

11TH INTERNATIONAL
AEGEAN
CONGRESS ON NATURAL
& MEDICAL SCIENCES

APRIL 4-6, 2025
IZMIR, TÜRKİYE

PROCEEDINGS BOOK

INTERNATIONAL **AEGEAN** CONFERENCES

on Natural & Medical Sciences-XI

April 04-06, 2025 / Izmir, Türkiye



PROCEEDINGS BOOK

EDITORS

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Emin KALGI
Assist. Prof. Dr. Nihat DEMİRKOL

Liberty Publishing House

Water Street Corridor New York, NY 10038

www.libertyacademicbooks.com

+1 (314) 597-0372

ALL RIGHTS RESERVED NO PART OF THIS BOOK MAY BE REPRODUCED IN ANY FORM, BY PHOTOCOPYING OR BY ANY ELECTRONIC OR MECHANICAL MEANS, INCLUDING INFORMATION STORAGE OR RETRIEVAL SYSTEMS, WITHOUT PERMISSION IN WRITING FROM BOTH THE COPYRIGHT OWNER AND THE PUBLISHER OF THIS BOOK.

© Liberty Academic Publishers 2025

The digital PDF version of this title is available Open Access and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits adaptation, alteration, reproduction and distribution for noncommercial use, without further permission provided the original work is attributed. The derivative works do not need to be licensed on the same terms.

adopted by Mariam Rasulan

Issued: 21.04.2025

ISBN: 979-8-89695-059-2

CONFERENCE ID

CONFERENCE TITLE

INTERNATIONAL AEGEAN CONFERENCES
on Natural & Medical Sciences

DATE and PLACE

April 04-06, 2025 / Izmir, Türkiye

ORGANIZATION

IKSAD- INSTITUTE OF ECONOMIC DEVELOPMENT AND SOCIAL RESEARCHES
ATLAS INTERNATIONAL JOURNAL ON SOCIAL SCIENCES ISSN - 2616 - 936X

ORGANIZING COMMITTEE

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Emin KALGI

Head of Conference

Prof. Dr. Salih ÖZTÜRK

Head of Scientific Committee

Prof. Dr. Natalia LATIGINA

Member of Organizing Committee

Prof. Dr. Akbar VALADBIGI

Member of Organizing Committee

Prof. Dr. Gülzar IBRAGIMOVA

Member of Organizing Committee

Prof. Dr. Ökkeş KESİCİ

Member of Organizing Committee

Prof. Dr. Osman BAYRAKTUTAN

Member of Organizing Committee

Prof. Dr. Mustafa YILDIZ

Member of Organizing Committee

Prof. Dr. Abdullah MOHAMMADI

Member of Organizing Committee

Assist. Prof. Dr. Sinan ÖZYURT

Member of Organizing Committee

Dr. Muhammad Shoaib KHAN PATHAN

Member of Organizing Committee

Dr. Elvan CAFEROV

Member of Organizing Committee

Lect. Ahmet ALINCA

Member of Organizing Committee

Samiksha JAIN

Member of Organizing Committee

NUMBER of ACCEPTED PAPERS- 78

NUMBER of REJECTED PAPERS- 47

PARTICIPANTS' COUNTRIES

Türkiye (38), Nigeria (3), Greece (1), Romania (2), Azerbaijan (4), Albania (11),
Algeria (2), Pakistan (1), Morocco (3), India (4), Egypt (1), Croatia (1), Italy (1), Bulgaria (1),
Turkish Republic of Northern Cyprus (1), Kosovo (2), Indonesia (1), South Korea (1).

**Double blinded evaluation process*



SCIENTIFIC COMMITTEE BOARD

Dr. Cəmil Əliyev - *Member of the Presidium of ANAS, Director General of the National Oncology Center*

Dr. Əhliman Əmiraslanov - *Azerbaijan Medical University*

Dr. Nuru BAYRAMOV - *Azerbaijan Medical University*

Dr. Tərən MƏMMƏDOV – *Akdeniz University*

Dr. Ulduz HEŞİMOVA - *Institute of Physiology of ANAS named after Academician Abdulla Garayev*

Dr. Arif MƏMMƏDOV - *Corresponding member of ANAS*

Dr. Zhihuan MENCHUANG - *Renmin University of China*

Dr. Maha Hamdan ALANAZI - *Riyad King Abdullah University*

Dr. Tamalika SULTANA - *Dakka University of Bangladesh*

Dr. Dilek BAYKAL - *İstanbul Atlas University*

Dr. Firas ALALI - *University of Kerbala*

Dr. Hüseyin ASLAN - *Kahramanmaraş Sütçü imam University*

Dr. D. Volkan KARABOĞA - *Süleyman Demirel University*

Dr. Ferhat KÖKYAY - *Nişantaşı University*

Dr. Raziye ÖZTÜRK ÜREK - *Dokuz Eylül University*

Dr. Seher DİRİCAN- *Sivas Cumhuriyet University*

Dr. Ayşegül TÜRKYILMAZ - *Muğla Sıtkı Koçman University*

Dr. Nilay ÖZDEMİR - *Ege University*

Dr. Zafer Cengiz ER - *Yozgat Bozok University*

Dr. Elżbieta PATKOWSKA - *University of Life Sciences in Lublin*

Dr. Murat KIRANŞAN - *Gumushane University*

Dr. Kader DAĞCI KIRANŞAN- *Atatürk University*

Dr. Ezgi TOPÇU - *Atatürk University*

Dr. Özkan AÇIŞLI-*Atatürk University*

Dr. Melda YARDIMOĞLU YILMAZ-Kocaeli University



INTERNATIONAL AEGEAN CONFERENCES Natural & Medical Sciences-XI

April 4-6, 2025
IZMİR, TÜRKİYE

CONFERENCES PROGRAM

Türkiye (38), Nigeria (3), Greece (1), Romania (2), Azerbaijan (4), Albania (11),
Algeria (2), Pakistan (1), Morocco (3), India (4), Egypt (1), Croatia (1), Italy (1), Bulgaria (1),
Turkish Republic of Northern Cyprus (1), Kosovo (2), Indonesia (1), South Korea (1).

Online (with ZOOM Conference)

Meeting ID: 844 6001 0824

Passcode: 040506

<https://us02web.zoom.us/j/84460010824?pwd=ClavJOF6LzbYE1OMmrl81UxP82rNlw.1>



IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- ❖ To be able to attend a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- ❖ The Zoom application is free and no need to create an account.
- ❖ The Zoom application can be used without registration.
- ❖ The application works on tablets, phones and PCs.
- ❖ The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- ❖ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ❖ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- ◆ Make sure your computer has a microphone and is working.
- ◆ You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- ◆ Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- ◆ Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- ❖ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- ❖ Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- ❖ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ❖ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ❖ Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- ❖ Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ❖ Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- ❖ Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- ◆ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- ◆ Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- ◆ Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- ◆ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- ◆ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and HALL number:
exp. Hall-1, Name SURNAME



DATE

• 04.04.2025



TIME

• 10⁰⁰–12⁰⁰

SESSION

- HALL-5
- SESSION-1

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Neslihan Hekim

Dr. Yuksel BAYRAM Dr. Yasemin TORLAK	Pamukkale University (TÜRKİYE)	PHYSICOCHEMICAL AND BIOACTIVITY PROPERTIES OF GARLIC (<i>Allium sativum</i> L.) VINEGAR
Assist. Prof. Dr. Neslihan HEKİM Prof. Dr. Sezgin GÜNEŞ	Ondokuz Mayıs University (TÜRKİYE)	EFFECTS OF hsa-miR-593-3P, A POTENTIAL TARGET OF EGR4 EXPRESSION, IN SPERMATOGENIAL STEM CELLS: IN SILICO ANALYSIS AND LITERATURE REVIEW
Şefik Nuri YILMAZ Assist. Prof. Dr. Neslihan HEKİM Prof. Dr. Sezgin GÜNEŞ	Ondokuz Mayıs University (TÜRKİYE)	ROLES OF CYCLINS AND CYCLIN-DEPENDENT KINASES IN THE MALE REPRODUCTIVE SYSTEM
Muhammet Kutsal ÇOPUR Ender BÜYÜKGÜZEL	Zonguldak Bülent Ecevit University (TÜRKİYE)	THE EFFECT OF PICROTOXIN ON THE BIOLOGICAL DEVELOPMENTAL STAGES OF DROSOPHILA MELANOGASTER
Hachim KASSIM Prof. Dr. Gökçen YÖNTER	Ege University (TÜRKİYE)	EFFECT OF POLYVINYL ALCOHOL APPLICATIONS ON SOIL LOSS CAUSED BY SPLASH UNDER SIMULATED RAINFALL CONDITIONS
Reyhanehsadat MIRBAKHT Hakan Farzin MEHMETZADE Assoc. Prof. Dr. Tülin DEMİR Prof. Dr. Elif SEVİM	Ahi Evran University (TÜRKİYE)	DEVELOPMENT OF QUANTIFICATION STANDARDS USED IN THE OPTIMIZATION OF HIV-1 PROVIRAL DNA QUANTIFICATION BY REAL-TIME RT-PCR METHOD THROUGH GENE CLONING TECHNOLOGY
Kamala Gahramanova Ismat Ahmadov	Baku State University (AZERBAIJAN)	GREEN SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES USING LEAF EXTRACTS OF MELISSA OFFICINALIS L. TO OBTAIN MEDICINAL NANOPARTICLES
Assoc. Prof. Dr. Gulnara Jafar Valiyeva Assist. Prof. Dr. Azada Azad Rustamzada Assoc. Prof. Dr. Sabina Anvar Mashadiyeva-Bayramova Assist. Prof. Dr. Adil Allahyar Bayramov Assoc. Prof. Dr. Khayala Rajab Mammadova	Azerbaijan Medical University (AZERBAIJAN)	ENERGY METABOLISM AND BIOENERGETICS OF CELLS
Fatma Nur EROĞLU Assist. Prof. Dr. Hacer ALATAŞ	Malatya Turgut Özal University (TÜRKİYE)	IRON DEFICIENCY ANEMIA AND MEDICAL NUTRITION THERAPY IN OBESE PATIENTS
Büşra ÜSTÜN Assist. Prof. Dr. Hacer ALATAŞ	Malatya Turgut Özal University (TÜRKİYE)	THE ROLETIONSHIP BETWEEN GUT MICROBIOTA AND NUTRİTİON IN OBESE PATIENTS



DATE

• 04.04.2025



TIME

• 10⁰⁰–12⁰⁰

SESSION

- HALL-6
- SESSION-1

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Rigers BAKIU

Assoc. Prof. Dr. Rigers BAKIU Dr. Artenisa PECULAJ Dr. Patrik KRSTINIĆ Assoc. Prof. Dr. Edmond HALA	Agricultural University of Tirana (ALBANIA) WWF Adria, Zagreb (CROATIA) WWF Adria, Zagreb (CROATIA) Agricultural University of Tirana, Tirane (ALBANIA)	SMALL-SCALE FISHERIES VALUE CHAIN ANALYSES CASE STUDY IN ALBANIA
Assoc. Prof. Dr. Rigers BAKIU Msc. Athina ZIOU Nexhip HYSOLAKOJ Prof. Dr. Dimitrios MOUTOPOULOS Dr. Patrik KRSTINIĆ	Agricultural University of Tirana (ALBANIA) University of Patras, Mesolongi (GREECE) University of Patras, Mesolongi (GREECE) WWF Adria, Zagreb (CROATIA)	ASSESSMENT OF KARABURUN-SAZANI MPA'S EFFECTIVENESS BASED ON THE MONITORING OF SMALL-SCALE FISHING ACTIVITIES
Elvis KAMBERI Edmond HALA Jerina KOLITARI	Agricultural university of Tirana (ALBANIA)	INVESTIGATION OF TEMPORAL PATTERNS IN MEAN TROPHIC LEVEL OF ADRIATIC SEA FISHERIES LANDINGS
Edmond HALA Marco KULE Elvis KAMBERI Rigers BAKIU	Agricultural university of Tirana (ALBANIA)	ASSESSMENT OF THE BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND SILVERING PROCESS OF THE EUROPEAN EEL (ANGUILLA ANGUILLA) IN THE KARAVASTA LAGOON, ALBANIA, IN 2024
Edmond HALA Marco KULE Elvis KAMBERI Rigers BAKIU	Agricultural university of Tirana (ALBANIA)	PRELIMINARY ASSESSMENT OF ANGUILLICOLA CRASSUS INFESTATION IN EUROPEAN EEL (ANGUILLA ANGUILLA) FROM SHKODRA LAKE AND KARAVASTA LAGOON, ALBANIA
Elton BASHA Dr. Erjon MAMOÇI Dr. Aniket SHARMA Dr. Entela HODAJ-ÇELIKU Dr. Bledar BISHA	Agricultural University of Tirana (ALBANIA) University of Wyoming (ALBANIA)	COMPARISON BETWEEN LAURUS NOBILIS ESSENTIAL OIL INDUSTRIAL VS LABORATORY EXTRACTED: CHEMICAL PROFILE AND BIOLOGICAL ACTIVITY
Adri EREBARA Prof. Dr. Albert KOPALI Marjol MEÇO Assoc. Prof. Dr. Erika DI IORIO Alessio MANZO Elettra LONGOBARDI Pasquale NAPOLETANO Assoc. Prof. Dr. Anna DE MARCO Prof. Dr. Claudio COLOMBO	Agricultural University of Tirana (ALBANIA) University of Tirana (ALBANIA) University of Florence (ITALY) University of Naples Federico II (ITALY) University of Molise (ITALY)	INFLUENCE OF VEGETATION TYPE ON ORGANIC CARBON ACCUMULATION IN THE VEGETATED COASTAL WETLANDS OF ALBANIA: A CASE STUDY OF THE KUNE-VAINI LAGOON



DATE

• 04.04.2025



TIME

• 12³⁰–14³⁰

SESSION

- HALL-5
- SESSION-2

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Nil MANSUROĞLU

Assoc. Prof. Dr. Nil MANSUROĞLU	Kırşehir Ahi Evran University (TÜRKİYE)	SOME PROPERTIES OF LEIBNIZ ALGEBRAS ADMITTING A PERIODIC DERIVATION
Prof. Dr. İkbâl KOYUNCU Doğın KAYA	Yıldız Technical University (TÜRKİYE)	THE EFFECT OF TEMPERATURE ON THE MIGRATION AMOUNT OF PHTHALATE ESTERS IN SHOE SOLES
Rabia TİRYAKİ Assoc. Prof. Dr. Funda Turgut BAŞOĞLU	Gazi University (TÜRKİYE)	MICROCAPSULE SYNTHESIS FOR CARBONDIOXIDE CAPTURE AND CHARACTERIZATION STUDIES
Sezgin KOCA Assoc. Prof. Dr. Gökhan KILIÇ	Eskişehir Osmangazi University (TÜRKİYE)	ANALYSIS OF PHYSICAL AND OPTICAL EFFECTS OF CeF ₃ IN TeO ₂ -ZnO- ZnF ₂ OXYFLUORIDE GLASSES
Assoc. Prof. Dr. Necla KULABAŞ Assoc. Prof. Dr. Sevil ŞENKARDEŞ	Marmara University (TÜRKİYE)	SYNTHESIS OF NOVEL SULFATHIAZOLE-ACETAMIDE DERIVATIVES WITH POTENTIAL ANTICANCER ACTIVITY AND THEIR IN SILICO COX-2 ENZYME INHIBITION POTENTIAL



DATE

• 04.04.2025



TIME

• 12³⁰–14³⁰

SESSION

- HALL-6
- SESSION-2

HEAD OF SESSION: Evis BINAJ

Blerim Arapi Krenar Lila Artan Simaku	HYGEIA Hospital (ALBANIA) University Hospital Center "Mother Teresa" (ALBANIA) Institute of Public Health (ALBANIA)	DIAGNOSIS OF ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME
Bernard SHEHU Klerida SHEHU Bledar KRAJA	University Hospital Centre, "Mother Theresa" (ALBANIA)	THE IMPACT OF CHEMOTHERAPY ON HEART FUNCTION
Taulant GISHTO Edlira RUCI Naltin SHUKA Silvia METHOXHA	University Hospital Center "Mother Teresa" (ALBANIA)	NON-CONVENTIONAL FACTORS OF ACUTE CORONARY SYNDROME
Evis BINAJ Astrit BIMBASHI Artan SIMAKU	"Queen Geraldine" University Hospital (ALBANIA) Institute of Public Health (ALBANIA)	TRANSVAGINAL DOPPLER IN ENDOMETRIAL CARCINOMA DIAGNOSIS
Sotirag SENJO Enton BOLLANO Vitiana SENJO	University Hospital Center "Mother Teresa" (ALBANIA) Medical University (ALBANIA)	THERAPEUTIC APPROACHES AND EFFICACY IN RENAL CARCINOMA
Marsela SOPIQOTI Henri KOLANI Saimir KUCI Sokol XHEPA	University Hospital Center "Mother Teresa" (ALBANIA)	CLINICAL IMPLICATIONS OF AORTIC ANEURYSM



DATE

• 04.04.2025



TIME

• 15⁰⁰–17⁰⁰

SESSION

- HALL-5
- SESSION-3

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Ayhan AKSAKALLI

Assoc. Prof. Dr. Dilek BAYKAL Şeyma DEMİRALAY İrem Nur ÖZDEMİR	Istanbul Atlas University (TÜRKİYE) Istanbul Atlas University (TÜRKİYE) University of Health Sciences Bakirkoy Dr. Sadi Konuk Training and Research Hospital (TÜRKİYE)	CHRONIC PATIENTS IN EARTHQUAKE: EXAMINING DEPRESSION, ANXIETY, STRESS LEVELS, AND ASSOCIATED FACTORS
Assoc. Prof. Dr. Dilek BAYKAL Sevda OZTURK ERDEN Assist. Prof. Dr. Gizem Yagmur YALCIN Prof. Dr. Basar BILGIC Busra ZORLU UCUNCUOGLU	Istanbul Atlas University (TÜRKİYE) Istanbul Atlas University (TÜRKİYE) Istanbul Atlas University (TÜRKİYE) Istanbul Atlas University (TÜRKİYE) Istanbul Atlas University (TÜRKİYE)	REDUCING ANXIETY IN NEUROLOGICAL PATIENTS: THE IMPACT OF STRESS BALL USE DURING LUMBAR PUNCTURE – A RANDOMIZED CONTROLLED TRIA
Assoc. Prof. Dr. Arzu KOÇAK UYAROĞLU Ceren Sibel ÖZEL	Selçuk University (TÜRKİYE)	MINDFULNESS PRACTICES IN PSYCHIATRIC NURSING
Assoc. Prof. Dr. Arzu KOÇAK UYAROĞLU Sengül ERTANIK Nurgül GÜN Prof. Dr. Sevilay ERDEN Prof. Dr. Songül KARADAĞ	Selçuk University (TÜRKİYE)	RELIGIOUS OFFICERS' BELIEFS ABOUT MENTAL ILLNESS and MENTAL HEALTH LITERACY
Safiye ATA DOĞAN Assoc. Prof. Dr. Görkem YARARBAŞ Assist. Prof. Dr. Osman Hasan Tahsin KILIÇ	Ege University (TÜRKİYE) Ege University (TÜRKİYE) İzmir Democracy University (TÜRKİYE)	INVESTIGATING THE RELATIONSHIP BETWEEN SOCIAL NETWORK ADDICTION AND SELF- COMPASSION AND BALANCED LIFE AMONG UNIVERSITY STUDENTS
Assoc. Prof. Dr. Ayhan AKSAKALLI	Bayburt University (TÜRKİYE)	NIHILISM AND THE RELATIVITY OF MORAL REALITY IN ANALYTIC PHILOSOPHY: ON LANGUAGE, CONCEPT AND ONTOLOGICAL STATUS
Tuba ÜNVER Prof. Dr. Bayram ÜNVER Kevser SEVİK KAÇMAZ	Dokuz Eylul University (TÜRKİYE) Dokuz Eylul University (TÜRKİYE) İzmir Katip Celebi University (TÜRKİYE)	THE PSYCHOMETRIC PROPERTIES OF THE DUBOUSSET FUNCTIONAL TEST IN PATIENTS WITH THORACIC HYPERKYPHOSIS
Tuba ÜNVER Prof. Dr. Bayram ÜNVER Kevser SEVİK KAÇMAZ	Dokuz Eylul University (TÜRKİYE) Dokuz Eylul University (TÜRKİYE) İzmir Katip Celebi University (TÜRKİYE)	THE PSYCHOMETRIC PROPERTIES OF THE DUBOUSSET FUNCTIONAL TEST IN PATIENTS WITH SCOLIOSIS



DATE

- 04.04.2025



TIME

- 15⁰⁰–17⁰⁰



SESSION

- HALL-6
- SESSION-3

HEAD OF SESSION: Dr. Neada Hysenaj

Dr. Neada Hysenaj Dr. Endrit Paparisto Dr. Edlira Mulo Prof. Dr. Vergjini Mulo Prof. Dr. Edit Xhajanka Dr. Tedi Verçani	University of Medicine (ALBANIA) Private Dental Clinic (ALBANIA)	AUTOMATED HOME-CAGE MONITORING IN ANIMALS RELATED TO TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS: A REVIEW
M.k.vijayalaksh puniparthi Sunitha	Bharath institute of higher education and research (INDIA)	PROMISING ANTI-INFLAMMATORY PHYTOMEDICINE FOR THE TREATMENT OF PATIENTS WITH INFLAMMATORY SKIN DISEASES USING INDIAN HERB SANJEEVANI
Speranca Magda Vujicic Felicia Andrei	University of Medicine and Pharmacy (ROMANIA)	CLINICAL EFFICACY OF ANTI- DANDRUFF SHAMPOOS BASED ON NATURAL EXTRACTS
Maryem Gharbaoui Miloud Chakit Youssef Aboussaleh	Ibn Tofail University (MOROCCO)	ASSESSMENT OF SMARTPHONE USE AMONG STUDENTS FROM IBN TOFAIL UNIVERSITY, KENITRA, MOROCO
Almustapha Ahmed Ibrahim Sada Bishir Usman	Umaru Musa Yar'adua University (NIGERIA) Bayero University (NIGERIA)	GRAPHENE AND GRAPHENE OXIDE IN BIOMEDICAL APPLICATION: AN IN DEPTH REVIEW
Saloni Sharma Suhani Sharma	Manav Rachna International Institute of Research Studies (INDIA) Jamia Hamdard University (Deemed to be University) (INDIA)	THE ECONOMICS OF HEALTHCARE: EXPLORING FINANCIAL DYNAMICS AND POLICY IMPLICATIONS
Andrey Popatanasov Lyubka Tancheva Reni Kalfin	Bulgarian Academy of Sciences (BULGARIA)	ON THE HISTORY AND STAGES OF PARKINSON'S DISEASE AS PART OF THE WESTERN MEDICAL SYSTEM AND THE RECOGNITION OF THE NON-MOTOR SYMPTOMS
Mosutiu Maria Ioana Petre Ion Petre Izabella	Victor Babeş" University of Medicine and Pharmacy (ROMANIA)	HYPOVITAMINOSIS D AND ITS IMPACT IN PREGNANCY WITH HYPERTENSION/PREECLAMPSIA



DATE

• 05.04.2025



TIME

• 10⁰⁰–12⁰⁰

SESSION

- HALL-5
- SESSION-1

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Sevinj Nasirova Ramiz

Dr. Ömer ŞAHİN	Bestepe State Hospital (TÜRKİYE)	IDENTIFICATION OF ANATOMICAL STRUCTURES ACCESSIBLE BY RETROSIGMOID APPROACH IN CADAVERIC SHEEP MODEL
Vesila YILDIRIM Sevcan KABAYER Enver Fehim KOÇPINAR Taha CEYLANİ Hikmet Taner TEKER	Muş Alparslan University (TÜRKİYE) Muş Alparslan University (TÜRKİYE) Muş Alparslan University (TÜRKİYE) Muş Alparslan University (TÜRKİYE) Ankara Medipol University (TÜRKİYE)	EFFECTS OF TUDCA THERAPY AND PROBIOTIC SUPPLEMENTATION ON LIVER ANTIOXIDANT ENZYME ACTIVITY
Assoc. Prof. Dr. Bilgen CAN Dr. Meryem BAYDEMİR	Balıkesir University (TÜRKİYE)	HEMIGASTROSOLEUS MUSCLE FLAP FOR LOWER EXTREMITY RECONSTRUCTION
Özcan UZUN	Izmir University of Economics Medicalpoint Hospital (TÜRKİYE)	FACTORS ASSOCIATED WITH PHOSPHORUS DECLINE AFTER FERRIC CARBOXYMALTOSE ADMINISTRATION
Seyide Nur ÇELİK Assist. Prof. Dr. Fatma Hülyam EREN	Eastern Mediterranean University (TURKISH REPUBLIC OF NORTHERN CYPRUS)	RELATIONSHIP BETWEEN NIGHT EATING SYNDROME, EMOTIONAL APPETITE AND SOCIAL MEDIA ADDICTION IN OVERWEIGHT AND OBESE INDIVIDUALS
Assoc. Prof. Dr. Sevinj Nasirova Ramiz	Scientific Research Institute of Pediatrics named after K.Y.Farajova (AZERBAIJAN)	LATE ONSET LEUKOENCEPHALOPATHY (VAN DER KNAPP SYNDROME)
Assoc. Prof. Dr. Tuba UNVER Assoc. Prof. Dr. Ayse Sebnem ERENLER Assist. Prof. Leyla Kaya	Inonu University (TÜRKİYE) Malatya Turgut Ozal University (TÜRKİYE) Zonguldak Bülent Ecevit University (TÜRKİYE)	TYPES OF VAGINAL INFECTIONS AND THE EFFECTS OF THESE INFECTIONS ON CHANGES IN VAGINAL MICROFLORA
HACIZADE GUBAKHANIM FARIDA GURBANOVA SIRACLI ULVIYYE PARVANA JAVANSHIR	Azerbaijan Medical University (AZERBAIJAN)	EXPLORING THE ROLE OF MACROPHAGES IN THE PROGRESSION FROM ATYPICAL HYPERPLASIA TO ENDOMETRIAL CARCINOMA



DATE

- 05.04.2025



TIME

- 12³⁰–14³⁰



SESSION

- HALL-5
- SESSION-2

HEAD OF SESSION: Prof. Assoc. Dr. Skender DEMAKU

Prof. Assoc. Dr. SKENDER DEMAKU MSc. ARIANË DOBRA MSc. ARBNORË ALIU MSc. DONIKA SYLEJMANI	University of Prishtina "Hasan Prishtina" (KOSOVO)	ASSESSING THE PRESENCE OF HEAVY METALS IN THE AREA OF GLLIOGOC (KOSOVO) BY USING MOSSES AS A BIOINDICATOR FOR HEAVY METALS
Prof. Assoc. Dr. Skender DEMAKU MSc. Arbnorë ALIU MSc. Donika SYLEJMANI MSc. Bahrije DOBRA Ardita KARAXHA	University of Prishtina "Hasan Prishtina" (KOSOVO)	NITRATE ION (NO ₃ -) LEVELS IN FRUITS AND VEGETABLES IN THE CITIES OF PRISHTINA AND GRAÇANICA WERE MEASURED USING THE "GREEN TEST ECO 5 F - ANMEZ" EQUIPMENT
Ibrahim Ahmed Kazeem Ajadi Ibraheem Abdullahi nuraddeen bakori	Ahmadu Bello University (NIGERIA)	TREATMENT'S IMPACT ON THE PRODUCTION AND PROPERTIES OF ACTIVATED CARBON FROM THE HUSK OF SOY BEANS
Hajar El Ganich Omar Ben Lenda Omar El Rhazouani Elmadani Saad	Hassan First University of Settat (MOROCCO) The National Higher School of Mining of Rabat (ENSMR) (MOROCCO) Hassan 1st University (MOROCCO)	MONTE CARLO MODELING OF THE MAGNETIC EXCHANGE CONSTANTS IN QUADRUPLE PEROVSKITE CaCu ₃ Fe ₂ Re ₂ O ₁₂
Kamal Kant Sharma Laxmi Kant Sharma Sanju joshi Tesoo Bhati Harihar Rajpurohit	MGS, University, (Botany), Bikaner (Raj.) (INDIA) PDUS, University, Sikar (Zoology) (Raj.), (INDIA)	THE ARID REGION RAJASTHAN: CHARACTERS AND MAJOR PROBLEMS WITH SUSTAINABLE SOLUTIONS
L. Boughlima A. Jabar S. Benyoussef L. Bahmad	Mohammed V University in Rabat (MOROCCO) Hassan II University of Casablanca (MOROCCO) Mohammed V University (MOROCCO)	STUDY OF THE PHYSICAL PROPERTIES OF THE HALF-HEUSLER XBrH With (X= Sr, Ca and Mg) COMPOUNDS



DATE

• 05.04.2025



TIME

• 15⁰⁰–17⁰⁰

SESSION

- HALL-5
- SESSION-3

HEAD OF SESSION: Dr. Shazia Perveen

Kawther Bourezzane Sabah Razi Houda Boutalbi Mohamed Rami Berbaché	University of Biskra (ALGERIA)	EFFECT OF SUCROSE AND SALICYLIC ACID ON TOMATO PRODUCTION: CASE STUDY OF THE TZRINE VARIETY
Oluwabusayo Adewunmi Irivboje Omobola Olusola Olufayo Young Imienwain Irivboje	Federal Polytechnic (NIGERIA)	POST-HATCH ADMINISTRATION OF AQUEOUS EXTRACT OF OYSTER MUSHROOM (PLEUROTUS OSTREATUS); EFFECT ON SERUM BIOCHEMISTRY OF BROILER CHICKEN
Houda Boutalbi Guimeur Kamel Mahtali Sbih Merad Mira Kawther Bourezzane	University of Biskra (ALGERIA)	SUSTAINABLE UTILIZATION OF DATE PALM RESIDUES: COMPOST PRODUCTION AND AGRONOMIC IMPACT ASSESSMENT
Ganesh Kumar R.Y Hiranmai Ajay Neeraj	Central University of Gujarat (INDIA)	UTILIZING RICE STRAW FOR COMPOSTING : AN ECOFRIENDLY APPROACH FOR THE MANAGEMENT OF AGRICULTURAL WASTE
Mohamad Arif PRASETYO Sugeng Prayitno HARIANTO SURNAYANTI Refi ARIOEN	Lampung University (INDONESIA)	ANALYSIS OF MULTI-PURPOSE TREE SPECIES (MPTS) CROP PRODUCTION IN THE AGROFORESTRY SYSTEM IN ASSOCIATION OF FOREST FARMERS GROUP PUJO MAKMUR LAMPUNG PROVINCE
Sarwat Aslam Sammina Mahmood Rabiya Izhar	University of Education (PAKISTAN)	MITIGATION OF OXIDATIVE STRESS ON GARLIC (Allium sativum L.) INDUCED BY INDUSTRIAL EFFLUENTS THROUGH SELECTED PLANT EXTRACTS
Dr. Shazia Perveen Dr.Sumaira Kanwal	The Women University Multan (SOUTH KOREA)	NEUROPROTECTIVE POTENTIAL OF SOLANUM NIGRUM LEAF EXTRACT: MITIGATING PARKINSON'S DISEASE PATHOLOGY IN A ROTENONE-INDUCED RAT MODEL



DATE

• 06.04.2025



TIME

• 10⁰⁰–12⁰⁰

SESSION

- HALL-5
- SESSION-1

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Neslihan LÖK

Assoc. Prof. Dr. Arzu KOÇAK UYAROĞLU Hayriye Ecem BABAOĞLU	Selcuk University (TÜRKİYE)	THE USE OF MOTIVATIONAL INTERVIEWING TECHNIQUE IN PSYCHIATRIC NURSING
Assoc. Prof. Dr. Arzu KOÇAK UYAROĞLU Nihal YILDIRIM	Selçuk University (TÜRKİYE)	THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON MENTAL HEALTH
İsmailcan CABER Prof. Dr. Neslihan LÖK	Selcuk University (TÜRKİYE)	PSYCHIATRIC NURSING APPROACH TO MANAGEMENT OF LOSS AND GRIEF PROCESS
İsmailcan CABER Prof. Dr. Neslihan LÖK	Selcuk University (TÜRKİYE)	REFLECTIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS ON MENTAL HEALTH AND PSYCHIATRY NURSING
Beyza Kaya Prof. Dr. Neslihan LÖK	Selcuk University (TÜRKİYE)	THE CONCEPT OF FAMILY AND THE ROLE OF THE PSYCHIATRIC NURSE IN IMPROVING FAMILY MENTAL HEALTH
Beyza Kaya Prof. Dr. Neslihan LÖK	Selcuk University (TÜRKİYE)	THE ROLE AND INTERVENTIONS OF PSYCHIATRIC NURSES IN INDIVIDUALS WITH ANXIETY DISORDERS
Assist. Prof. Dr. Tuğba ÜNSAL SAPAN	Üsküdar University (TÜRKİYE)	DNA PROFILING FROM WASHED CLOTHING: THE VIABILITY OF BLOOD AND SEMEN STAINS FOR IDENTIFICATION PURPOSES
Dr. Aşkın TEKİN Dr. Adem GÜNER	Giresun University (TÜRKİYE) Sinop University (TÜRKİYE)	TOXICOLOGICAL EFFECTS OF ROOIBOS TEA ON HUMAN LYMPHOCYTES: AN EVALUATION ON CYTOTOXICITY, OXIDATIVE STRESS AND GENOTOXICITY
Dr. Özlem GÜNER Dr. Aşkın TEKİN	Sinop University (TÜRKİYE) Giresun University (TÜRKİYE)	PROTECTIVE EFFECTS OF ZINGERONE AGAINST PFOA-INDUCED CYTOTOXICITY, GENOTOXICITY, AND OXIDATIVE STRESS IN HUMAN CERVICAL CARCINOMA CELLS (HELA)

IN-PERSON PRESENTATIONS

05.04.2025



ANKARA LOCAL TIME

15⁰⁰ : 17⁰⁰



Adress: Ramada Plaza by
Wyndham Izmir, Etiler, Mürselpaşa
Blv. No: 12/104, 35240 Konak/İzmir

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Yasal ÖZDEMİR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Muhammed Miraç TEK Res. Assist. Neşe AYKUT	Atatürk University Health Sciences Institute (TÜRKİYE) Ağrı İbrahim Çeçen University (TÜRKİYE)	DETERMINING THE IMPACT OF ACCEPTANCE OF ILLNESS ON THE SELF-MANAGEMENT AND DISEASE ADHERENCE OF PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS
Buket BARIŞ Assoc. Prof. Dr. Alper YILMAZ	Yıldız Technical University (TÜRKİYE)	IMPROVING THE OFF-TARGET EFFECTS OF CRISPR-CAS13D BY DEEP LEARNING TOGETHER WITH THE 3D STRUCTURE OF sgRNA











zoom

Workplace

Meeting - HALL 6

Hall6;Sess3-Andrey Popa...

Recording...

View

99%

FileHomeInsertDesignTransitionsAnimationsSlide ShowReviewViewAcrobat

ClipboardCopyFormat PainterNew SlideSectionSlides

FontParagraphText DirectionAlign TextConvert to SmartArt

DrawingArrangeQuick StylesShape FillShape OutlineShape EffectsFindReplaceSelectCreate PDFAdobe Acrobat

123456

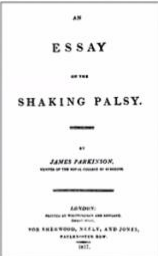
Parkinson's disease - History of the study

More than 200 years have passed since the first description of Parkinson's disease (PD).

In 1817, the English surgeon and naturalist James Parkinson described 6 cases of this disease in his work "Essay on tremulous paralysis", having managed to identify its leading symptoms in the form of trembling, tilting the trunk forward and mincing gait.

1912194248662216b64fbd4647710661_Нейрогенетика Болестъ Паркинсона

AN ESSAY ON THE SHAKING PALSIE. BY JAMES PARKINSON, SURGEON OF THE GREAT HOSPITAL OF CHARITY. LONDON: PRINTED BY J. JOHNSON, ST. PAULS CHURCH-YARD, AND J. JOHNSON, PATERNOSTER ROW. 1817.



observer hall-6

observer hall-6

Hall6;Sess3-Andr...

Hall6;Sess3-Andrey Popatanasov

H6 S3 Felicia Andrei

UnmuteStart video

ParticipantsChatReactSharePause/stop recordingBreakout roomsMore

Leave room

zoom
Workplace

Meeting

H5 H5 S1 Beyza KAYA's screen

00:43:51

Hall-5 Hayriye Ecem ...

Hall-5 İsmailcan CABER

H5 S1 Beyza KAYA

hall5 Nihal YILDIRIM

hall-5 Aşkın Tekin

AİLE KAVRAMI VE AİLE RUH SAĞLIĞINI GELİŞTİRMEDE PSİKİYATRİ HEMŞİRESİNİN ROLÜ

Prof. Dr. Neslihan LÖK
Beyza KAYA

app.zoom.us ekranınız paylaşılıyor Paylaşmayı durdur Git

Mute all

Participants (7)

Observer H5 (Co-host, me)

H5 S1 Beyza KAYA

Dr. Öğr. Üye. Tuğba Ünsal Sapan

Hall-5 Hayriye Ecem Babaoğlu

Hall-5 İsmailcan CABER

hall5 Nihal YILDIRIM

hall-5 Aşkın Tekin

CONTENT

CONFERENCES ID	I
PROGRAM	II
PHOTO GALLERY	III
CONTENT	IV

Author	Title	No
Yuksel BAYRAM Yasemin TORLAK	PHYSICOCHEMICAL AND BIOACTIVITY PROPERTIES OF GARLIC (<i>Allium sativum</i> L.) VINEGAR	1
Neslihan HEKİM Sezgin GÜNEŞ	EFFECTS OF hsa-miR-593-3P, A POTENTIAL TARGET OF EGR4 EXPRESSION, IN SPERMATOGONIAL STEM CELLS: IN SILICO ANALYSIS AND LITERATURE REVIEW	10
Şefik Nuri YILMAZ Neslihan HEKİM Sezgin GÜNEŞ	ROLES OF CYCLINS AND CYCLIN-DEPENDENT KINASES IN THE MALE REPRODUCTIVE SYSTEM	20
Muhammet Kutsal ÇOPUR Ender BÜYÜKGÜZEL	THE EFFECT OF PICROTOXIN ON THE BIOLOGICAL DEVELOPMENTAL STAGES OF DROSOPHILA MELANOGASTER	30
Hachim KASSIM Gökçen YÖNTER	EFFECT OF POLYVINYL ALCOHOL APPLICATIONS ON SOIL LOSS CAUSED BY SPLASH UNDER SIMULATED RAINFALL CONDITIONS	32
Reyhanehsadat MIRBAKHT Hakan Farzin MEHMETZADE Tülin DEMİR Elif SEVİM	DEVELOPMENT OF QUANTIFICATION STANDARDS USED IN THE OPTIMIZATION OF HIV-1 PROVIRAL DNA QUANTIFICATION BY REAL-TIME RT-PCR METHOD THROUGH GENE CLONING TECHNOLOGY	33
Kamala Gahramanova Ismat Ahmadov	GREEN SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES USING LEAF EXTRACTS OF MELISSA OFFICINALIS L. TO OBTAIN MEDICINAL NANOPARTICLES	36
Gulnara Jafar Valiyeva Azada Azad Rustamzada Sabina Anvar Mashadiyeva- Bayramova Adil Allahyar Bayramov Khayala Rajab Mammadova	ENERGY METABOLISM AND BIOENERGETICS OF CELLS	37
Rigers BAKIU Artenisa PECULAJ Patrik KRSTINIĆ Edmond HALA	SMALL-SCALE FISHERIES VALUE CHAIN ANALYSES CASE STUDY IN ALBANIA	41
Rigers BAKIU Athina ZIOU Nexhip HYSOLAKOJ Dimitrios MOUTOPOULOS Patrik KRSTINIĆ	ASSESSMENT OF KARABURUN-SAZANI MPA'S EFFECTIVENESS BASED ON THE MONITORING OF SMALL-SCALE FISHING ACTIVITIES	53
Elvis KAMBERI Edmond HALA Jerina KOLITARI	INVESTIGATION OF TEMPORAL PATTERNS IN MEAN TROPHIC LEVEL OF ADRIATIC SEA FISHERIES LANDINGS	63
Edmond HALA Marco KULE Elvis KAMBERI Rigers BAKIU	ASSESSMENT OF THE BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND SILVERING PROCESS OF THE EUROPEAN EEL (<i>ANGUILLA ANGUILLA</i>) IN THE KARAVASTA LAGOON, ALBANIA, IN 2024	73

Edmond HALA Marco KULE Elvis KAMBERI Rigers BAKIU	PRELIMINARY ASSESSMENT OF ANGUILLICOLA CRASSUS INFESTATION IN EUROPEAN EEL (ANGUILLA ANGUILLA) FROM SHKODRA LAKE AND KARAVASTA LAGOON, ALBANIA	80
Elton BASHA Erjon MAMOÇI Aniket SHARMA Entela HODAJ-ÇELIKU Bledar BISHA	COMPARISON BETWEEN LAURUS NOBILIS ESSENTIAL OIL INDUSTRIAL VS LABORATORY EXTRACTED: CHEMICAL PROFILE AND BIOLOGICAL ACTIVITY	87
Adri EREBARA Albert KOPALI Marjol MEÇO Erika DI IORIO Alessio MANZO Eletra LONGOBARDI Pasquale NAPOLETANO Anna DE MARCO Claudio COLOMBO	INFLUENCE OF VEGETATION TYPE ON ORGANIC CARBON ACCUMULATION IN THE VEGETATED COASTAL WETLANDS OF ALBANIA: A CASE STUDY OF THE KUNE-VAINI LAGOON	97
Nil MANSUROĞLU	SOME PROPERTIES OF LEIBNIZ ALGEBRAS ADMITTING A PERIODIC DERIVATION	129
İkbal KOYUNCU Doğan KAYA	THE EFFECT OF TEMPERATURE ON THE MIGRATION AMOUNT OF PHTHALATE ESTERS IN SHOE SOLES	133
Rabia TIRYAKI Funda Turgut BAŞOĞLU	MICROCAPSULE SYNTHESIS FOR CARBONDIOXIDE CAPTURE AND CHARACTERIZATION STUDIES	135
Sezgin KOCA Gökhan KILIÇ	ANALYSIS OF PHYSICAL AND OPTICAL EFFECTS OF CeF ₃ IN TeO ₂ -ZnO- ZnF ₂ OXYFLUORIDE GLASSES	138
Necla KULABAŞ Sevil ŞENKARDEŞ	SYNTHESIS OF NOVEL SULFATHIAZOLE-ACETAMIDE DERIVATIVES WITH POTENTIAL ANTICANCER ACTIVITY AND THEIR IN SILICO COX-2 ENZYME INHIBITION POTENTIAL	140
Blerim Arapi Krenar Lila Artan Simaku	DIAGNOSIS OF ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME	142
Bernard SHEHU Klerida SHEHU Bledar KRAJA	THE IMPACT OF CHEMOTHERAPY ON HEART FUNCTION	143
Taulant GISHTO Edlira RUCI Naltin SHUKA Silvia METHOXHA	NON-CONVENTIONAL FACTORS OF ACUTE CORONARY SYNDROME	144
Evis BINAJ Astrit BIMBASHI Artan SIMAKU	TRANSVAGINAL DOPPLER IN ENDOMETRIAL CARCINOMA DIAGNOSIS	145
Sotiraq SENJO Enton BOLLANO Vitiana SENJO	THERAPEUTIC APPROACHES AND EFFICACY IN RENAL CARCINOMA	146
Marsela SOPIQOTI Henri KOLANI Saimir KUCI Sokol XHEPA	CLINICAL IMPLICATIONS OF AORTIC ANEURYSM	147
Dilek BAYKAL Şeyma DEMİRALAY İrem Nur ÖZDEMİR	CHRONIC PATIENTS IN EARTHQUAKE: EXAMINING DEPRESSION, ANXIETY, STRESS LEVELS, AND ASSOCIATED FACTORS	149
Dilek BAYKAL Sevda OZTURK ERDEN Gizem Yagmur YALCIN Basar BILGIC Busra ZORLU UCUNCUOGLU	REDUCING ANXIETY IN NEUROLOGICAL PATIENTS: THE IMPACT OF STRESS BALL USE DURING LUMBAR PUNCTURE – A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL	150

Arzu KOÇAK UYAROĞLU Ceren Sibel ÖZEL	MINDFULNESS PRACTICES IN PSYCHIATRIC NURSING	151
Arzu KOÇAK UYAROĞLU Sengül ERTANIK	RELIGIOUS OFFICERS' BELIEFS ABOUT MENTAL ILLNESS and MENTAL HEALTH LITERACY	162
Nurgül GÜN Sevilay ERDEN Songül KARADAĞ	DIABETIC WOUND HEALING AND ART THERAPY	178
Safiye ATA DOĞAN Görkem YARARBAŞ Osman Hasan Tahsin KILIÇ	INVESTIGATING THE RELATIONSHIP BETWEEN SOCIAL NETWORK ADDICTION AND SELF-COMPASSION AND BALANCED LIFE AMONG UNIVERSITY STUDENTS	188
Ayhan AKSAKALLI	NIHILISM AND THE RELATIVITY OF MORAL REALITY IN ANALYTIC PHILOSOPHY: ON LANGUAGE, CONCEPT AND ONTOLOGICAL STATUS	191
Tuba ÜNVER Bayram ÜNVER Kevser SEVİK KAÇMAZ	THE PSYCHOMETRIC PROPERTIES OF THE DUBOUSSET FUNCTIONAL TEST IN PATIENTS WITH THORACIC HYPERKYPHOSIS	214
Tuba ÜNVER Bayram ÜNVER Kevser SEVİK KAÇMAZ	THE PSYCHOMETRIC PROPERTIES OF THE DUBOUSSET FUNCTIONAL TEST IN PATIENTS WITH SCOLIOSIS	227
Neda Hysenaj Endrit Paparisto Edlira Mulo Vergjini Mulo Edit Xhajanka Tedi Verçani	AUTOMATED HOME-CAGE MONITORING IN ANIMALS RELATED TO TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS: A REVIEW	236
M.k.vijayalaksh puniparthi Sunitha	PROMISING ANTI-INFLAMMATORY PHYTOMEDICINE FOR THE TREATMENT OF PATIENTS WITH INFLAMMATORY SKIN DISEASES USING INDIAN HERB SANJEEVANI	237
Speranca Magda Vujicic Felicia Andrei	CLINICAL EFFICACY OF ANTI-DANDRUFF SHAMPOOS BASED ON NATURAL EXTRACTS	238
Maryem Gharbaoui Miloud Chakit Youssef Aboussaleh	ASSESSMENT OF SMARTPHONE USE AMONG STUDENTS FROM IBN TOFAIL UNIVERSITY, KENITRA, MOROCO	240
Almustapha Ahmed Ibrahim Sada Bishir Usman	GRAPHENE AND GRAPHENE OXIDE IN BIOMEDICAL APPLICATION: AN IN DEPTH REVIEW	241
Saloni Sharma Suhani Sharma	THE ECONOMICS OF HEALTHCARE: EXPLORING FINANCIAL DYNAMICS AND POLICY IMPLICATIONS	242
Andrey Popatanasov Lyubka Tancheva Reni Kalin	ON THE HISTORY AND STAGES OF PARKINSON'S DISEASE AS PART OF THE WESTERN MEDICAL SYSTEM AND THE RECOGNITION OF THE NON-MOTOR SYMPTOMS	243
Mosutiu Maria Ioana Petre Ion Petre Izabella	HYPOVITAMINOSIS D AND ITS IMPACT IN PREGNANCY WITH HYPERTENSION/PREECLAMPSIA	244
Ömer ŞAHİN	IDENTIFICATION OF ANATOMICAL STRUCTURES ACCESSIBLE BY RETROSIGMOID APPROACH IN CADAVERIC SHEEP MODEL	246
Vesila YILDIRIM Sevcan KABAYER Enver Fehim KOÇPINAR Taha CEYLANI Hikmet Taner TEKER	EFFECTS OF TUDCA THERAPY AND PROBIOTIC SUPPLEMENTATION ON LIVER ANTIOXIDANT ENZYME ACTIVITY	247
Bilgen CAN Meryem BAYDEMİR	HEMIGASTROSOLEUS MUSCLE FLAP FOR LOWER EXTREMITY RECONSTRUCTION	250

Özcan UZUN	FACTORS ASSOCIATED WITH PHOSPHORUS DECLINE AFTER FERRIC CARBOXYMALTOSE ADMINISTRATION	252
Seyide Nur ÇELİK Fatma Hülyam EREN	RELATIONSHIP BETWEEN NIGHT EATING SYNDROME, EMOTIONAL APPETITE AND SOCIAL MEDIA ADDICTION IN OVERWEIGHT AND OBESE INDIVIDUALS	254
Sevinj Nasirova Ramiz	LATE ONSET LEUKOENCEPHALOPATHY (VAN DER KNAPP SYNDROME)	256
Tuba UNVER Ayse Sebnem ERENLER Assist. Prof. Leyla Kaya	TYPES OF VAGINAL INFECTIONS AND THE EFFECTS OF THESE INFECTIONS ON CHANGES IN VAGINAL MICROFLORA	257
HACIZADE GUBAKHANIM FARIDA GURBANOVA SIRACLI ULVIYYE PARVANA JAVANSHIR	EXPLORING THE ROLE OF MACROPHAGES IN THE PROGRESSION FROM ATYPICAL HYPERPLASIA TO ENDOMETRIAL CARCINOMA	267
SKENDER DEMAKU ARIANË DOBRA ARBNORE ALIU DONIKA SYLEJMANI	ASSESSING THE PRESENCE OF HEAVY METALS IN THE AREA OF GLLOOGOC (KOSOVO) BY USING MOSSES AS A BIOINDICATOR FOR HEAVY METALS	271
Skender DEMAKU Arbnorë ALIU Donika SYLEJMANI Bahrije DOBRA Ardita KARAXHA	NITRATE ION (NO ₃ ⁻) LEVELS IN FRUITS AND VEGETABLES IN THE CITIES OF PRISHTINA AND GRAÇANICA WERE MEASURED USING THE "GREEN TEST ECO 5 F -ANMEZ" EQUIPMENT	272
Ibrahim Ahmed Kazeem Ajadi Ibraheem Abdullahi nuraddeen bakori	TREATMENT'S IMPACT ON THE PRODUCTION AND PROPERTIES OF ACTIVATED CARBON FROM THE HUSK OF SOY BEANS	273
Hajar El Ganich Omar Ben Lenda Omar El Rhazouani Elmadani Saad	MONTE CARLO MODELING OF THE MAGNETIC EXCHANGE CONSTANTS IN QUADRUPLE PEROVSKITE CaCu ₃ Fe ₂ Re ₂ O ₁₂	274
Kamal Kant Sharma Laxmi Kant Sharma Sanju joshi Tesoo Bhati Harihar Rajpurohit	THE ARID REGION RAJASTHAN: CHARACTERS AND MAJOR PROBLEMS WITH SUSTAINABLE SOLUTIONS	275
L. Boughlima A. Jabar S. Benyoussef L. Bahmad	STUDY OF THE PHYSICAL PROPERTIES OF THE HALF-HEUSLER XBrH With (X= Sr, Ca and Mg) COMPOUNDS	276
Kawther Bourezzane Sabah Razi Houda Boutalbi Mohamed Rami Berbache	EFFECT OF SUCROSE AND SALICYLIC ACID ON TOMATO PRODUCTION: CASE STUDY OF THE TZRINE VARIETY	278
Oluwabusayo Adewunmi Irivboje Omobola Olusola Olufayo Young Imienwain Irivboje	POST-HATCH ADMINISTRATION OF AQUEOUS EXTRACT OF OYSTER MUSHROOM (PLEUROTUS OSTREATUS); EFFECT ON SERUM BIOCHEMISTRY OF BROILER CHICKEN	279
Houda Boutalbi Guimeur Kamel Mahtali Sbih Merad Mira Kawther Bourezzane	SUSTAINABLE UTILIZATION OF DATE PALM RESIDUES: COMPOST PRODUCTION AND AGRONOMIC IMPACT ASSESSMENT	280
Ganesh Kumar R.Y Hiranmai Ajay Neeraj	UTILIZING RICE STRAW FOR COMPOSTING : AN ECOFRIENDLY APPROACH FOR THE MANAGEMENT OF AGRICULTURAL WASTE	282
Mohamad Arif PRASETYO Sugeng Prayitno HARIANTO	ANALYSIS OF MULTI-PURPOSE TREE SPECIES (MPTS) CROP PRODUCTION IN THE AGROFORESTRY	283

SURNAYANTI Refi ARIÖEN	SYSTEM IN ASSOCIATION OF FOREST FARMERS GROUP PUJO MAKUR LAMPUNG PROVINCE	
Sarwat Aslam Sammina Mahmood Rabiya Izhar	MITIGATION OF OXIDATIVE STRESS ON GARLIC (Allium sativum L.) INDUCED BY INDUSTRIAL EFFLUENTS THROUGH SELECTED PLANT EXTRACTS	285
Shazia Perveen Sumaira Kanwal	NEUROPROTECTIVE POTENTIAL OF SOLANUM NIGRUM LEAF EXTRACT: MITIGATING PARKINSON'S DISEASE PATHOLOGY IN A ROTENONE-INDUCED RAT MODEL	287
Arzu KOÇAK UYAROĞLU Hayriye Ecem BABAOĞLU	THE USE OF MOTIVATIONAL INTERVIEWING TECHNIQUE IN PSYCHIATRIC NURSING	288
Arzu KOÇAK UYAROĞLU Nihal YILDIRIM	THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON MENTAL HEALTH	302
İsmailcan CABER Neslihan LÖK	PSYCHIATRIC NURSING APPROACH TO MANAGEMENT OF LOSS AND GRIEF PROCESS	312
İsmailcan CABER Neslihan LÖK	REFLECTIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS ON MENTAL HEALTH AND PSYCHIATRY NURSING	318
Beyza Kaya Neslihan LÖK	THE CONCEPT OF FAMILY AND THE ROLE OF THE PSYCHIATRIC NURSE IN IMPROVING FAMILY MENTAL HEALTH	324
Beyza Kaya Neslihan LÖK	THE ROLE AND INTERVENTIONS OF PSYCHIATRIC NURSES IN INDIVIDUALS WITH ANXIETY DISORDERS	330
Tuğba ÜNSAL SAPAN	DNA PROFILING FROM WASHED CLOTHING: THE VIABILITY OF BLOOD AND SEMEN STAINS FOR IDENTIFICATION PURPOSES	336
Muhammed Miraç TEK Neşe AYKUT	DETERMINING THE IMPACT OF ACCEPTANCE OF ILLNESS ON THE SELF-MANAGEMENT AND DISEASE ADHERENCE OF PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS	338
Buket BARIŞ Alper YILMAZ	IMPROVING THE OFF-TARGET EFFECTS OF CRISPR- CAS13D BY DEEP LEARNING TOGETHER WITH THE 3D STRUCTURE OF sgRNA	349
Büşra ÜSTÜN Hacer ALATAŞ	THE ROLETIONSHIP BETWEEN GUT MICROBIOTA AND NUTRITION IN OBESE PATIENTS	358
Fatma Nur EROĞLU Hacer ALATAŞ	IRON DEFICIENCY ANEMIA AND MEDICAL NUTRITION THERAPY IN OBESE PATIENTS	374
Aşkın TEKİN Adem GÜNER	TOXICOLOGICAL EFFECTS OF ROOIBOS TEA ON HUMAN LYMPHOCYTES: AN EVALUATION ON CYTOTOXICITY, OXIDATIVE STRESS AND GENOTOXICITY	384
Özlem GÜNER Aşkın TEKİN	PROTECTIVE EFFECTS OF ZINGERONE AGAINST PFOA-INDUCED CYTOTOXICITY, GENOTOXICITY, AND OXIDATIVE STRESS IN HUMAN CERVICAL CARCINOMA CELLS (HELA)	386

**PHENOLIC COMPOUNDS, PHYSICOCHEMICAL AND BIOACTIVITY
PROPERTIES OF GARLIC (*Allium sativum* L.) VINEGAR**

Yuksel BAYRAM

Dr., Pamukkale University, Cal Vocational High School Department of Food Processing, TÜRKİYE

Yasemin TORLAK

Dr., Pamukkale University, Cal Vocational High School, Department of Agricultural and Livestock Production,
TÜRKİYE

ABSTRACT

Garlic (*Allium sativum* L.) is considered one of the twenty most important vegetables, with various uses throughout the world, either as raw vegetable for culinary purposes, as also an ingredient in traditional and modern medicine. It contains several bioactive components that play an important role in the body. Further, it has been also proposed as one of the richest sources of total phenolic compounds among the usually consumed vegetables, whereas highly ranked regarding its contribution of phenolic compounds in human diet. Vinegar is a natural product produced by fermenting various agricultural raw materials containing edible carbohydrate sources into ethyl alcohol by yeast and into acetic acid by bacteria. Its effects on health are related to these bioactive components. Today, different kinds of vinegar are produced in the world from different kinds of raw materials including grapes, apples, sugar cane, rice, barley, various fruits and vegetables. In this study, garlic (*Allium sativum* L.) vinegar was produced for the first time using garlic and the phenolic compounds, physicochemical, bioactivity and antioxidant properties of these vinegar samples were investigated. In addition, this study explains the steps involved in the conversion of garlic into products and the physicochemical changes during processing. Considering the high demand for functional food, this review is thought to provide guidance to food manufacturers on the suitability of garlic for industrial use and new product development.

Keywords: Garlic, Vinegar, Physicochemical properties, Antioxidant, Phenolic compound.

1.INTRODUCTION

Allium sativum belongs to the botanic family of Liliaceae [1] Garlic (*Allium sativum* L.) widely has been used as food, as well as both traditional and modern medicine for its therapeutic and medicinal properties [2,3]. It contains fresh weight 62–68% water, 26–30% carbohydrate, 1.1–3.5% organosulfur compounds, 1.5–2.1% protein, 1–1.5% amino acids, and 1.5% fiber [1]. Garlic has various benefits, including hypo-glycemic, antioxidant, anticancer, and anti-obesity. The health benefits of garlic can be attributed to its bioactive organosulfur compounds (OSCs) [4]. These compounds include diallyl sulfide (DAS), diallyl disulfide (DADS), diallyl trisulfide (DATS), ajoenes and vinylthiins (2-VD) which are responsible for the characteristic aroma of garlic. Allicin is an unstable and highly reactive molecule that transforms into a series of OSCs [5]. The first group of OSCs produced when garlic tissue is crushed are thiosulfinates. Allicin is an unstable and highly reactive molecule most abundant in fresh garlic that converts into a number of OSCs [2]. Garlic contains 2% (max.) essential oil on a dry basis, which varies widely in chemical composition as a result of genetic diversity, environmental conditions and the agronomic behavior of the culture. The processing of garlic products usually differs in the form of heating, drying, fermentation, aging, extraction or a combination of these methods. Many of these treatments are applied to remove the strong odor of raw garlic and enhance its flavor; however, various changes occur in the chemical composition that affect the flavor, color and nutritional content of the garlic [6]. Garlic is a rich source of health-promoting phytochemicals, including antioxidants such as phenolics and flavonoids. Garlic is a good source of natural antioxidants and has potential health-promoting effects due to its high phenolic phytochemical concentrations [7].

Vinegars are rich in nutrients and bioactive compounds including amino acids, sugars, organic acids, polyphenols, melanoidins, and tetramethylpyrazine [8]. Vinegar is a special product produced from different raw materials containing carbohydrates by yeasts and acetic acid bacteria. Organic acids, phenolic compounds, amino acids, vitamins and melanoidins play an important role in the organoleptic properties of vinegar. It is reported that these substances in vinegar have antimicrobial, antioxidant, antidiabetic, antitumor, anticarcinogenic, anti-infection effects and are used in various health applications. For this reason, vinegar has been used since time immemorial in various it is traditionally used as a flavoring and preservative in foods, as well as in the treatment of certain diseases [9]. Studies have shown that vinegars are unique in terms of amino acids, sugars, vitamins and microelements [10] and aromatic compositions. It has positive health effects by providing high antioxidant activity with the phenolic compounds it contains [4,8,11]. The increasing variety of vinegars on the market in recent times is related to the increasing use of vinegar in therapeutic health cures as well as consumers' search for new flavors. Depending on the raw material used for vinegar, the bioactive components contained in the vinegar are important in the use of vinegar as a supportive treatment. Today, fruit vinegars have been reported to be effective against lipid

peroxidation, hypertension, hyperlipidemia, inflammation, DNA damage and cancer due to their polyphenol content [8]. There are different types of fermented garlic products, also garlic is a common ingredient in many fermented foods [12]. Even already-processed products like black garlic, which is a heat-treated garlic, can be fermented by *Saccharomyces cerevisiae* to produce by a two-step processed garlic product. There are not many reports on fermented garlic, but all reports indicate that the bioactive sulfur content in garlic is affected by fermentation. It has been reported that fermentation of garlic with *Lactobacillus pentosus* reduces the organosulfur (OS) content of garlic [6]. During the formation of vinegar, the alcohol in the environment is converted into acetic acid. If obesity-related type 2 diabetic patients are supplemented with acetic acid daily, it is possible to contribute to the prevention of abdominal fat and protect against obesity. It has been shown to improve total cholesterol levels, to be a heart-friendly food, to have an antimicrobial effect against various pathogenic microorganisms, to exhibit anticarcinogenic activity, to be an effective agent against oxidative stress and to have positive effects on liver health. However, in order to be certain about the positive effects of vinegar on health, more extensive, long-term and well-designed controlled studies should be conducted on different groups of people. Many studies have shown that the content of phenolic compounds is closely related to the antioxidant activity of vinegars [13,14]. Various studies have been conducted on the health benefits and mechanisms of action of various garlic and its sulfur compounds to date [15,16] but vinegars produced from germinated and ungerminated garlic have not been studied. The phenolic compounds and the antioxidant properties of traditional garlic vinegar samples were studied. For this, garlic vinegar was produced using garlic for the first time, and the phenolic components and antioxidant properties of this vinegar were examined.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Chemicals

Folin–Ciocalteu’s phenol reagent, CuCl_2 , Na_2CO_3 , AlCl_3 , $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{CO}_2$, NaNO_2 , NaHCO_3 , NaOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HCl (37%) purchased from Merck (Germany) and 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), gallic acid, 6-Hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchromane-2-carboxylic acid (Trolox), neocuproine, obtained from Sigma-Aldrich (Germany).

2.2. Fermentation of garlic

The garlic vinegars were according to the traditional vinegar production technique used by Bayram et al. [17]. The vinegar samples taken 28-30°C for 8-10 weeks was evaluated and was performed twice. A flowchart of the process is presented in Fig. 1.

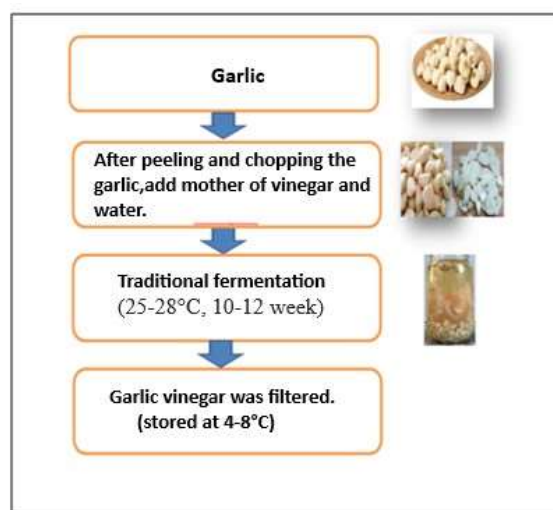


Figure 1. Production of traditional vinegar from garlic

2.3. Physicochemical analysis

pH values of the vinegars were detected with a pH meter (Ohaus Starter 3100, USA) calibrated with buffer solutions [18,19]. A two mL of vinegar was titrated up to pH 8.0 with using 0.1 N NaOH. The results were stated as acetic acid equivalent. °Brix values of the garlic vinegars were detected using Abbe refractometer (Atago PAL-1 Pocket Refractometer, Japan) calibrated with pure water. The results were stated as °Brix [13], Amesbury, UK) calibrated with standard calibration scale. They were expressed as L* (whiteness/darkness), a* (redness/greenness), and b* (yellowness/blueness).

2.4. Preparation of ethanolic extracts

10 mL of vinegar was mixed with 100 mL 80% ethanol for 2.5 hours on a magnetic stirrer at 25°C and the vinegar extract store at – 20°C until analysis. The solution was centrifuged at 4100 rpm for 15 minutes at 4°C (Hettich 320R, Germany) and then, the combined supernatants were filtered (Whatman No 1). The extracts stored at -18°C for farther analysis.

2.5. Total phenolic content

The total phenolic content (TPC) analysis of persimmon peel vinegar extract was conducted with a spectrophotometer (Shimadzu UV-1800 spectrophotometer, Japan) at 760 nm by applying the Folin–Ciocalteu method [13] with modifications and using gallic acid as a standard. 0.5 mL extract (1 mL of vinegar was dissolved in 10 mL ethanol), 2.5 mL of 0.2 N Folin–Ciocalteu reagent and 2 mL of sodium carbonate solution (7.5% (w/v) were mixed in that order. The absorbance of the mixture was read after 30 min incubation in a dark at 25°C. The TPC was expressed with a linear range of 0.01–0.11 mg/mL ($r^2=0.991$) as mg gallic acid equivalents (GAE)/L in fresh sample.

2.6. Antioxidant Capacity

The antioxidant capacity of the samples was assayed as free DPPH radical scavenging capacity [17] with some modification. 0.1 mL sample and 4.9 mL of the DPPH solution (0.1 mM) were mixed with vortex. After the mixtures were kept at 27°C temperature for 25 min, absorbances of the mixtures were measured at 517 nm using a spectrophotometer. Antiradical activity (ARA, %) was described as following Eq. (1):

$$ARA\% = (A_c - A_s) / A_c \times 100$$

where A_c and A_s is absorbance of control (DPPH solution) and the sample, respectively.

2.7. Statistical analysis

The experiments were applied in triplicate. The results were expressed as mean $\pm$ standard deviation. The significant differences between samples were determined using Duncan multiple post hoc tests ($p < 0.05$) when the one-way analysis of variance (ANOVA) was significant.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Physicochemical analysis of garlic vinegar

Fermentation process of garlic vinegar was carried out at 25-28°C for 10-12 weeks to obtain vinegar. As a result of the study, titratable acidity, pH and °Brix values of the vinegar samples were found to be 5.7% (57 g/L), 3.71% and 1.4%, respectively. The most important quality criterion of vinegar is acetic acid content. According to TS 1880 vinegar standard, the total acid content (TCA) of wine vinegar should be at least 40 g/L in terms of acetic acid [17]. In a study determining the physicochemical properties of this vinegar during fermentation, TCA increased from 0.85 to 42.3 g/L, while °Brix values decreased from 11.45 to 3.22. A similar trend to these results occurs in the 30-day acidification process of pineapple waste vinegar. This was also shown by Roda et al [20], who showed that at the end of this process it reached an acidity of about 4.96% (w/v) and pH 3. In another study, the organic acid content, proximate composition of industrial Zhenjiang aromatic vinegar and traditional Zhenjiang aromatic vinegar, pH value of all Zhenjiang aromatic vinegars ranged from 3.38 - 3.62, 5.80% - 6.69%, respectively [21].

3.2. Total phenolic and antioxidant capacity of garlic vinegar

Phenolic compounds have been showed to significantly influence the quality of vinegar and it has among at most identified components [22]. Result of the study TPC and TFC and antioxidant capacity of garlic vinegar were given in Table 1. As shown in Table 1, the TPC and TFC of the vinegar were found as 292.28 mg GAE/L and 17.36 mg CAE/L vinegar respectively. The total antioxidant activity of garlic vinegar sample was determined according to CUPRAC and DPPH methods. Antioxidant capacities evaluated with the copper reducing antioxidant capacity method were lower than the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical method. The antioxidant capacities of the sample were measured to be 225.44 mg Trolox equivalent (TE)/L (with using the DPPH method) and 589.07 mg TEAC/L vinegar (with using the CUPRAC method), respectively. Thus, in our study, the CUPRAC value of garlic vinegar extract was higher than the value obtained by the DPPH method. Cu^{2+} ion takes part in the formation of

free radicals and the reduction of cupric ion shows another mechanism reflecting the antioxidant capacity.

Table 1. Physical and antioxidant properties of garlic vinegar

Analyses	Mean values
pH values	3.97±0.02
TA	62±0.15
Total soluble solids (°Brix)	4.4±0.01
TFM (mg GAE/L)	474.9±3.68
DPPH (% inhibition)	10.2±0.11

All data are the mean of triplicate measurements $\pm$ standard deviation values. TA: (°Brix), acetic acid equivalent. *TPM* total phenolic content, *DPPH* 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical scavenging activity, GAE gallic acid equivalent.

Zou et al. [21] reported the changes in TPC of persimmon during fermentation. TPC of persimmon was found in the range of 300-350 mg GAE/L during the fermentation process. This study compared with our study, TPC of fruit vinegar was found similar. The amount of phenolic substance of peels vinegar is close to the values of the fruit vinegar. They reported that acetic and alcoholic fermentation increased the bioactive properties of *Diospyros kaki* and its tannin concentration. Gallic acid, which different phenolic compounds present in *Diospyros kaki*, represented the essential component, and its content enhanced during the alcoholic fermentation while decreased during acetic fermentation. Also, this study reported that during fermentation, the metabolic activity of acetic acid bacteria and yeast modifies the structure of the persimmon puree and can, as a result, affect the chemical content of persimmon.

Ubeda et al. [22], total phenols index (TPI) values were determined as 277-424, 268-397 mg gallic acid/kg in persimmon puree and vinegar and it was found that total phenols index values did not change significantly during the vinegar production process and also this study was reported that it obtained higher values than other commercial vinegar like red and white wine vinegar. TPI values of vinegar are very similar to our study. There is no difference between the vinegar made from persimmon fruit and the vinegar made from the peel in terms of total phenolic compounds.

Giuffrè et al. [23], which produces vinegar from waste products similar to our study, found the total amount of phenolic substance and antioxidant activity (DPPH % inhibition) of vinegar they obtained from *Citrus bergamia* by-products as 241-1953 (mg/L) and 9.87-21.80 %

inhibition respectively. While our study results were consistent with the amount of phenolic substance of this study, DPPH (% inhibition) was higher than the values of the study. Zhao et al. [21] showed that the bioactive compounds of industrial and traditional Zhenjiang aromatic vinegar (ZAV) samples during the fermentation process. Consequently, TPC, TFC and antioxidant activities of ZAV were found as 2.07-6.45 mg GAE/mL, 1.21-4.15 mg RE/mL and 17.82-54.72 mmol TEAC/L respectively. In another study, Ordoudi et al. [24] found the antioxidant activity value described by the CUPRAC method of pomegranate syrup as 7.8 mM trolox, and the DPPH value as 5 mM trolox. The differences in the results may be evaluated with differences in the extraction conditions, type of extraction solvent, environmental conditions, use a different part of the plant, plant varieties, and production of different vinegar.

4. CONCLUSION

Vinegar is a product that is both cheap and has many health benefits due to its cheap production from raw materials. Our study has shown that garlic vinegar processing by-products can be a new alternative source for vinegar production and new developments in process engineering such as by-products can also be utilized. In order to reduce waste, it is very important to use the fruits or vegetables themselves or their peels as raw materials to be converted into products such as vinegar. The results of our study show that vinegar produced from garlic has a high phenolic content and antioxidant activity. Garlic is a food with high antioxidant activity thanks to the sulfur compounds it contains and the compounds formed by their breakdown. Thanks to the strong antioxidant activity of garlic vinegar, it helps to prevent cancer, protect against cardiovascular diseases and favorably change the course of diseases, antimicrobial and neuroprotective effect. In addition to all these, the antidiabetic and antiallergic effects of garlic have been emphasized and it has been shown that some diseases can be prevented or treated with the use of the right form. This is the first study to emphasize the importance of further increasing the nutritional content and health benefits of materials with high antioxidant content. It is also envisaged that this study may contribute to the food industry by transforming garlic into more efficient sources as an alternative to the normally used sources.

REFERENCES

1. Chen, Y.; Huang, Y.; Bai, Y.; Fu, C.; Zhou, M.; Gao, B.; Wang, C.; Li, D.; Hu, Y.; Xu, N. Effects of Mixed Cultures of *Saccharomyces Cerevisiae* and *Lactobacillus Plantarum* in Alcoholic Fermentation on the Physicochemical and Sensory Properties of Citrus Vinegar. *LWT* 2017, 84, 753–763, doi:10.1016/j.lwt.2017.06.032.
2. Locatelli, D.A.; Nazareno, M.A.; Fusari, C.M.; Camargo, A.B. Cooked Garlic and Antioxidant Activity: Correlation with Organosulfur Compound Composition. *Food Chem.* 2017, 220, 219–224, doi:10.1016/j.foodchem.2016.10.001.
3. Martins, N.; Petropoulos, S.; Ferreira, I.C.F.R. Chemical Composition and Bioactive

- Compounds of Garlic (*Allium Sativum* L.) as Affected by Pre- and Post-Harvest Conditions: A Review. *Food Chem.* 2016, 211, 41–50, doi:10.1016/j.foodchem.2016.05.029.
4. Kim, S.; Park, S.L.; Lee, S.; Lee, S.Y.; Ko, S.; Yoo, M. UPLC/ESI-MS/MS Analysis of Compositional Changes for Organosulfur Compounds in Garlic (*Allium Sativum* L.) during Fermentation. *Food Chem.* 2016, 211, 555–559, doi:10.1016/j.foodchem.2016.05.102.
 5. Abe, K.; Hori, Y.; Myoda, T. Characterization of Key Aroma Compounds in Aged Garlic Extract. *Food Chem.* 2020, 312, 126081, doi:10.1016/j.foodchem.2019.126081.
 6. Ebrahimi Pure, A.; Ghods Mofidi, S.M.; Keyghobadi, F.; Ebrahimi Pure, M. Chemical Composition of Garlic Fermented in Red Grape Vinegar and Kombucha. *J. Funct. Foods* 2017, 34, 347–355, doi:10.1016/j.jff.2017.05.018.
 7. Naheed, Z.; Cheng, Z.; Wu, C.; Wen, Y.; Ding, H. Total Polyphenols, Total Flavonoids, Allicin and Antioxidant Capacities in Garlic Scape Cultivars during Controlled Atmosphere Storage. *Postharvest Biol. Technol.* 2017, 131, 39–45, doi:10.1016/j.postharvbio.2017.05.002.
 8. Xia, T.; Zhang, B.; Duan, W.; Zhang, J.; Wang, M. Nutrients and Bioactive Components from Vinegar: A Fermented and Functional Food. *J. Funct. Foods* 2020, 64, 103681, doi:10.1016/j.jff.2019.103681.
 9. Lee, C.H.; Chen, Y.T.; Hsieh, H.J.; Chen, K.T.; Chen, Y.A.; Wu, J.T.; Tsai, M.S.; Lin, J.A.; Hsieh, C.W. Exploring Epigallocatechin Gallate Impregnation to Inhibit 5-Hydroxymethylfurfural Formation and the Effect on Antioxidant Ability of Black Garlic. *Lwt* 2020, 117, 108628, doi:10.1016/j.lwt.2019.108628.
 10. Koyama, M.; Shirahata, T.; Hirashima, R.; Kobayashi, Y.; Itoh, T.; Fujiwara, R. Inhibition of UDP-Glucuronosyltransferase (UGT)-Mediated Glycyrrhetic Acid 3-O-Glucuronidation by Polyphenols and Triterpenoids. *Drug Metab. Pharmacokinet.* 2017, 32, 218–223, doi:10.1016/j.dmpk.2017.04.003.
 11. Budak, N.H.; Aykin, E.; Seydim, A.C.; Greene, A.K.; Guzel-Seydim, Z.B. Functional Properties of Vinegar. *J. Food Sci.* 2014, 79, doi:10.1111/1750-3841.12434.
 12. İnce Palamutoğlu, M.; BAŞ, M. Türkiye’deki Geleneksel Fermente Ürünler. *Bandırma Onyedİ Eylül Üniversitesi Sağlık Bilim. ve Araştırmaları Derg.* 2020, 2, 200–220.
 13. A Agbor, G.; Vinson, J.A.; Donnelly, P.E. Folin-Ciocalteu Reagent for Polyphenolic Assay. *Int. J. Food Sci. Nutr. Diet.* 2014, 147–156, doi:10.19070/2326-3350-1400028.
 14. Gökırmaklı, Ç.; Güzel, Z.B.; Budak, H.N. SİRKENİN Sağlık Üzerin Etkileri. *Gıda* 2019, 44, 1042–1058, doi:10.15237/gida.gd19079.
 15. Zakarova, A.; Seo, J.Y.; Kim, H.Y.; Kim, J.H.; Shin, J.H.; Cho, K.M.; Lee, C.H.; Kim, J.S. Garlic Sprouting Is Associated with Increased Antioxidant Activity and Concomitant Changes in the Metabolite Profile. *J. Agric. Food Chem.* 2014, 62, 1875–1880, doi:10.1021/jf500603v.

16. Kallel, F.; Driss, D.; Chaari, F.; Belghith, L.; Bouaziz, F.; Ghorbel, R.; Chaabouni, S.E. Garlic (*Allium Sativum* L.) Husk Waste as a Potential Source of Phenolic Compounds: Influence of Extracting Solvents on Its Antimicrobial and Antioxidant Properties. *Ind. Crops Prod.* 2014, 62, 34–41, doi:10.1016/j.indcrop.2014.07.047.
17. Bayram, Y., Özkan, K., Sagdic, O. BIOACTIVITY, PHYSICOCHEMICAL AND ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF VINEGAR MADE FROM PERSIMMON (*DIOSPYROS KAKI*) PEELS. *Sigma J Eng Nat Sci* 2020, 38, 1643–1652.
18. Akbas, M., Cabaroglu, T. ÜLKEMİZDE ÜRETİLEN BAZI ÜZÜM SİRKELERİNİN BİLEŞİMLERİ VE GIDA MEVZUATINA UYGUNLUKLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA. *GIDA* 2010, 35, 1–6.
19. El Sheikha, A.F.; Piombo, G.; Goli, T.; Montet, D. Main Composition of *Physalis* (*Physalis Pubescens* L.) Fruit Juice from Egypt. *Fruits* 2010, 65, 255–265, doi:10.1051/fruits/2010021.
20. Roda, A.; Lucini, L.; Torchio, F.; Dordoni, R.; De Faveri, D.M.; Lambri, M. Metabolite Profiling and Volatiles of Pineapple Wine and Vinegar Obtained from Pineapple Waste. *Food Chem.* 2017, 229, 734–742, doi:10.1016/j.foodchem.2017.02.111.
21. Zhao, C.; Xia, T.; Du, P.; Duan, W.; Zhang, B.; Zhang, J.; Zhu, S.; Zheng, Y.; Wang, M.; Yu, Y. Chemical Composition and Antioxidant Characteristic of Traditional and Industrial Zhenjiang Aromatic Vinegars during the Aging Process. *Molecules* 2018, 23, doi:10.3390/molecules23112949.
22. Özdemir, N.; Pashazadeh, H.; Zannou, O.; Koca, I. Phytochemical Content, and Antioxidant Activity, and Volatile Compounds Associated with the Aromatic Property, of the Vinegar Produced from Rosehip Fruit (*Rosa Canina* L.). *Lwt* 2022, 154, doi:10.1016/j.lwt.2021.112716.
23. Giuffrè, A.M.; Zappia, C.; Capocasale, M.; Poiana, M.; Sidari, R.; Di Donna, L.; Bartella, L.; Sindona, G.; Corradini, G.; Giudici, P.; et al. Vinegar Production to Valorise Citrus *Bergamia* By-Products. *Eur. Food Res. Technol.* 2019, 245, 667–675, doi:10.1007/s00217-018-3189-y.
24. Ordoudi, S.A.; Mantzouridou, F.; Daftsiou, E.; Malo, C.; Hatzidimitriou, E.; Nenadis, N.; Tsimidou, M.Z. Pomegranate Juice Functional Constituents after Alcoholic and Acetic Acid Fermentation. *J. Funct. Foods* 2014, 8, 161–168, doi:10.1016/j.jff.2014.03.015.

EFFECTS OF hsa-miR-593-3P, A POTENTIAL TARGET OF *EGR4* EXPRESSION, IN SPERMATOGENIAL STEM CELLS: *IN SILICO* ANALYSIS AND LITERATURE REVIEW

SPERMATOGENİAL KÖK HÜCRELERDE *EGR4* İFADESİNİN POTANSİYEL HEDEFİ OLAN hsa-miR-593-3P 'NİN ETKİLERİ: *IN SILICO* ANALİZ VE LİTERATÜR İNCELEMESİ

Neslihan HEKİM

Asst. Prof. Dr., Ondokuz Mayıs University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biology

ORCID ID: 0000-0002-8470-2848

Sezgin GÜNEŞ

Prof. Dr., Ondokuz Mayıs University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biology

ORCID ID: 0000-0002-3103-6482

ABSTRACT

Throughout a man's reproductive life, spermatogonial stem cells (SSCs) in the testes maintain constant sperm production. In this study, spermatogonial stem cell scRNA-seq data from men with spermatogenic failures were examined. According to reports, the dynamics of stem cells altered in infertile men's testicular tissue and *EGR4* gene was significantly increased in infertile individuals during the differentiation process of spermatogonial stem cells. In silico analyses were performed by examining changes in gene expression in testicular tissue of infertile men. miRNAs targeting *EGR4* gene were identified using miRWalk and miRDB databases and the potential binding sites of these miRNAs were analyzed with TargetScanHuman. Functional pathway analysis of potential target genes was determined with ShinyGO using the KEGG dataset. The filtering revealed that the sole miRNA that targets *EGR4* gene is hsa-miR-593-3p that was found to target the following genes: *SOD2*, *CCL16*, *IRGQ*, *RIMKLB*, *WSCD2*, and *XPNPEP3*. The findings obtained may provide important clues for biomarkers and treatment targets for male infertility by providing new information on how *EGR4* gene may be regulated at post-transcriptional level.

Keywords: SSC, *EGR4*, miRWalk.

ÖZET

Bir erkeğin reproduktif hayatı boyunca, testislerdeki spermatogonial kök hücreler (SSC) sürekli olarak sperm üretimini sağlar. Bu çalışmada, spermatogenik başarısızlıkları olan erkeklerden alınan spermatogonial kök hücre scRNA-seq verileri incelendi. Daha önce yapılan çalışmalara göre, infertil erkeklerin testis dokusunda kök hücre dinamiklerinin değiştiği ve spermatogonial

kök hücrelerin farklılaşma süreci sırasında infertil bireylerde *EGR4* geninin önemli ölçüde arttığı raporlandı. İnfertil erkeklerin testis dokusundaki gen ifadesindeki değişiklikler incelenerek *in silico* analizler gerçekleştirildi. *EGR4* genini hedef alan miRNA'lar miRWalk ve miRDB veri tabanları kullanılarak tanımlandı ve bu miRNA'ların potansiyel bağlanma bölgeleri TargetScanHuman ile analiz edildi. Potansiyel hedef genlerin fonksiyonel yol analizi KEGG veri seti kullanan ShinyGO ile belirlendi. Filtreleme, *EGR4* genini hedef alan tek miRNA'nın, aşağıdaki genleri hedef aldığı bulunan hsa-miR-593-3p olduğunu ortaya koydu: *SOD2*, *CCL16*, *IRGQ*, *RIMKLB*, *WSCD2* ve *XPNPEP3*. Elde edilen bulgular, *EGR4* geninin transkripsiyon sonrası düzeyde nasıl düzenlenebileceğine dair yeni bilgiler sağlayarak, erkek infertilitesi için biyobelirteçler ve tedavi hedefleri için önemli ipuçları sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: SSC, *EGR4*, miRWalk.

INTRODUCTION

Spermatogonial stem cells (SSCs) in the testes ensure continuous sperm production throughout reproductive life of men, compensating for natural cell losses (Yu, Li et al. 2022). They differentiate into haploid spermatozoa through mitotic and meiotic divisions, regulated by intracellular and extracellular factors (Oatley and Brinster 2008). SSCs maintain continuity of species by producing gametes and contributing to genetic diversity through meiosis (Ben Maamar, Nilsson et al. 2021).

In vitro cell culture studies, animal experiments, and studies at organoid level have provided indirect information about testicular failure in SSCs (Dong, Ping et al. 2023). Additionally microarray and high-throughput RNA sequencing studies have provided direct examination of testicles, but often overlook cellular heterogeneity. Ultimately single-cell RNA sequencing (scRNA-seq) studies have provided crucial information on fertility and spermatogenesis in men (Di Persio, Tekath et al. 2021, Qin, Huang et al. 2023).

MicroRNAs (miRNAs) regulate gene expression by binding to target messenger RNAs (mRNAs). They play a crucial role in male fertility and maintenance of SSCs. MiRNAs regulate gene expression, balance between self-renewal and differentiation, and respond to apoptosis and external signals (Gunes, Arslan et al. 2016). However, there is limited research on their effects on SSCs.

This study analyzed spermatogonial stem cell scRNA-seq data from men with normal spermatogenesis and spermatogenic failures *in silico*. In the GEO Dataset with the accession number GSE153947 from the National Center for Biotechnology Information, the spermatogonium ratio remained steady while the number of undifferentiated stem cells decreased. In testicular tissue of infertile men, the dynamics of stem cells shifted, with the reserve stem cell pool shrinking as stem cells were steered toward differentiation. In

undifferentiated spermatogonia, the expression of *EGR4* gene was found to be elevated (Di Persio, Tekath et al. 2021).

MATERIALS AND METHODS

scRNA-seq Data

The GEO dataset containing scRNA-seq data of testicular tissue from 3 patients with normal spermatogenesis and 3 patients with cryptozoospermia with accession number GSE153947 from the National Center for Biotechnology Information was used (Di Persio, Tekath et al. 2021).

miRNA Target Prediction

The miRNA(s) targeting *EGR4*, which were shown to have increased expression in the SSCs of the samples with testicular failure in the dataset, were first searched on the miRWalk database that uses the machine learning algorithm (Rai, Pande et al. 2023). MiRNAs with a score greater than 0.95 in miRWalk and binding to the 3' untranslated region (3' UTR) of the target genes were identified. The filtered miRNAs were matched with the miRDB database (Huang, Chen et al. 2024).

miRNA-mRNA Pairing Analysis

The pairings of target mRNAs with miRNAs were determined with TargetScanHuman (version 7.2), which uses a quantitative model developed by compiling experimental data sets (Agarwal, Bell et al. 2015). The context++ scores of target mRNA and miRNA pairs were evaluated in the final analysis.

Functional Pathway Prediction

The genes identified as targets of miRNAs were determined via the miRWalk database. Functional pathway analysis of potential target genes was determined with ShinyGO (v0.81) using the KEGG dataset (Ge, Jung et al. 2020). The size of the selected pathways was determined as 10 by fold enrichment filtering to prevent small pathways from creating noise. The cut-off value was chosen as 0.05.

RESULTS

The only miRNA targeting *EGR4* gene was identified as hsa-miR-593-3p (miR-593-3p) in the miRWalk and mirDB databases after the filtering. *SOD2*, *CCL16*, *IRGQ*, *RIMKLB*, *WSCD2*, and *XPNPEP3* were determined to be the genes targeted by miR-593-3p. The mRNAs targeted by miR-593-3p and their pairings are presented in Table 1.

Table 1. Target mRNAs of miR-593-3p and their pairings

<i>Gene positions that hsa-miR-593-3p pairs</i>	<i>Predicted consequential pairing of target region (top) and miRNA (bottom)</i>	<i>Site type</i>	<i>Context++ score</i>	<i>Context++ score percentile</i>
<i>Position 326-333 of EGR4 3' UTR</i>	5' ...UUCCUCUAUAACCCC--CAGAGACA... 3' UCUUUGGGGUCGUCUCUGU	8mer	-0.17	88
<i>Position 1722-1729 of SOD2 3' UTR</i>	5' ...UUUUUGUAUUUUUAGCAGAGACA... 3' UCUUUGGGGUCGUCUCUGU	8mer	-0.10	74
<i>Position 2051-2057 of SOD2 3' UTR</i>	5' ...GCUUUAAAAAUUAUAGAGACAA... 3' UCUUUGGGGUCGUCUCUGU	7mer-A1	-0.13	81
<i>Position 9535-9541 of SOD2 3' UTR</i>	5' ...UAAAGUCUGUUUUAUCAGAGACU... 3' UCUUUGGGGUCGUCUCUGU	7mer-m8	-0.11	76
<i>Position 826-832 of CCL16 3' UTR</i>	5' ...CAUUAUCAUUUUUGCAGAGACU... 3' UCUUUGGGGUCGUCUCUGU	7mer-m8	-0.28	96
<i>Position 938-944 of CCL16 3' UTR</i>	5' ...AGAAGAAGAAGAAGAGACAC... 3' UCUUUGGGGUCGUCUCUGU	7mer-A1	-0.21	92
<i>Position 1131-1138 of IRGQ 3' UTR</i>	5' ...CAGUAAAGCAUACCUCAGAGACA... 3' UCUUUGGGGUCGUCUCUGU	8mer	-0.11	77
<i>Position 2449-2455 of IRGQ 3' UTR</i>	5' ...UAUUAUUAUUUUUAGAGACAG... 3' UCUUUGGGGUCGUCUCUGU	7mer-A1	-0.04	52
<i>Position 4861-4867 of IRGQ 3' UTR</i>	5' ...UUUUGGUAUUUUUCUCAGAGACG... 3' UCUUUGGGGUCGUCUCUGU	7mer-m8	-0.02	35
<i>Position 1131-1138 of IRGQ 3' UTR</i>	5' ...CAGUAAAGCAUACCUCAGAGACA... 3' UCUUUGGGGUCGUCUCUGU	8mer	-0.11	77
<i>Position 3168-3174 of RIMKLB 3' UTR</i>	5' ...GGGCUUGUGGGGCUUAGAGACAU... 3' UCUUUGGGGUCGUCUCUGU	7mer-A1	-0.06	62

<i>Position 1872-1878 of WSCD2 3' UTR</i>	5'	...AUGAGAGAGAGAGAGAGACAA...	7mer-A1	-0.13	80
	3'	UCUUUGGGGUCGUCUCUGU			
<i>Position 1880-1887 of WSCD2 3' UTR</i>	5'	...GAGAGAGAGAGACAACAGAGACA...	8mer	-0.28	96
	3'	UCUUUGGGGUCGUCUCUGU			
<i>Position 1909-1915 of WSCD2 3' UTR</i>	5'	...GGCAGAGAGGCAUAGAGAGACAG...	7mer-A1	-0.12	80
	3'	UCUUUGGGGUCGUCUCUGU			
<i>Position 1921-1927 of WSCD2 3' UTR</i>	5'	...UAGAGAGACAGAGAGAGACAA...	7mer-A1	-0.16	86
	3'	UCUUUGGGGUCGUCUCUGU			
<i>Position 1955-1961 of XPNPEP3 3' UTR</i>	5'	...UUUUUGUAUUUUAGUAGAGACAG...	7mer-A1	-0.03	48
	3'	UCUUUGGGGUCGUCUCUGU			
<i>Position 2420-2426 of XPNPEP3 3' UTR</i>	5'	...GCAGUGACUCCUCAAGAGACAG...	7mer-A1	-0.08	68
	3'	UCUUUGGGGUCGUCUCUGU			
<i>Position 4433-4440 of XPNPEP3 3' UTR</i>	5'	...GCCACGGCCCCAGCCAGAGACA...	8mer	-0.03	45
	3'	UCUUUGGGGUC-GUCUCUGU			
<i>Position 4597-4603 of XPNPEP3 3' UTR</i>	5'	...UUUUUGUAUUUUUAGUAGAGACAG...	7mer-A1	-0.07	65
	3'	UCUUUGGGGUCGUCUCUGU			

The lollipop plot of the functional pathway analysis of *SOD2*, *CCL16*, *IRGQ*, *RIMKLB*, *WSCD2*, and *XPNPEP3* is given in Figure 1. It was determined that the genes play a role in alanine aspartate and glutamate metabolism, longevity regulatory pathways, peroxisome, FoxO signaling, lipid and atherosclerosis pathways, and carcinogenesis.

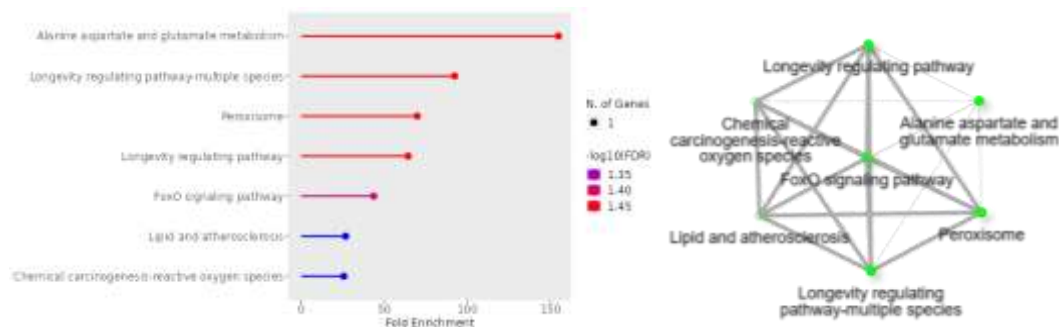


Figure 1. Functional pathway analysis result of miR-593-3p target genes. The X-axis represents fold enrichment.

Discussion

In this study, miR-593-3p was determined to target *EGF4*, whose expression was previously found to be increased in undifferentiated SSCs of men with testicular failure. Cell culture studies show that miR-593-3p, especially together with non-coding circular DNAs, which are molecular sponges, may be effective in disease pathologies, especially in tumors (Xie, Wan et al. 2020, Ye, Qi et al. 2021). In a study conducted with breast cancer cells, the increase in the expression of miR-593-3p prevented the malignant progression of breast cancer cells *in vitro* (Xie, Wan et al. 2020). Circular DNAs, whose expression level was determined to be related to cell differentiation, tumor stage, invasion, and metastasis level in gastric cancer cell lines and tissues, may change the expression of miR-593-5p via its seed sequences (Ye, Qi et al. 2021). In tumor tissues taken from ovarian cancer patients who had not previously received radiotherapy or chemotherapy, miR-593-3p was shown to contribute to tumor development by reducing *PTEN* expression and to be the target of a circular DNA that acts as a tumor suppressor (Han, Zheng et al. 2023).

In this study, other genes targeted by miR-593-3p were identified as *CCL16*, *XPNPEP3*, *WSCD2*, *IRGQ*, *RIMKLB*, and *SOD2*. The molecular effects of specific genes on spermatogonial stem cells (SSCs) in men are of great interest in reproductive biology. However studies on SSCs for *CCL16*, *XPNPEP3*, *WSCD2*, *IRGQ*, *RIMKLB*, and *SOD2* genes may be limited, but their general functions may provide insight into potential impacts. *CCL16* (C-C Motif Chemokine Ligand 16) is a chemokine that regulates inflammation and the immunological response (Palomino and Marti 2015). Chemokines may influence the SSC niche by modulating immune cell activity or promoting an inflammatory environment. Aberrant expression of *CCL16* might disrupt the balance in the SSC microenvironment, potentially affecting SSC maintenance and differentiation (Yang, Kim et al. 2013). *XPNPEP3* (X-Prolyl Aminopeptidase 3) encodes a mitochondrial enzyme involved in the processing of peptides. Mutations in *XPNPEP3* have been shown to be associated with ciliopathies. Genetic variations in *XPNPEP3* are associated with nephronophthisis-like nephropathy-1 in renal cells (O'Toole, Liu et al. 2010). Mitochondrial health is critical for SSC survival and function, as mitochondrial dynamics are linked to energy metabolism and apoptosis regulation. Dysregulation of *XPNPEP3* may impair mitochondrial function and indirectly affect SSC maintenance. Similarly, *SOD2* (Superoxide Dismutase 2) encodes an important mitochondrial enzyme that protects cells from oxidative damage by neutralizing superoxide radicals. Studies of *SOD2* in SSCs are limited, however, numerous studies have revealed the role of the enzyme in protecting cells from oxidative damage (Zaidi, Shen et al. 2021, Gupta, Campos et al. 2023, Dikalova, Ao et al. 2024). Additionally, the cytotoxic effect of increased intracellular ROS production on SSCs has been shown, and the addition of antioxidants to the basic cryopreservation medium may be effective in increasing the viability of SSCs (Afzali, Amidi et al. 2022). These data reveal the importance of the function of *SOD2* in reducing oxidative stress for the survival and function of SSCs. SSCs are sensitive to oxidative stress, and *SOD2* plays a protective role in

maintaining cellular homeostasis (Hussein, Mohamed et al. 2015). Impairment of SOD2 activity may lead to oxidative damage, potentially causing SSC apoptosis and reducing spermatogenesis.

WSCD2 (WSC Domain-Containing Protein 2) contains a WSC domain associated with carbohydrate binding and cell adhesion (Oide, Tanaka et al. 2019). Since cell adhesion is vital for SSCs to remain stable in their niches, WSCD2 may play a role in niche-SSC interactions and potentially affect self-renewal and differentiation (Rajachandran, Zhang et al. 2023). IRGQ (Immunity-Related GTPase Q) belongs to the family of immune-related GTPases, which play an important role in defense against intracellular pathogens. IRGQ has been identified as a novel autophagy receptor, and it has been shown that the expression of IRGQ can be regulated by miRNAs in cancer cells (Herhaus, Gestal-Mato et al. 2024). Immune-related GTPases may protect SSCs from immune responses by contributing to the maintenance of the immune-privileged environment of the testes. RIMKLB (Ribosomal Modification Protein RimK-Like Family Member B) may have an indirect effect on translation by modifying ribosomal proteins (Lodder-Gadaczek, Becker et al. 2011). The error-free continuity of protein synthesis is critical for SSC function, including self-renewal and differentiation. Therefore, changes in *RIMKLB* expression may impair SSC development by affecting protein synthesis.

As a result, it has been previously shown that *EGF4* was more expressed in undifferentiated spermatogonia of infertile men (Di Persio, Tekath et al. 2021). The present study suggests that *EGF4* is targeted by miR-593-3p, and that the expression of miR-593-3p may change depending on the increase in the expression of the gene, and that the expression of other mRNAs targeted by this miRNA may also change. While direct studies on these genes in SSCs may be limited, their known functions suggest they could play roles in SSC maintenance, function, and the testicular microenvironment. It has been shown that these potential target genes may be effective in SSCs via chemokine signaling (*CCL16*), mitochondrial functions (*XPNPEP3*, *SOD2*), cell adhesion (*WSCD2*), immune regulation (*IRGQ*) and protein synthesis (*RIMKLB*).

REFERENCE

- Afzali, A., F. Amidi, M. Koruji, H. Nazari, M. A. S. Gilani and A. S. Sanjbad (2022). "Astaxanthin Relieves Busulfan-Induced Oxidative Apoptosis in Cultured Human Spermatogonial Stem Cells by Activating the Nrf-2/HO-1 pathway." *Reprod Sci* **29**(2): 374-394.
- Agarwal, V., G. W. Bell, J. W. Nam and D. P. Bartel (2015). "Predicting effective microRNA target sites in mammalian mRNAs." *Elife* **4**.
- Ben Maamar, M., E. E. Nilsson and M. K. Skinner (2021). "Epigenetic transgenerational inheritance, gametogenesis and germline developmentdagger." *Biol Reprod* **105**(3): 570-592.

- Di Persio, S., T. Tekath, L. M. Siebert-Kuss, J. F. Cremers, J. Wistuba, X. Li, G. Meyer Zu Horste, H. C. A. Drexler, M. J. Wyrwoll, F. Tuttelmann, M. Dugas, S. Kliesch, S. Schlatt, S. Laurentino and N. Neuhaus (2021). "Single-cell RNA-seq unravels alterations of the human spermatogonial stem cell compartment in patients with impaired spermatogenesis." Cell Rep Med **2**(9): 100395.
- Dikalova, A., M. Ao, L. Tkachuk and S. Dikalov (2024). "Deacetylation mimetic mutation of mitochondrial SOD2 attenuates ANG II-induced hypertension by protecting against oxidative stress and inflammation." Am J Physiol Heart Circ Physiol **327**(2): H433-H443.
- Dong, F., P. Ping, Y. Ma and X. F. Chen (2023). "Application of single-cell RNA sequencing on human testicular samples: a comprehensive review." Int J Biol Sci **19**(7): 2167-2197.
- Ge, S. X., D. Jung and R. Yao (2020). "ShinyGO: a graphical gene-set enrichment tool for animals and plants." Bioinformatics **36**(8): 2628-2629.
- Gunes, S., M. A. Arslan, G. N. T. Hekim and R. Asci (2016). "The role of epigenetics in idiopathic male infertility." J Assist Reprod Genet **33**(5): 553-569.
- Gupta, S. V., L. Campos and K. H. Schmidt (2023). "Mitochondrial superoxide dismutase Sod2 suppresses nuclear genome instability during oxidative stress." Genetics **225**(2).
- Han, Y., Y. Zheng, J. You, Y. Han, X. Lu, X. Wang, C. Shi and W. Zhu (2023). "Hsa_circ_0001535 inhibits the proliferation and migration of ovarian cancer by sponging miR-593-3p, upregulating PTEN expression." Clin Transl Oncol **25**(10): 2901-2910.
- Herhaus, L., U. Gestal-Mato, V. V. Eapen, I. Mačinković, H. J. Bailey, C. Prieto-Garcia, M. Misra, A.-C. Jacomin, A. V. Ammanath, I. Bagarić, J. Michaelis, J. Vollrath, R. M. Bhaskara, G. Bündgen, A. Covarrubias-Pinto, K. Husnjak, J. Zöller, A. Gikandi, S. Ribičić, T. Bopp, G. J. van der Heden van Noort, J. D. Langer, A. Weigert, J. W. Harper, J. D. Mancias and I. Dikic (2024). "IRGQ-mediated autophagy in MHC class I quality control promotes tumor immune evasion." Cell **187**(25): 7285-7302.e7229.
- Huang, R., J. Chen, X. Dong, X. Zhang and W. Luo (2024). "Transcriptome Data Revealed the circRNA-miRNA-mRNA Regulatory Network during the Proliferation and Differentiation of Myoblasts in Shitou Goose." Animals (Basel) **14**(4).
- Hussein, Y. M., R. H. Mohamed, S. M. Shalaby, M. R. Abd El-Haleem and D. M. Abd El Motteleb (2015). "Anti-oxidative and anti-apoptotic roles of spermatogonial stem cells in reversing cisplatin-induced testicular toxicity." Cytotherapy **17**(11): 1646-1654.
- Lodder-Gadaczek, J., I. Becker, V. Gieselmann, L. Wang-Eckhardt and M. Eckhardt (2011). "N-acetylaspartylglutamate synthetase II synthesizes N-acetylaspartylglutamylglutamate." J Biol Chem **286**(19): 16693-16706.
- O'Toole, J. F., Y. Liu, E. E. Davis, C. J. Westlake, M. Attanasio, E. A. Otto, D. Seelow, G. Nurnberg, C. Becker, M. Nuutinen, M. Karppa, J. Ignatius, J. Uusimaa, S. Pakanen, E. Jaakkola, L. P. van den Heuvel, H. Fehrenbach, R. Wiggins, M. Goyal, W. Zhou, M. T.

- Wolf, E. Wise, J. Helou, S. J. Allen, C. A. Murga-Zamalloa, S. Ashraf, M. Chaki, S. Heeringa, G. Chernin, B. E. Hoskins, H. Chaib, J. Gleeson, T. Kusakabe, T. Suzuki, R. E. Isaac, L. M. Quarmby, B. Tennant, H. Fujioka, H. Tuominen, I. Hassinen, H. Lohi, J. L. van Houten, A. Rotig, J. A. Sayer, B. Rolinski, P. Freisinger, S. M. Madhavan, M. Herzer, F. Madignier, H. Prokisch, P. Nurnberg, P. K. Jackson, H. Khanna, N. Katsanis and F. Hildebrandt (2010). "Individuals with mutations in XPNPEP3, which encodes a mitochondrial protein, develop a nephronophthisis-like nephropathy." J Clin Invest **120**(3): 791-802.
- Oatley, J. M. and R. L. Brinster (2008). "Regulation of spermatogonial stem cell self-renewal in mammals." Annu Rev Cell Dev Biol **24**: 263-286.
- Oide, S., Y. Tanaka, A. Watanabe and M. Inui (2019). "Carbohydrate-binding property of a cell wall integrity and stress response component (WSC) domain of an alcohol oxidase from the rice blast pathogen *Pyricularia oryzae*." Enzyme Microb Technol **125**: 13-20.
- Palomino, D. C. and L. C. Marti (2015). "Chemokines and immunity." Einstein (Sao Paulo) **13**(3): 469-473.
- Qin, J., T. Huang, Z. Wang, X. Zhang, J. Wang, Q. Dang, D. Cui, X. Wang, Y. Zhai, L. Zhao, G. Lu, C. Shao, S. Li, H. Liu and Z. Liu (2023). "Bud31-mediated alternative splicing is required for spermatogonial stem cell self-renewal and differentiation." Cell Death Differ **30**(1): 184-194.
- Rai, B., A. Pande and S. Tiwari (2023). "TRAIL and EGFR Pathways Targeting microRNAs are Predominantly Regulated in Human Diabetic Nephropathy." Microna **12**(2): 143-155.
- Rajachandran, S., X. Zhang, Q. Cao, A. L. Caldeira-Brant, X. Zhang, Y. Song, M. Evans, O. Bukulmez, E. J. Grow, M. Nagano, K. E. Orwig and H. Chen (2023). "Dissecting the spermatogonial stem cell niche using spatial transcriptomics." Cell Rep **42**(7): 112737.
- Xie, J., Y. Wan, M. Zhang, Z. Jin and Y. Yao (2020). "Circ_0061825 Acts as a miR-593-3p Sponge to Promote Breast Cancer Progression by Regulating FGFR3 Expression." Cancer Manag Res **12**: 11243-11255.
- Yang, Q. E., D. Kim, A. Kaucher, M. J. Oatley and J. M. Oatley (2013). "CXCL12-CXCR4 signaling is required for the maintenance of mouse spermatogonial stem cells." J Cell Sci **126**(Pt 4): 1009-1020.
- Ye, Q., C. Qi, M. Xi and G. Ye (2021). "Circular RNA hsa_circ_0001874 is an indicator for gastric cancer." J Clin Lab Anal **35**(7): e23851.
- Yu, Z. X., P. Y. Li, K. Li, S. Y. Miao, L. F. Wang and W. Song (2022). "Progress on spermatogonial stem cell microenvironment." Yi Chuan **44**(12): 1103-1116.
- Zaidi, S. K., W. J. Shen, Y. Cortez, S. Bittner, A. Bittner, S. Arshad, T. T. Huang, F. B. Kraemer and S. Azhar (2021). "SOD2 deficiency-induced oxidative stress attenuates steroidogenesis in mouse ovarian granulosa cells." Mol Cell Endocrinol **519**: 110888.

**SİKLİNLER VE SİKLİN BAĞIMLI KİNAZLARIN ERKEK ÜREME
SİSTEMİNDEKİ ROLLERİ**
**ROLES OF CYCLINS AND CYCLIN-DEPENDENT KINASES IN THE MALE
REPRODUCTIVE SYSTEM**

Şefik Nuri YILMAZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı
Ondokuz Mayıs University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biology

ORCID ID: 0009-0005-2199-7676

Neslihan HEKİM

Dr. Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı
Asst. Prof. Dr. Ondokuz Mayıs University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biology

ORCID ID: 0000-0002-8470-2848

Sezgin GÜNEŞ

Prof. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı
Prof. Dr. Ondokuz Mayıs University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biology

ORCID ID: 0000-0002-3103-6482

ÖZET

Bir çiftin düzenli ve korunmaksızın cinsel ilişkiye rağmen 12 aylık süre zarfında gebeliğin oluşmaması durumuna klinikte infertilite adı verilir. Dünya çapında önemli bir sağlık sorunu haline gelen infertilitenin, üreme çağındaki çiftlerin yaklaşık %8-12'sini etkilediği tahmin edilmektedir. Erkekler infertil vakalarının %20-30'undan tek başına sorumlu olduğu ve genel olarak vakaların ise %50'sini oluşturduğu görülmektedir. Erkek infertilitesi heterojen bir hastalık olup genetik hastalıklardan yaşam tarzına, tıbbi hastalıklara veya ilaçlara kadar çeşitli sebepleri vardır. Özellikle sebebi bilinmeyen (idiyopatik) erkek infertilitesinde genetik kusurlar karşımıza çıkmaktadır. Genetik kusurların neden olduğu infertilite vakalarında doğru tedavi için bireyin genetik özellikleri araştırılmalıdır. Erkeklerde eşey hücrelerinin oluşup geliştiği süreç olan spermatogenezde meydana gelen kusurlar infertiliteye neden olabilir. Spermatogenez, birçok hücrenin, endokrin ve parakrin düzenleyicilerin rol aldığı testislerin seminifer tübüllerinde meydana gelen diploid spermatogonyadan haploid spermatidlerin oluştuğu mitoz ve mayoz bölünmeleri içeren karmaşık bir süreçtir. Bu süreç hassas bir şekilde zamanlanmış ve organize döngüler boyunca ilerler. Hücre döngüsü bir hücrenin bölünmesinin ardından bir sonraki bölünmeye kadar geçen süreci ifade eder. Bu sürecin organize ve sistemli bir şekilde ilerlemesi gerekmektedir. Bu süreçte oluşabilen herhangi bir aksaklık kontrolsüz hücre çoğalmasına yol açabilir. Siklin bağımlı kinazlar (CDK'lar), siklinler ve siklin bağımlı kinaz inhibitörleri (CKI'ler) bu sistemin temel kontrol mekanizmalarını oluşturur ve doğru bir

şekilde ifadeleri hücre döngüsünün hatasız ilerlemesi için gereklidir. Spermatogenez sırasında eşey hücreleri birçok bölünme geçirir ve sonrasında olgunlaşır. Bu sebeple spermatogenezde hücre döngüsü sırasında rol alan siklinler ve/veya CDK'lar gibi proteinlerdeki bir kusur ya da eksiklik yine infertiliteye yol açabilecektir. Bu çalışmamızda bugüne kadar siklin ve CDK'ların erkek üreme sistemindeki rollerini inceleyen çalışmalar derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Erkek İnfertilitesi, Siklinler, Siklin Bağımlı Kinazlar

ABSTRACT

The clinical term for infertility is the failure of a couple to conceive within a 12-month period despite regular and unprotected sexual intercourse. Infertility, which has become a significant health problem worldwide, is estimated to affect approximately 8-12% of couples of reproductive age. Men are solely responsible for 20-30% of infertile cases and male factors generally constitute 50% of them. Male infertility is a heterogeneous disease and has various causes, from genetic diseases to lifestyle, medical diseases or medications. Genetic defects are encountered especially in male infertility of unknown cause (idiopathic). In cases of infertility caused by genetic defects, the genetic characteristics of the individual should be investigated for the correct treatment. Defects in spermatogenesis, the process in which sex cells are formed and developed in men, may cause infertility. Spermatogenesis is a complex process involving mitosis and meiosis, in which haploid spermatids are formed from diploid spermatogonia in the seminiferous tubules of the testes, where many cells, endocrine and paracrine regulators play a role. This process proceeds through precisely timed and organized cycles. The cell cycle refers to the period from the division of a cell to the next division. This process must proceed in an organized and systematic manner. Any disruption in this process may lead to uncontrolled cell proliferation. Cyclin-dependent kinases (CDKs), cyclins and cyclin-dependent kinase inhibitors (CKIs) constitute the basic control mechanisms of this system, and their correct expressions are necessary for the error-free progression of the cell cycle. During spermatogenesis, gametes undergo many divisions and then mature. For this reason, a defect or deficiency in proteins such as cyclins and/or CDKs that play a role during the cell cycle in spermatogenesis may also lead to infertility. In this study, studies examining the roles of cyclins and CDKs in the male reproductive system have been compiled to date.

Keywords: Male infertility, Cyclins, Cyclin Dependent Kinases

ERKEK İNFERTİLİTESİ VE SEBEPLERİ

Bir çiftin düzenli ve korunmaksızın cinsel ilişkiye rağmen 12 aylık süre zarfında gebeliğin oluşmaması durumuna klinikte infertilite adı verilir. Dünya çapında önemli bir sağlık sorunu haline gelen infertilite, üreme çağındaki çiftlerin yaklaşık %8-12'sini etkilediği tahmin

edilmektedir (Agarwal et al., 2021). Erkekler infertil vakalarının %20-30'undan tek başına sorumlu olduğu ve genel olarak vakaların %50'sine katkıda bulunduğu bulunmuştur (Agarwal et al., 2015). Erkek infertilitesinin genetik hastalıklardan yaşam tarzına, tıbbi hastalıklara veya ilaçlara kadar çeşitli sebepleri vardır. Bunlar arasında konjenital veya edinilmiş ürogenital anormallikler, maligniteler, ürogenital sistem enfeksiyonları, skrotal ısının artması, endokrin bozukluklar, immünolojik faktörler ve genetik anormallikler verilebilir. Erkek infertilitesinin sebeplerinin ülke veya bölge, yaş, etnik köken, cinsel ilişki sıklığı gibi çeşitli sosyodemografik faktörlere göre de değiştiği görülmektedir.

SPERMATOGENEZ

Spermatogenez, birçok hücrenin, endokrin ve parakrin düzenleyicilerin rol aldığı testislerin seminifer tübüllerinde meydana gelen diploid spermatogonyadan haploid spermatidlerin oluştuğu, mitoz ve mayoz bölünmeleri içeren bir süreçtir. Bu süreç hassas bir şekilde zamanlanmış ve organize döngüler boyunca ilerler. Testislerin seminifer tübüllerinde meydana gelen bu süreç üç farklı işlevsel fazı içerir (Cannarella et al., 2020). Primordial kök hücreler embriyonik gelişim sırasında yaklaşık 13. günde gonosit adını alır ve spermatogonyal kök hücrelerin kökeni de bu gonositlerdir (Kuşçu & Çelik-özenci). Spermatogenez sırasında mayoz bölünmeye girecek olan eşey hücrelerini sağlamak için tamamen farklılaşmamış hücrelerin bu rezervi koruması gerekmektedir. Memelilerde bu rezerv A tipi spermatogonya tarafından korunur. A tipi spermatogonya, hem mitotik olarak bölünerek kendilerini yeniler, hem de farklılaşarak germ hücrelerini oluştururlar. İlk olarak B tipi spermatogonyaya dönüşür (Kuşçu & Çelik-özenci). B tipi spermatogonyum hücreleri mayoz bölünmeye girecek olan primer spermatositlere farklılaşma yeteneğine sahip olan hücre tipidir. Primer spermatositler mayoz bölünmeye girer (Mayoz I) ve sonucunda iki tane sekonder spermatosit oluşur. Sekonder spermatositler Mayoz II sonrası haploid spermatidlere bölünür. Spermatidler, spermiyogenez denilen süreç ile beraber olgun sperm hücresine dönüşür.

SİKLİN VE SİKLİN BAĞIMLI KİNAZLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Hücre döngüsü bir hücrenin bölünmesinin ardından bir sonraki bölünmeye kadar geçen süreci ifade eder. Bu sürecin organize ve sistemli bir şekilde ilerlemesi gerekmektedir. Bu süreçte oluşabilen herhangi bir aksaklık kontrolsüz hücre bölünmesi gibi olumsuzluklar meydana getirebilir. Siklinler, siklin bağımlı kinazlar (CDK'lar) ve siklin bağımlı kinaz inhibitörleri (CKI'lar) bu sistemin değerli üyeleridir ve doğru bir şekilde ifadeleri hücre döngüsünün düzgün ilerlemesini sağlar (Zabihi et al., 2023). Hücre döngüsü G0/G1, S, G2 ve M olarak adlandırılan dört farklı sıralı aşamadan oluşur. Tüm bu fazların geçişinin kontrolünde bu proteinler görev alır.

1- Siklin Bağımlı Kinazlar (CDK):

CDK'lar, katalitik aktiviteleri siklinler ve CKI ile etkileşimleri tarafından düzenlenen serin/treonin kinazlardır. Bu proteinler hücre döngüsü, farklılaşma, hematopoez ve kök hücre

yenilenmesi gibi çeşitli biyolojik süreçlerin düzenlenmesinde temel bir rol oynar. CDK'ların bu biyolojik rolleri genellikle transkripsiyon sürecini düzenleyerek gerçekleştirir. (Zabihi et al., 2023). CDK'lar; mitojenle aktive olan protein kinazlar (MAPK), çift özgülüklü tirozin düzenlemeli kinazlar (DYRK) gibi CMGC kinaz grubuna aittir (Zabihi et al., 2023). CDK'lar memelilerde CDK (-1, - 2, - 4, - 6)'yı içeren "hücre döngüsüyle ilişkili CDK'lar" ve CDK (-7, - 8, -9, -11, -12, -13, -19, -20)'yı içeren "transkripsiyonel CDK'lar" olmak üzere iki gruba ayrılır (Zabihi et al., 2023).

1.1- Hücre Döngüsünde Rol Alan CDK'lar

CDK'lar ilk olarak maya gibi model organizmalar ile yapılan çalışmalarla keşfedilmiştir. Maya'da ilk olarak altı farklı CDK tanımlanmıştır. Tanımlanan CDK'lardan Cdc28 ve Pho85'i içeren CDK'lar birden fazla siklin ile etkileşime girebildiği görülmüştür. Hangi sikline bağlandığına göre hücre döngüsünün herhangi bir aşamasından geçişini düzenleyebilir. Bu karmaşık bağlanma stratejisi birden fazla substrat ile ilişki içerisinde olmasını ve farklı hücrel sinyallere cevap olarak hücre döngüsünü kontrol etme olanağı sağlar (Malumbres, 2014). Hücre döngüsünde G1/S geçişi sırasında CDK4 ailesi (Cdk4 ve Cdk6) Siklin D ile heterodimer bir kompleks oluşturarak aktivite kazanır. Bu kompleks retinoblastoma (Rb) protein ailesinin üyelerini (pRb, p107 ve p130) fosforile ederek inaktif hale getirir. Rb proteinleri bölünmeyen hücrelerde, E2F ailesi gibi transkripsiyon faktörlerinin inaktivasyonunu ve histon deasetilazlara ve kromatin yeniden şekillendirme proteinlerine bağlanmayı içeren karmaşık mekanizmalar ile transkripsiyonu baskılar. Bu inaktivasyon da hücre döngüsünün G1/S geçişi için gereken transkripsiyonel hedeflerin ifadesine izin verir.

1.2- Transkripsiyonel CDK'lar

Transkripsiyonel CDK'lar (tCDK'lar) hücre döngüsüyle ilişkili CDK'ların işlevlerine göre büyük ölçüde farklı işlevler üstlenmiş olup substratları çok daha az anlaşılmıştır. Genomumuzda protein kodlayan genlerin ifade edilmesi RNA Polimeraz II (RNAP II) ile gerçekleşmektedir. tCdk'lardan olan CDK7, promotörlerde RNA polimeraz II'nin (RNAPII) C-terminal alanının (CTD) Ser5 kalıntısını fosforile ederek transkripsiyonun başlatılmasında görev alan transkripsiyon faktörü TFIIH'nin alt birimlerinden birisidir. CDK7 aynı zamanda çeşitli CDK'ların fosforilasyonu ile aktivasyonunu sağlayarak hücre bölünmesinde rol oynar. Bu özelliğinden ötürü bir CDK Aktive Edici Kinaz (CAK) görevi üstlenmiş olur (Zabihi et al., 2023). Siklin/CDK kompleksinin oluşması kısmi bir aktivasyon oluşturur. Tam bir aktivasyon oluşması için kinaz aktif bölgesinin yakınındaki treonin kalıntısının CAK tarafından fosforilasyonu gereklidir (Zabihi et al., 2023). CDK7 ayrıca CDK9'u fosforilasyon ile aktive ederek, akış aşağı mekanizmaları harekete geçirir. CDK8 ve CDK19, C tipi siklinler ile işlev görür ve gen-spesifik aktivatörleri promotördeki genel RNAPII transkripsiyon mekanizmasına bağlayan bir köprü görevi görerek transkripsiyonun neredeyse tüm aşamalarını etkiler ve bu olayları kromatin organizasyonundaki değişikliklerle koordine eder.

Literatürde erkek infertilitesinde CDK'ların etkisi üzerine yapılan çalışma yeterli düzeyde maalesef bulunmamaktadır. Zaten CDK'lar etkilerini siklinler ile kompleks oluşturdıkları zaman gösterebilirler. Bu yüzden siklinler üzerine yapılan çalışmalar spermatogenez sürecinde hücre bölünmeleri hakkında bize bir bilgi vermektedir.

2-Siklinler:

Siklinler, ‘‘Siklin Kutusu’’ adı verilen bir CDK bağlama alanının varlığıyla karakterize edilen büyük bir protein grubudur. Siklinler, CDK'lar ile birlikte hücre döngüsünün fazları arasında ilerlemeyi düzenler. CDK'ların aksine siklinlerin ifade düzeyleri hücre döngüsü ilerledikçe farklılıklar gösterir (**Zabihi et al., 2023**). Her siklin belirli bir faz ile ilişkilidir ve o fazın ilerlemesini yönlendirir. Her bir fazda ilgili siklinlerin konsantrasyonu değişir ve hücre döngüsü boyunca siklin sentezi ve yıkımı devam eder. Siklinler, hücre döngüsünün ilerlemesi boyunca ilerlemeyi sağlayan makinenin temel bileşenleri olarak kabul edilir (**Yu & Wu, 2008**). Memeli siklin ailesi henüz net bir şekilde tanımlanmamış olsa da genomumuzda Siklin Kutusu adı verilen aminoasit dizisini içeren en az 30 farklı gen tanımlanmıştır (**Martínez-Alonso & Malumbres, 2020**).

2.1- Siklin D:

Bölünen tüm hücrelerde mitojenler tarafından D tipi siklinlerin ifadesi indüklenir (**Chotiner et al., 2019**). Siklin D, G1/S geçişinde CDK4 ve CDK6 ile etkileşime girerek bu geçişin kontrolünü sağlar. D tipi siklinlerin memelilerde 3 farklı izoformu vardır ve bu izoformlar doku özgüllüğü göstererek herhangi bir izoformun eksikliğinde ifade edildiği dokuya özgü kusurlara yol açar (**Chotiner et al., 2019**). Siklin D'nin hücre döngüsünde fonksiyonunu belirlemek için yapılan nakavt fare modelleri, farklı D tipi siklinlerin hücre tipine göre spesifik roller gösterdiği karmaşık bir durum ortaya çıkarmıştır. (**Satyanarayana & Kaldis, 2009**). Siklin D1^{-/-} farelerin vücut boyutlarının normal fenotipe göre daha küçük yapıda olduğu ve bazı nörolojik anormallikler sergilediği gözlemlenmiştir (**Satyanarayana & Kaldis, 2009**). Doğum sonrası siklin D1^{-/-} fareler yabani tip kardeşlerinden ayırt edilemez şekilde olduğu, ancak 2 hafta sonra siklin D1^{-/-} farelerin daha yavaş büyüdüğü ve 3 haftalık iken büyüme geriliğinin en belirgin şekilde olduğu görülmüştür (**Sicinski et al., 1995**). Siklin D1^{-/-} farelerin en küçükleri genellikle 1 ay içinde ölmüş, bazılarının ise birkaç hafta sonra kilo almaya başlayarak yaklaşık 5 aylık bir yaşam sergilediği görülmüştür. (**Satyanarayana & Kaldis, 2009**). Bu çalışmaların neticesinde D tipi siklinlerden herhangi birinin eksikliği, hücre döngüsü üzerinde ciddi sonuçlara yol açmadan çoğu hücre tipinde izoformlarından birinin diğerinin yerini doldurabileceği düşünülmektedir. (**Satyanarayana & Kaldis, 2009**). Tek nakavtlardaki bu küçük hücre tipi-spesifik kusurlar, o belirli hücre tipinde her bir D tipi siklinlerin ekspresyon eksikliğinden veya ekspresyon zamanlamasındaki farklılıktan kaynaklanıyor olabilir (**Satyanarayana & Kaldis, 2009**).

2.2- Siklin E:

Memelilerde G1 faz geçişinde rol alan iki siklin ailesi vardır. Bunlardan biri D tipi diğeri ise E tipi siklinlerdir. D tipi siklinlerin salınımı hücre dışından gelen büyüme sinyallerinin kontrolü altındadır, ancak bunun aksine E tipi siklinler, E2F transkripsiyon faktörleri tarafından transkripsiyonel olarak indüklenir daha sonra pozitif geri bildirim mekanizması ile kendi salınımlarını şiddetlendirirler (**Chotiner et al., 2019**). E tipi siklinlerin her ikisi de çoğalan hücrelerde birlikte ifade edilir (**Geng et al., 2003**) ve diğeri siklinler gibi birbirlerinin işlevlerini üstlenebilir (**Chotiner et al., 2019**). E tipi siklinlerin spermatogenezdeki rolünü araştırmak için gerçek zamanlı PCR ile mRNA seviyelerine bakıldığında spermatositlerde E1 ve E2 ifadesinin doğumdan sonraki 10. günde (mitotik olarak yoğun bir şekilde bölünen) spermatogonyaya kıyasla oldukça fazla olduğu görülmüştür (**Martinerie et al., 2014**). İmmünohistokimya analizleri E1 proteininin spermatositlerde belirgin olmadığını ancak pakiten spermatositlerinde tespit edildiğini ortaya çıkarmıştır (**Martinerie et al., 2014**). E2'nin de E1 gibi tutarlı olarak spermatositlerde ifade edildiği ve immünohistokimya analizinde E1'e kıyasla E2'nin tüm mayotik profaz boyunca ifade edildiği tespit edilmiştir (**Martinerie et al., 2014**). Embriyonal kök hücrelerde gen hedeflemesi kullanılarak siklin E1'in 2. ve 11. ekzonları, siklin E2'nin 1. ve 8. ekzonları silinerek elde edilen nakavt fare modelleri üzerine yapılan sonuçlara göre Siklin E1^{-/-} fareler normal yaşam süreleri gösterirken, siklin E2 eksikliği olan fareler başlangıçta beklenen sıklıkta doğum sergileyip kontrol kardeşlerinden ayırt edilemediği görülmüştür (**Geng et al., 2003**). Ancak sonrasında siklin E2 eksikliği olan erkeklerin doğurganlığının azaldığını ve erkeklerin yaklaşık %50'sinin infertil olduğu görülmüştür (**Geng et al., 2003**). Sonuçlara göre siklin E2^{-/-} farelerin yabancıl tip kardeşlerine göre testis boyutlarının küçüldüğü ve sperm sayısının azaldığı, görülmüştür.

2.3- Siklin A:

İlk tanımlanan siklin olan siklin A deniztarağı embriyolarında tanımlanmıştır. Fare ve insanlarda iki farklı siklin A geni vardır. Siklin A1 ve siklin A2 spermatogenez sırasında farklı hücrelerde ifade edilir (**Wolgemuth, 2011**). Siklin A2, mitotik olarak bölünen hücrelerde ifade edilirken, siklin A1 daha sınırlı hücre tipinde ifade örüntüsü sergileyerek en fazla testis dokusunda ifade edilir (**Wolgemuth, 2011**). Siklin A1'in bu özelliği onun germ hücrelerine özgül olduğunu dolayısıyla mayoz bölünmede daha fazla etkisinin olacağını göstermektedir. Siklin A1'in konsantrasyonu geç pakitenden diploten spermatositlere kadar olan süreçte ekspresyonu artar (**Wolgemuth, 2011**). Siklin A1'in fonksiyonunu in vivo araştırmak için Siklin A1^{-/-} model fareler üretilmiş ve homozigot erkeklerin spermatogenezin durduğu ve ilk mayotik bölünmeye giremediği dolayısıyla infertil olduğu görülmüştür. Siklin A1^{-/-} erkeklerde görülen bu mayotik durma, sinaps oluşumundaki anormallikler ve MPF aktivasyonunda ki bir eksiklik olabileceğini düşündürmüştür (**Salazar et al., 2003**). MPF aktivitesindeki bu eksikliğin, siklin A1 eksikliği olan spermatositlerde B tipi siklinlerin ekspresyonunun eksikliğinden kaynaklanıp kaynaklanmadığı analiz edildiğinde B tipi

siklinlerin varlığında MPF'nin aktive olmadığı görülmüştür. Siklin A1^{-/-} fareler yaşamlarını sürdürebilmelerine rağmen erkek farelerin histolojik ve sitogenetik analiz sonucu, geç diploten fazından sonra hücrelerin görülmediği yani hiçbir spermatid veya sperme rastlanılmadığı görülmüştür (**Wolgemuth, 2011**). TUNEL-pozitif boyama ile incelendiğinde bu durumun apoptoz ile ilişkili olduğu görülmüştür. Testis tübüllerinde şiddetli dejenerasyon gözlemlendiği ve yaşlı hayvanlardaki bazı tübüllerin spermatogenezin bazı aşamalarında germ hücrelerinin çoğundan yoksun olduğu görülmüştür (**Salazar et al., 2003**). Aynı zamanda seminifer tübüllerin adlüminal bölgesinde parçalanmış genetik materyale sahip dejenere hücreler ve büyük çok çekirdekli hücreler bulunmuş olup bu durumun spermatogenezin bozulduğu durumlarda karşılaşılan bir tablo olduğu belirtilmektedir (**van der Meer et al., 2004**). Siklin A2 temel olarak mitotik hücre döngüsünde rol oynayan siklin A tipidir. Siklin A2 yalnızca spermatogonya ve preleptoten spermatositlerde tespit edilmiştir. Hücre döngüsünde G1/S ve G2/M geçişi esnasında rol oynar. Siklin A2-CDK kompleksleri, DNA sentezinde görev alan proteinlerin fosforilasyonunda rol üstlenerek S-fazının ilerlemesini sağlar (**Wolgemuth, 2011**). Siklin A2, S fazının başlangıç safhasında sentezlenir ve CDK2 ve CDK1 ile etkileşime girerek onların aktivasyonlarını sağlar (**Wolgemuth, 2011**). Yapılan in vitro çalışmalar siklin A2'nin yüksek ekspresyonunda, S fazına daha erken girişi gerçekleştirdiğini göstermektedir. Bu durum normal koşullarda siklin A2 ifadesinin S fazına giriş için hız sınırlayıcı basamak olduğunu düşündürmektedir (**Chotiner et al., 2019**). Siklin A2'nin fonksiyonun belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda siklin A2^{-/-} fareler erken embriyonik ölüm ile sonuçlandığı için çalışılmaya pek olanak tanınmamıştır (**Wolgemuth, 2011**).

2.4- Siklin B:

Hücre döngüsü sırasında mitoz ve mayoz bölünmelerde G2/M geçişi esnasında kilit bir rol oynayan MPF (M-fazı teşvik edici faktör), G2/M faz geçişi için gerekli olup, siklin B'den oluşan düzenleyici bir alt birim ve CDK1'den oluşan katalitik bir alt birimden oluşur (**Yu & Wu, 2008**). MPF, çekirdek zarının parçalanmasını, iğ iplikçiklerinin oluşumunu ve kromozom yoğunlaşmasını düzenler (**Wolgemuth et al., 2013**). MPF'nin aktive olması Siklin B'nin konsantrasyonunun artması ve CDK1 ile kompleks oluşturup CDK1 üzerindeki geri dönüşümlü fosforilasyon olaylarıyla düzenlenir. Memelilerde farklı ifade kalıpları sergileyen üç B tipi siklin tanımlanmıştır. Siklin B1 ve B2 mitoz ve mayozda farklı ifade kalıpları sergiler. MPF de hem mitoz hem mayoz için gereklidir. Siklin B1 ve B2 arasındaki temel fark B1'in sitoplazmada bulunurken B2'nin membranla ilişkili olmasıdır (**Yu & Wu, 2008**). Siklin B1 ve B2 hemen hemen bölünen tüm hücrelerde ifade edilirken Siklin B3 ise daha mayoza özgü bir faktördür (**Wolgemuth et al., 2013**). Siklin B1'e spermatogonya ve primer spermatositlerin zigoten evresinde ifadesine rastlanılır, buna karşın siklin B2'ye pakiten ve diploten spermatositlerde de rastlanılır ve sonrasında her ikisine de anafaz spermatositlerde ve mayoz sonrası spermatidlerde rastlanılmaz (**Chotiner et al., 2019**). Testislerinde siklin B1 nakavt farelerde testis boyutlarının küçük, ağırlıklarının daha az ve yavruların tamamen infertil olduğu gözlemlenmiştir (**Tang et**

al., 2017). Yapılan histolojik analiz ise farelerin seminifer tübüllerinin küçük ve germ hücresi içermediğini göstermiştir (Tang et al., 2017).

Sonuç:

Bu çalışmada memeli spermatogenezinde rol alan siklinler ve CDK'ların spermatogenez sürecindeki hücre döngüsünde hangi aşamada etkili olduğu ve eksikliklerinde ne gibi bir fenotipe yol açtığı ele alınmıştır. Siklinlerin ve CDK'ların hücre döngü ilerlemesi için kilit bir rol üstlenmekte olduğu ve eksikliklerinin hücre döngüsü ilerlemesi için büyük sorunlara yol açtığı görülmektedir. Yedek mekanizmaların varlığı canlılar için büyük bir avantaj oluşturmaktadır. Maalesef siklin/CDK komplekslerinin hücre hedefleri için hala sınırlı bir bilgiye sahibiz. Özellikle germ hücrelerinde etkin bir rol üstlenen siklinlerin mayozdaki ifade biçimleri tam olarak anlaşılabilmesi için daha çok çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır. Erkek infertilitesi ile ilişkili Siklin/CDK yolaklarının hedefe yönelik tedavisi yeni tedaviler için umut verici olabilir. Aynı zamanda Siklin/CDK yolaklarının genetik düzenlemeler ile modüle edilmesi infertilite tedavisinde yeni kapılar açabilir. Bunun yanı sıra belirli siklin ve CDK'ların ekspresyon düzeyleri erkek üreme sağlığının prognostik göstergesi ve tanısında biyobelirteç rolü üstlenebilir.

REFERANSLAR

- Agarwal, A., Baskaran, S., Parekh, N., Cho, C.-L., Henkel, R., Vij, S., Arafa, M., Panner Selvam, M. K., & Shah, R. (2021). Male infertility. *The Lancet*, 397(10271), 319-333. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32667-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32667-2)
- Agarwal, A., Mulgund, A., Hamada, A., & Chyatte, M. R. (2015). A unique view on male infertility around the globe. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 13(1), 37. <https://doi.org/10.1186/s12958-015-0032-1>
- Beumer, T. L., Roepers-Gajadien, H. L., Gademan, I. S., Kal, H. B., & de Rooij, D. G. (2000). Involvement of the D-type cyclins in germ cell proliferation and differentiation in the mouse. *Biol Reprod*, 63(6), 1893-1898. <https://doi.org/10.1095/biolreprod63.6.1893>
- Cannarella, R., Condorelli, R. A., Mongioi, L. M., La Vignera, S., & Calogero, A. E. (2020). Molecular Biology of Spermatogenesis: Novel Targets of Apparently Idiopathic Male Infertility. *Int J Mol Sci*, 21(5). <https://doi.org/10.3390/ijms21051728>
- Chotiner, J. Y., Wolgemuth, D. J., & Wang, P. J. (2019). Functions of cyclins and CDKs in mammalian gametogenesis†. *Biol Reprod*, 101(3), 591-601. <https://doi.org/10.1093/biolre/ioz070>
- Geng, Y., Yu, Q., Sicinska, E., Das, M., Schneider, J. E., Bhattacharya, S., Rideout, W. M., III, Bronson, R. T., Gardner, H., & Sicinski, P. (2003). Cyclin E Ablation in the Mouse. *Cell*, 114(4), 431-443. [https://doi.org/10.1016/S0092-8674\(03\)00645-7](https://doi.org/10.1016/S0092-8674(03)00645-7)

- Gunes, S., Al-Sadaan, M., & Agarwal, A. (2015). Spermatogenesis, DNA damage and DNA repair mechanisms in male infertility. *Reprod Biomed Online*, 31(3), 309-319. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2015.06.010>
- Kızılay, F., & Altay, B. (2019). Spermatogenesis, spermiogenesis and clinical reflections. 21(4), 177-184. <https://doi.org/10.24898/tandro.2019.27443>
- Kuşçu, N., & Çelik-özenci, Ç. Spermatogonyal kök hücreler. *Androloji Bülteni*, 15(52), 33-36.
- Liu, D., Liao, C., & Wolgemuth, D. J. (2000). A Role for Cyclin A1 in the Activation of MPF and G2–M Transition during Meiosis of Male Germ Cells in Mice. *Developmental Biology*, 224(2), 388-400. <https://doi.org/https://doi.org/10.1006/dbio.2000.9776>
- Malumbres, M. (2014). Cyclin-dependent kinases. *Genome Biology*, 15(6), 122. <https://doi.org/10.1186/gb4184>
- Martinerie, L., Manterola, M., Chung, S. S., Panigrahi, S. K., Weisbach, M., Vasileva, A., Geng, Y., Sicinski, P., & Wolgemuth, D. J. (2014). Mammalian E-type cyclins control chromosome pairing, telomere stability and CDK2 localization in male meiosis. *PLoS Genet*, 10(2), e1004165. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1004165>
- Martínez-Alonso, D., & Malumbres, M. (2020). Mammalian cell cycle cyclins. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 107, 28-35. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.semcd.2020.03.009>
- Salazar, G., Liu, D., Liao, C., Batkiewicz, L., Arbing, R., Chung, S. S. W., Lele, K., & Wolgemuth, D. J. (2003). Apoptosis in male germ cells in response to cyclin A1-deficiency and cell cycle arrest. *Biochemical Pharmacology*, 66(8), 1571-1579. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0006-2952\(03\)00513-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0006-2952(03)00513-6)
- Satyanarayana, A., & Kaldis, P. (2009). Mammalian cell-cycle regulation: several Cdks, numerous cyclins and diverse compensatory mechanisms. *Oncogene*, 28(33), 2925-2939. <https://doi.org/10.1038/onc.2009.170>
- Sicinski, P., Donaher, J. L., Parker, S. B., Li, T., Fazeli, A., Gardner, H., Haslam, S. Z., Bronson, R. T., Elledge, S. J., & Weinberg, R. A. (1995). Cyclin D1 provides a link between development and oncogenesis in the retina and breast. *Cell*, 82(4), 621-630. [https://doi.org/10.1016/0092-8674\(95\)90034-9](https://doi.org/10.1016/0092-8674(95)90034-9)
- Tang, J. X., Li, J., Cheng, J. M., Hu, B., Sun, T. C., Li, X. Y., Batool, A., Wang, Z. P., Wang, X. X., Deng, S. L., Zhang, Y., Chen, S. R., Huang, X., & Liu, Y. X. (2017). Requirement for CCNB1 in mouse spermatogenesis. *Cell Death Dis*, 8(10), e3142. <https://doi.org/10.1038/cddis.2017.555>
- van der Meer, T., Chan, W. Y. I., Palazon, L. S., Nieduszynski, C., Murphy, M., Sobczak-Thépot, J., Carrington, M., & Colledge, W. H. (2004). Cyclin A1 protein shows haplo-insufficiency for normal fertility in male mice. *Reproduction*, 127(4), 503-511. <https://doi.org/10.1530/rep.1.00131>

- Wolgemuth, D. J. (2011). Function of the A-type cyclins during gametogenesis and early embryogenesis. *Results Probl Cell Differ*, 53, 391-413. https://doi.org/10.1007/978-3-642-19065-0_17
- Wolgemuth, D. J., Manterola, M., & Vasileva, A. (2013). Role of cyclins in controlling progression of mammalian spermatogenesis. *Int J Dev Biol*, 57(2-4), 159-168. <https://doi.org/10.1387/ijdb.130047av>
- Yu, Q., & Wu, J. (2008). Involvement of cyclins in mammalian spermatogenesis. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 315(1), 17-24. <https://doi.org/10.1007/s11010-008-9783-8>
- Zabihi, M., Lotfi, R., Yousefi, A.-M., & Bashash, D. (2023). Cyclins and cyclin-dependent kinases: from biology to tumorigenesis and therapeutic opportunities. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 149(4), 1585-1606. <https://doi.org/10.1007/s00432-022-04135-6>

**PİKROTOKSİNİN *DROSOPHILA MELANOGASTER*'İN BİYOLOJİK GELİŞİM
EVRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**THE EFFECT OF PICROTOXIN ON THE BIOLOGICAL DEVELOPMENTAL STAGES
OF *DROSOPHILA MELANOGASTER***

Muhammet Kutsal ÇOPUR

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik
Department of Molecular Biology and Genetics, Zonguldak Bülent Ecevit University, Zonguldak, Türkiye

ORCID ID: 0009-0005-2702-3856

Ender BÜYÜKGÜZEL

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik
Department of Molecular Biology and Genetics, Zonguldak Bülent Ecevit University, Zonguldak, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-4442-5081

ÖZET

Tarımda pestisitlerin yaygın kullanımı zararlı yönetimi için birincil strateji olmuştur. Pestisitlerin uzun süreli kullanımının halk sağlığı ve ekosistem üzerindeki etkilerinin incelenmesi bu yeni stratejilerin geliştirilmesi için önem arz etmektedir. Son yıllarda zararlı yönetimi için geleneksel olarak kullanılan kimyasal maddelere alternatif olarak bitkisel kökenli ilaçlar öne sürülmektedir. Bu çalışmada doğada bulunan bitkisel bileşik olan ve tarımsal alanlarda kullanılmak üzere yeni biyopestisit olarak da önerilen pikrotoksin maddesinin önemli bir model organizma olan *Drosophila melanogaster*'ın tüm gelişim evrelerindeki yaşam oranı ve gelişim süresi üzerine etkisi incelenmiştir. Yumurtadan yeni çıkan larvalar 5, 10, 20 mg/L pikrotoksin içeren sentetik besin ortamlarına bırakılarak ergin evreye gelene kadar beslenmiştir. Son evre larvasına ulaşma oranı kontrolde $97,5 \pm 1,25$ iken 5 mg/L'de bu oran $58,75 \pm 1,08$ 'e, 10 mg/L'de $40 \pm 1,77$ 'ye ve en yüksek konsantrasyon olan 20 mg/L'de ise $25 \pm 1,77$ 'ye düştüğü görülüp yaşama oranlarında önemli bir azalmanın olduğu tespit edilmiştir. Denenen en yüksek pikrotoksin konsantrasyonlarında böceğin gelişim süresinin yaklaşık iki gün kadar uzadığı belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre, kontrol besiniyle pikrotoksinin denenen tüm konsantrasyonları karşılaştırıldığında böceğin larva ve pup evrelerinde 5 mg/L, 10 mg/L ve 20 mg/L konsantrasyonların gelişme sürelerinde önemli derecede düşüş olduğu görülmüştür. Ergin evrelere bakıldığında ise kontrole göre 5mg/L'de ve diğer iki konsantrasyon olan 10 mg/L ve 20 mg/L'nin gelişme sürelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gecikmenin olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Drosophila melanogaster*, pikrotoksin, yaşama oranı, gelişme süresi.

ABSTRACT

The widespread use of pesticides in agriculture has become the primary strategy for pest management. Investigating the effects of long-term use of pesticides on public health and ecosystems is important for the development of these new strategies. In recent years, plant-based drugs have been suggested as alternatives to traditionally used chemicals for pest management. In this study, the effects of picrotoxin, a naturally occurring plant compound and also proposed as a new biopesticide for use in agricultural areas, on the survival rate and developmental period of *Drosophila melanogaster*, an important model organism, were investigated in all developmental stages. Newly hatched larvae were placed in synthetic nutrient media containing 5, 10, 20 mg/L picrotoxin and fed until they reached adulthood. While the rate of reaching the last stage larva was $97.5 \pm 1.25\%$ in the control, this rate decreased to $58.75 \pm 1.08\%$ at 5 mg/L, to $40 \pm 1.77\%$ at 10 mg/L and to $25 \pm 1.77\%$ at the highest concentration of 20 mg/L, and it was found that there was a significant decrease in survival rates. It was determined that the developmental times of the insect was prolonged by approximately two days at the highest picrotoxin concentrations tested. According to the obtained data, when all tested concentrations of picrotoxin were compared with the control diet, it was seen that there was a significant decrease in the developmental times of the insect at 5 mg/L, 10 mg/L and 20 mg/L concentrations in the larval and pupal stages of the insect. When we looked at the adult stages, it was determined that there was a statistically significant delay in the developmental times at 5 mg/L and the other two concentrations, 10 mg/L and 20 mg/L, compared to the control.

Keywords: *Drosophila melanogaster*, picrotoxin, developmental time, survival rate.

EFFECT OF POLYVINYL ALCOHOL APPLICATIONS ON SOIL LOSS CAUSED BY SPLASH UNDER SIMULATED RAINFALL CONDITIONS**Hachim KASSIM**

Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition

ORCID ID: 0000-0002-9846-5249**Gökçen YÖNTER**

Prof. Dr., Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition

ORCID ID: 0000-0003-0823-1893**ABSTRACT**

Soil is considered a vital and fundamental element for humanity, serving as a resource for food production, supporting human activities, providing a source of minerals, acting as a purification system, storing water, and fulfilling many other essential functions. Due to its very slow formation, soil is a non-renewable resource that must be preserved. But unfortunately, intensive agriculture, deforestation and several other factors, particularly anthropogenic, are degrading and eroding arable land at an alarming rate. The objective of this study was to determine the effects of polyvinyl alcohol applications on soil loss caused by splash under laboratory conditions. In the research, a surface soil sample with a clay loam texture was used. The 8 mm sieved soil sample was transferred to erosion plots with dimensions of 30x30x15 cm. Polyvinyl alcohol, which was dissolved in pure water at 65°C in different doses (1, 2, 4 and 8 g), was sprayed on the surface with a hand pump at rates of 1, 2, 4 and 8 ml l⁻¹ and kept overnight, then set to a set to a 9% slope. Splash containers were placed around it and artificial rainfall was applied at a density of 150 mm h⁻¹ for 60 minutes. After rainfall, the sediments collected in the containers were weighed and recorded. The results show that, according to the controls, polyvinyl alcohol applications significantly reduce soil losses caused by splash by 32%, 55%, 80% and 92% at the applied doses, respectively. Additionally, the effectiveness of the conditioner increases as the doses increase. In conclusion, in this study, it was determined that polyvinyl alcohol is very effective in minimizing erosion and is a regulator that can be used in soil protection.

Keywords: Polyvinyl alcohol, simulated rainfall, splash, soil loss.

**GERÇEK ZAMANLI RT-PCR METODU İLE HIV-1 PROVİRAL DNA
KANTİTASYONUNUN OPTİMİZASYONUNDA KULLANILAN KANTİTASYON
STANDARTLARININ GEN KLONLAMA TEKNOLOJİSİ İLE GELİŞTİRİLMESİ
DEVELOPMENT OF QUANTIFICATION STANDARDS USED IN THE OPTIMIZATION
OF HIV-1 PROVİRAL DNA QUANTIFICATION BY REAL-TIME RT-PCR METHOD
THROUGH GENE CLONING TECHNOLOGY**

Reyhanehsadat MIRBAKHT

Ahi Evran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı
Ahi Evran University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biology

ORCID ID: 0000-0001-7309-419X

Hakan Farzin MEHMETZADE

Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı
Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology

ORCID ID: 0000-0001-6787-0834

Tülin DEMİR

Doç. Dr., Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim ve Araştırma hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji
Assoc. Prof. Dr., Ahi Evran University, Kırşehir Training and Research Hospital, Medical Microbiology

ORCID ID: 0000-0003-2708-2838

Elif SEVİM

Prof. Dr., Ahi Evran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı
Prof. Dr., Ahi Evran University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biology

ORCID ID: 0000-0002-6455-1333

ÖZET

HIV-1 proviral DNA, HIV-1 virüsünün konak hücrenin DNA'sına entegre olmuş halidir. Bu form, virüsün antiretroviral tedaviye (ART) rağmen vücutta kalıcı olmasını sağlayan kritik bir bileşendir. ART yalnızca aktif olarak çoğalan virüsleri hedef alır, proviral DNA ise hücrelerin içinde saklı kalır, bu da HIV'in tamamen yok edilmesini zorlaştırır. Bazen HIV belirtisi olan kişilerde, özellikle anne pozitif bebek negatif gibi durumlarda, ELİSA gibi yöntemler kullanılır ancak bazen bu yöntemler başarısız olur ve HIV enfeksiyonunu tespit edemiyor bu durumlarda HIV tansı için tam kandan DNA izolasyonu yapılır ve proviral tespiti gerçekleşir ve ardından Real time PCR yapılır. Real time PCR'ın proviral tanısında başarılı olup olmadığını anlamak için pozitif kontrole ihtiyaç vardır ancak Proviral miktarı az olduğu için pozitif kontrole ulaşmak zordur. Bu çalışmanın amacı; klonlama teknolojisini kullanarak ülkemizde ilk defa Proviral tespiti için pozitif kontrolün üretilmesidir. Bunun için HIV şüpheli 1 hastanın kan

örneğinden Roche MagNA Pure cihazıyla nükleik asit ekstraksiyonu yapılmıştır ardından konlanlama yapılmıştır. Gen klonlama teknikleri, HIV-1 proviral DNA'nın araştırılması ve nicel analizinde (kantitasyonunda) kritik bir rol oynar. Bu teknikler, belirli DNA dizilerinin çoğaltılmasını ve manipüle edilmesini sağlar, böylece HIV DNA formlarının (örneğin toplam HIV DNA ve entegre olmamış HIV DNA) nicel olarak ölçülmesine yönelik standart testlerin geliştirilmesine olanak tanır. Bu tür testler, HIV'in vücutta kalıcılığını (persistansını) ve hastalığın nasıl ilerlediğini (patogenezi) anlamak açısından büyük önem taşır. Klonlanmış DNA'nın güvenilirliğini sağlamak için, 3500xL Genetic Analyzer otomatik sistemler kullanılarak dizileme (sekanslama) işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu adım, klonlanan DNA dizilerinin bütünlüğünü ve doğruluğunu doğrulamak için kritik öneme sahiptir. Klonlanmış HIV-1 dizisi, bir standart eğri oluşturmak için seri halinde seyreltilmiştir. Son aşamada, RT-PCR ile ürettiğimiz ürünün doğruluğunu onaylamak ve kopya sayısını hesaplamak için bir pozitif kontrol ve negatif kontrol kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: HIV-1 proviral DNA, RT-PCR, sekanslama.

ABSTRACT

HIV-1 proviral DNA is the integrated form of the HIV-1 virus within the host cell's DNA. This form is a critical component that allows the virus to persist in the body despite antiretroviral therapy (ART). While ART targets actively replicating viruses, proviral DNA remains hidden within cells, making the complete eradication of HIV challenging. In some cases, diagnostic methods such as ELISA are used, particularly in cases where an HIV-positive mother gives birth to an HIV-negative baby. However, these methods sometimes fail to detect HIV infection. In such cases, DNA isolation from whole blood is performed for HIV diagnosis, followed by proviral detection and Real-Time PCR. A positive control is required to determine whether Real-Time PCR is effective in diagnosing proviral DNA. However, due to the low quantity of proviral DNA, obtaining a positive control is challenging. The aim of this study is to produce a positive control for proviral detection for the first time in our country using cloning technology. For this purpose, nucleic acid extraction was performed using the Roche MagNA Pure system from the blood sample of a suspected HIV patient, followed by gene cloning. Gene cloning techniques play a crucial role in the investigation and quantification of HIV-1 proviral DNA. These techniques enable the amplification and manipulation of specific DNA sequences, facilitating the development of standardized tests for quantifying different forms of HIV DNA (e.g., total HIV DNA and unintegrated HIV DNA). Such tests are essential for understanding the persistence of HIV in the body and the progression of the disease (pathogenesis). To ensure the reliability of the cloned DNA, sequencing was performed using the 3500xL Genetic Analyzer automated system. This step is critical to verify the integrity and accuracy of the cloned DNA sequences. The cloned HIV-1 sequence was serially diluted to generate a standard

curve. In the final stage, a positive and negative control was used in RT-PCR to confirm the accuracy of the generated product and to calculate the copy number.

Keywords: HIV-1 proviral DNA, RT-PCR, sequencing.

GREEN SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES USING LEAF EXTRACTS OF MELISSA OFFICINALIS L. TO OBTAIN MEDICINAL NANOPARTICLES

Kamala Gahramanova

Department of Molecular biology and Biotechnology, Baku State University, Baku, AZERBAIJAN

Ismat Ahmadov

Department of Chemical Physics of Nanomaterials, , Baku State University, Baku, AZERBAIJAN

ABSTRACT

The flora of Azerbaijan is rich in medicinal plants. Currently, 1161 species of them are used in folk medicine, with 525 species tested and proposed as medicines in pharmacology. One of these medicinal plants is *Melissa officinalis*. *Melissa officinalis* is an important medicinal plant that is used and studied intensively due to its numerous pharmacological effects. Studies have shown that it contains terpenes (monoterpenes, triterpenes and sesquiterpenes), phenolic components (phenolic acid, tannins and flavonoids). However, the main components of the plant are volatile compounds (geranial, neral, citronellal and geraniol), triterpenes (urosylic acid, oleanolic acid) and phenols (cis and trans rhizomers of caffeic acid derivatives, luteolin, naringin, hesperdin). The aim of this study was to investigate the morphology and physicochemical properties of AgNPs synthesized in the aqueous extract of *Melissa officinalis* and the homogenate obtained from fresh leaves of the plant, depending on the infusion time and amount of the extract. The properties of AgNPs synthesized by the extraction and homogenate method were studied using UV-Vis, XRD and FTIR methods. UV-Vis spectroscopy confirmed the formation of AgNPs by observing the surface plasmon resonance band in the range of 360 - 480 nm. The diameter of AgNPs synthesized in the aqueous extract varies between 30 and 60 nm, with spherical shapes. In the homogenate, their sizes vary between 25 and 40 nm, depending on the amount of homogenate and stabilization time. XRD analysis showed that the AgNPs synthesized using the aqueous extract have a crystalline nature. The functional groups of the aqueous extract involved in the synthesis and stabilization of AgNPs were studied by FTIR. The results of the experiments showed that the size, shape and physicochemical properties of AgNPs synthesized from extracts of the medicinal plant *Melissa officinalis* depend on the amount of extracts and the stabilization time during the synthesis process. The synthesized AgNPs may contain pharmacological bioactive compounds from this plant, and these nanoparticles can potentially act as drug nanoparticles. There is a need to improve technologies for the application of nanoparticles synthesized from extracts of medicinal plants in the form of nanomedicines.

Keywords: Medicinal Plants, Green Synthesis, Plant Extract, Silver Nanoparticles, Medicinal Nanoparticles.

ENERGY METABOLISM AND BIOENERGETICS OF CELLS

Gulnara Jafar Valiyeva

Assoc. Prof. Dr., Normal Physiology Department, Azerbaijan Medical University

Azada Azad Rustamzada

Assist. Prof. Dr., Normal Physiology Department, Azerbaijan Medical University

Sabina Anvar Mashadiyeva-Bayramova

Assoc. Prof. Dr., Endocrinology Department, Azerbaijan Medical University

Adil Allahyar Bayramov

Assist. Prof. Dr., Normal Physiology Department, Azerbaijan Medical University

Khayala Rajab Mammadova

Assoc. Prof. Dr., Medical and Biological Physics Department, Azerbaijan Medical University

ABSTRACT

Energy metabolism is a fundamental process that supports cellular function and survival. Bioenergetics refers to the study of energy flow and transformation within biological systems. Cells generate energy primarily through metabolic pathways such as glycolysis, the citric acid cycle, oxidative phosphorylation, and anaerobic fermentation. This article explores the principles of cellular energy metabolism, the role of ATP, and key regulatory mechanisms that ensure efficient energy production.

Introduction

Cells require a continuous supply of energy to maintain homeostasis, support biochemical reactions, and facilitate physiological functions. The primary energy currency of the cell is adenosine triphosphate (ATP), which is synthesized through various metabolic pathways. Understanding bioenergetics is crucial for comprehending cellular physiology, disease mechanisms, and potential therapeutic interventions.

Cellular Energy Metabolism

1. Glycolysis

Glycolysis is a fundamental metabolic pathway that takes place in the cytoplasm of cells, regardless of oxygen availability. It is responsible for breaking down one molecule of glucose into two molecules of pyruvate while generating energy in the form of ATP and NADH. This

process consists of ten enzyme-catalyzed reactions, which can be categorized into two main phases: the preparatory (investment) phase and the payoff phase.

In preparatory (Investment) phase, glucose undergoes phosphorylation and is converted into fructose-1,6-bisphosphate. This transformation requires the input of two ATP molecules, which is necessary for the subsequent cleavage of fructose-1,6-bisphosphate into two three-carbon compounds.

In payoff phase each three-carbon compound is further processed, leading to the production of ATP and NADH. Specifically, four ATP molecules are generated, but since two ATP molecules were initially consumed, the net ATP gain is two molecules per glucose molecule.

Significance of Glycolysis is the anaerobic energy production: Glycolysis provides ATP even in oxygen-deficient conditions. Under anaerobic circumstances, pyruvate is converted into lactate (in animal cells) or ethanol (in yeast).

Another significance of glycolysis is the precursor for other metabolic pathways: Pyruvate produced from glycolysis can enter the citric acid cycle (Krebs cycle) when oxygen is available, or serve as a substrate for other biochemical reactions.

Glycolysis is tightly regulated by key enzymes such as hexokinase, phosphofructokinase-1, and pyruvate kinase, ensuring that the pathway operates efficiently in response to cellular energy demands.

Significance of Glycolysis

Anaerobic Energy Production: Glycolysis provides ATP even in oxygen-deficient conditions. Under anaerobic circumstances, pyruvate is converted into lactate (in animal cells) or ethanol (in yeast).

Precursor for Other Metabolic Pathways: Pyruvate produced from glycolysis can enter the citric acid cycle (Krebs cycle) when oxygen is available, or serve as a substrate for other biochemical reactions.

Regulation of Metabolism: Glycolysis is tightly regulated by key enzymes such as hexokinase, phosphofructokinase-1, and pyruvate kinase, ensuring that the pathway operates efficiently in response to cellular energy demands.

This pathway is essential for cellular metabolism, not only as an energy source but also as a provider of intermediates for biosynthetic processes.

2. Citric Acid Cycle (Krebs Cycle)

Glycolysis is a fundamental metabolic pathway that takes place in the cytoplasm of cells, regardless of oxygen availability. It is responsible for breaking down one molecule of glucose into two molecules of pyruvate while generating energy in the form of ATP and NADH. This

process consists of ten enzyme-catalyzed reactions, which can be categorized into two main phases: the preparatory (investment) phase and the payoff phase.

3. Oxidative Phosphorylation

Oxidative phosphorylation occurs in the inner mitochondrial membrane and is the primary method of ATP synthesis in aerobic organisms. The electron transport chain (ETC) transfers electrons from NADH and FADH₂ to molecular oxygen, driving proton pumping across the membrane. This creates an electrochemical gradient that powers ATP synthase, leading to the production of approximately 34 ATP molecules per glucose molecule.

4. Anaerobic Energy Metabolism

In the absence of oxygen, cells rely on anaerobic metabolism to generate ATP. In animal cells, pyruvate is converted into lactate via lactate fermentation, while in yeast and certain bacteria, ethanol and CO₂ are the end products. Although less efficient than aerobic respiration, anaerobic pathways are essential for short bursts of high-energy demand.

Regulation of Cellular Bioenergetics

The efficiency of energy metabolism is regulated by multiple factors, including enzyme activity, substrate availability, and feedback inhibition. Key regulators include:

- **AMP-activated protein kinase (AMPK):** A cellular energy sensor that activates catabolic pathways to increase ATP production under low-energy conditions.
- **Hypoxia-inducible factor (HIF-1):** Regulates gene expression in response to low oxygen levels, promoting anaerobic metabolism.
- **Mitochondrial dynamics:** The balance between mitochondrial fusion and fission affects energy efficiency and adaptation to metabolic stress.

Conclusion

Cellular energy metabolism is a complex and highly regulated process essential for sustaining life. Understanding bioenergetics not only provides insight into normal cellular functions but also contributes to the study of metabolic disorders, neurodegenerative diseases, and cancer. Future research in this field may lead to novel therapeutic strategies aimed at optimizing cellular energy utilization.

References

1. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2015). *Molecular Biology of the Cell* (6th ed.). Garland Science.

2. Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Gatto, G. J., & Stryer, L. (2019). *Biochemistry* (9th ed.). W.H. Freeman.
3. Nicholls, D. G., & Ferguson, S. J. (2013). *Bioenergetics 4*. Academic Press.
4. Mitchell, P. (1961). Coupling of phosphorylation to electron and hydrogen transfer by a chemi-osmotic type of mechanism. *Nature*, 191(4784), 144-148.
5. Hardie, D. G. (2011). AMP-activated protein kinase: An energy sensor that regulates all aspects of cell function. *Genes & Development*, 25(18), 1895-1908.

**SMALL-SCALE FISHERIES VALUE CHAIN ANALYSES CASE STUDY IN
ALBANIA**

Rigers BAKIU

Associate Professor, Department of Aquaculture and Fisheries, Faculty of Agriculture and Environment,
Agricultural University of Tirana, Tirane, ALBANIA
Albanian Center for Environmental Protection and Sustainable Development, Tirane, ALBANIA

Artenisa PECULAJ

Dr., WWF Adria, Boškovićeua ul. 2, Zagreb, CROATIA

Patrik KRSTINIĆ

Dr., WWF Adria, Boškovićeua ul. 2, Zagreb, CROATIA

Edmond HALA

Associate Professor, Department of Aquaculture and Fisheries, Faculty of Agriculture and Environment,
Agricultural University of Tirana, Tirane, ALBANIA

ABSTRACT

In Albania small-scale fisheries have grown significantly during the 1990s, providing an alternative to unemployment and low income in coastal areas. Small-scale fisheries have emerged as a tool for biodiversity conservation and sustainable development in coastal areas, particularly in the last decade as tourism has grown. Karaburun peninsula and Sazani island, together represent the first marine national park in Albania, this protected area is situated close to a very dynamic urbanistic, touristic and important fishing area, making it a very important one to be managed by the pre-identified stakeholder earlier in the process. With the integration of Local Ecological Knowledge and direct surveys, the study aims to understand the socio-economic factors that shape the local small-scale fisheries market. Given the sensitivity of the fishing sectors, the analysis aimed to take into account also the impact that this illegality is having in the registered fishers. The findings reveal the structure and dynamics of small-scale fisheries value chains from catch to consumer, including the roles of fishers, wholesalers, retailers, and restaurants. This study contributes to the broader Mediterranean discourse on small scale fisheries, providing insights that can guide policy and management decisions to support sustainable fisheries and local livelihoods.

Keywords: Small-Scale Fisheries, Marine Protected Area, Value Chain Analyses, Local Ecological Knowledge, Socio-Economic Impact.

INTRODUCTION

Small-Scale Fisheries (SSFs) are defined as “fishing carried out by fishing vessels of an overall length of < 12 m and not using towed gear” (EU, 2014). In the Mediterranean Sea region, small scale fisheries (SSF) account for 82% of the total fleet for commercial fishing, provide 85% of total employment (166 000 of part-time and full-time employment), generate 17 percent of total annual revenue, and yield 15 percent of the total marine capture fishery production (FAO, 2022). The signing of the RPOA has demonstrated that the signatory have stepped up their support for this sector (FAO, 2022). Albania is a signatory to the RPOA-SSF and one of the countries where SSFs play a significant role, accounting for approximately 70% of the total Albanian fishing fleet, which consists of 337 small-scale vessels (FAO, 2022), though industrial fisheries employ the majority of all workers in the capture fisheries sector (FAO, 2022). Analyzing the local markets driving SSF, it is critical to identify the socioeconomic drivers of SSFs in order to collect perspectives on the consequences and pressures of fishing operations on marine resources, as well as the behavior of the key actors along the value chain (Garcia Rodrigues and Villasante, 2016).

Assessing the true socioeconomic impacts of SSFs is not an easy task because landings are not always declared, the exact number of active vessels is seldom known, fisheries are often spread over large areas with multiple landing points, multiple gears are used, most fisheries are both poorly regulated and monitored, and dedicated infra-structures are missing (FAO, 2022; Jentoft, 2014; Lindkvist et al., 2020; Rosales et al., 2017; Bakiu et al., 2018; Bakiu et al., 2022). All of these challenges lead to a complicated data gathering situation and management framework, highlighting the need to expand SSF understanding (RPOA-SSF, 2018). Better understanding of SSF markets and value chains might lay the groundwork for identifying the most relevant solutions to enhance fishers' socioeco-nomic conditions and encourage the sustainable and competitive growth of Albanian SSFs. Up until the year this study was conducted (2020), only the region of Karaburun and Sazani had been designated as a Marine Protected Area (MPA) (recognized by the national and international authorities as National Marine Park of Karaburun-Sazani [hereafter, KSMPA]) along the 476 km of Albanian coastline in the south-eastern Adriatic and Ionian seas [7] and in accordance with a proposal made by the Albanian Ministry of Environment, Forest, and Water Administration based on the Council of Ministers' decision number 289 (April 28, 2010).

Recently, after the decision of the Albanian authorities (29 July, 2022), the Por-to-Palermo Bay was proclaimed a "Nature Park". The length of coast that comprises the KSMPA, like many other coastal regions in Albania, is home to a variety of human populations and activities, including towns, ports, aquaculture farms, tourism enter-prises, and a number of large-scale fisheries and SSFs (Bakiu et al., 2018). We conducted a survey to collect data from KSMPA stakeholders in Albania, pri-marily fishers, in recognition of the current state of data scarcity in Mediterranean SSFs, including the Albanian ones. In fact, local ecological knowledge (LEK)

can represent a valid instrument to supplement science-based information in the understanding of social and ecological systems, which scientific surveys alone can sometimes fail to achieve (McClean et al., 2020; Boubekri et al., 2022).

Many authors (Bender et al., 2014; Lima et al., 2017; Baku et al., 2023) have emphasized the relevance of LEK for data improvement, management success, enhancing the status of small-scale fishers, and including local people in data gathering and resource management. The potential for ecosystem-based management of Mediterranean SSFs can be strengthened by acknowledging the important role that fishermen's knowledge plays and incorporating local communities into research frameworks (Zelasney et al., 2020). This will help manage SSFs and MPAs not just in Albania but throughout the Mediterranean region (Pita et al., 2016). The following objectives were achieved at the Albanian pilot site, which corresponds to the MPA of Karaburun-Sazani, and this study is in line with the RPOA-SSF objectives: (1) Analyze the composition and functioning of SSF value chains in KSMPA, paying special attention to the function and interactions of each chain participant, including fishermen, wholesalers, retailers, eateries, and customers; (2) define the primary imperfections in the value chain structure; and (3) highlight viable solutions to enhance and diversify small-scale fishermen's livelihoods.

MATERIALS AND METHOD

This investigation was conducted at the KSMPA at Vlorë, Albania (Adriatic and Ionian seas, Mediterranean Sea, Figure 1). The zoning scheme has four zones: the core zone (CZ), effective management zone (EMZ), sustainable development zone (SDZ), and recreation zone (RZ). The four zones are distinguished by diminishing levels of legislative protection and management controls (Bakiu et al., 2018).

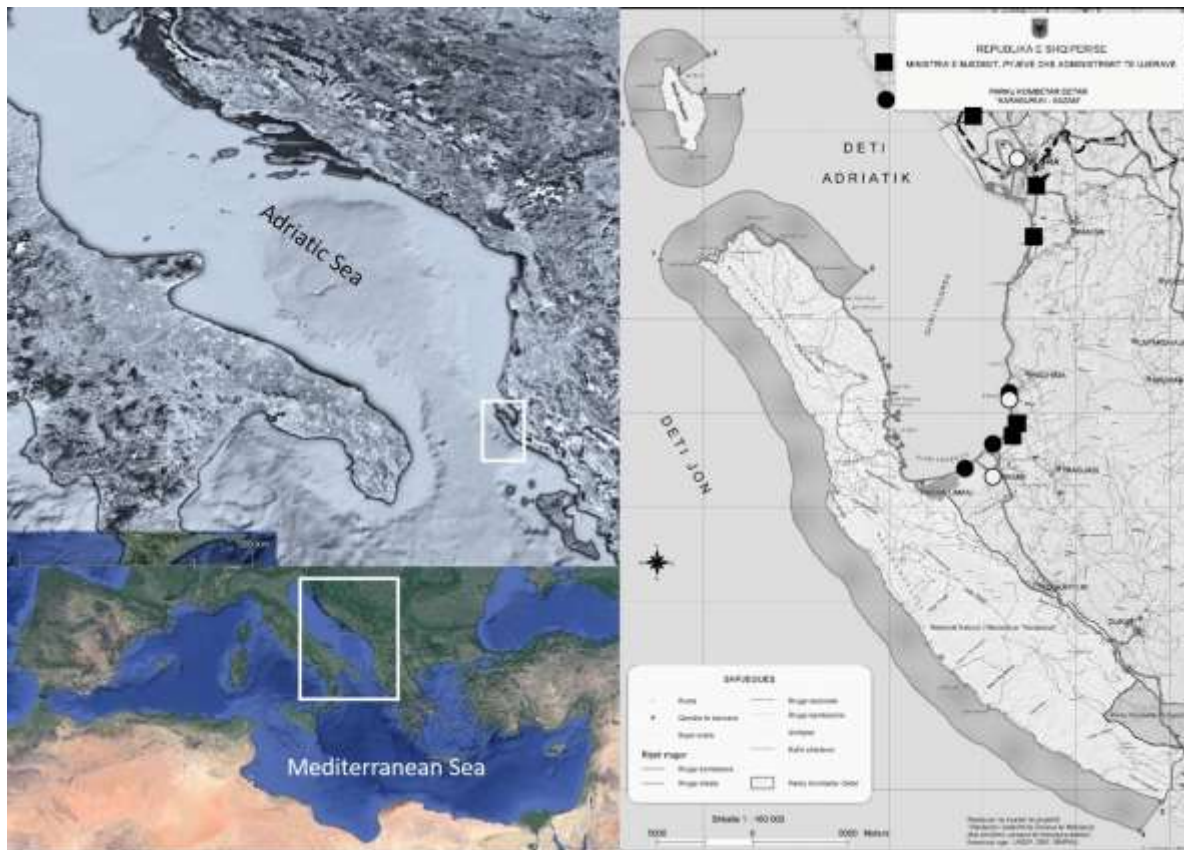


Figure 1. Map of the Adriatic Sea basin indicating the location of area of study (while it is also indicated the Adriatic Sea location in the Mediterranean Sea basin) and the National Marine Park of Karaburun-Sazan (Rajkovic and Kromidha, 2014). Black circles represent the communities of fishers, white circles represent the seafood shops/wholesalers and black squares represent the restaurants, in which were compiled the questionnaires in representatives' presence during the survey.

The map depicts the fishing communities, sea food/wholesalers, and restaurants that were the focus of interviews done using the LEK based strategy. In a previous research article (Bakiu et al., 2018), it was shown a significant difference in catch composition, total catches, and catch per unit of effort (CPUEs) obtained by SSF communities from the two ports Triport and Oriku (Fishing Center Oriku). This study includes an additional SSF community that is landing near Marina Oriku. As it was shown previously by (Bakiu et al., 2018) at Oriku (as in other small, coastal villages), small-scale fishers mostly use small boats for fishing in coastal lagoons or in shallow marine waters. In general, Oriku has a limited number of active boats, and they typically utilize trammel nets that are not extremely long and have a pretty big mesh size, particularly while fishing in the MPA. The Oriku small-scale fishers show a clearly collaborative approach, witnessed by their active participation at meetings with scientists and their positive attitude toward the MPA (Bakiu et al., 2018). Almost all of them (20 from 30 registered at the Municipality of Oriku) participated in all meetings organized with scientists

and Regional Administrative of Protected Areas Vlore (RAPA Vlore) representatives, while at least 80% of the fishers in Triport never opted to participate in any of the meetings scheduled in that community between 2015-2016 (Bakiu et al., 2018). It is also important to state that there are not present SSF management organisations in Vlore, though in 2016 the Municipality of Orikum showed to have promoted the existence of the Orikum Fishing Management Organization (Bakiu et al., 2018), which doesn't exist anymore.

The research area's fishery value chains have been analyzed from the sea to the consumers, encompassing fishing, food service, wholesaling, and retailing operations. In this study, documentation of each step undertaken by the seafood product, coupled with an investigation of price fluctuations associated with each of these stages, has been conducted. The examination has been conducted for both fresh seafood products and their respective origins, which is the location of their initial capture. This method offers for a better knowledge of where the largest price mark-ups occur, impacting the gap between the final price and the ex-vessel price (Garcia Rodrigues and Villasante, 2016).

An interview-based process was used to acquire as much information as possible about the structure of SSF value chains. We have implemented a protocol within the context of Albania, tailored to the specific characteristics and stakeholders relevant to the Albanian context. The same people questioned stakeholders in each location (SSF communities, restaurants, and seafood shops). Each demographic class was represented by a sample, and each class also provided replies. Interviews were done with accessible fishermen. Following Di Cintio's methodology (Di Cintio et al., 2022), questionnaires were produced for MPA managers, the Agency of Food Control (in Albanian: Agjensia e Kontrollit Ushqimore - AKU), small-scale fishers, seafood/fish shops, and restaurants.

The questionnaires were different for each stakeholder segment. Those who were unable to be reached or refused to be polled were replaced with others from the same sample class. This technique ensured that all fishing gear usage groups in the baseline population were appropriately represented. The presence of key informants facilitated the vast majority of face-to-face surveys with fishermen. With a few exceptions, fishers were approached prior to the start of the interviews by MPA personnel, other researchers, or other fishermen. All information was acquired through direct interviews, with the exception of the Vlora AKU and Fishery Inspectorate representatives, who were interviewed in groups to gain their perspectives.

The survey was performed by the representative of WWF-Adria and the contracted expert in December 2020. Surveying activities lasted two weeks. The direct interviews were conducted by the project team members in the localities indicated in the map of the Karaburun-Sazani MPA (Albania), along the coast of Vlora bay. Small-scale fishers belong to communities close to the Fishing Port of Triport and the small-scale fishers communities of Orikum (Fishing

Center Oriku and Marina Orikum, located in the village of Radhime, under the Municipality unit of Vlora, named Orikum), all of them near the MPA (Figure 1).

RESULTS AND DISCUSSION

Along the coast of the Bay of Vlora there are present almost three small-scale fishers communities, (Treport, Fishing Center Radhime and Marina Orikum) and the total registered small-scale fishers is about 40, though in the past it was reported that the number of the licensed small-scale fishing vessels was 50 [7]. Twelve fishers were interviewed, belonging to three different small-scale fishers' communities. Four sea-food shops are present in Vlore (from Treport to Orikum), while one of them represents a wholesaler; three representatives of them (including the wholesaler) were inter-viewed by the WWF-Adria project team. Also six of the 60 restaurants along the coast of the Bay of Vlora were included in the interview process (from Treport to Orikum). The coverage rate of the sampling activities is reported in Table 1.

Table 1. Coverage rate of the sampling activities (fishing and fishing-related activities) in Vlora Bay

Type of Fishing and Fishing-related Activities	Total	Sample	Sampled percentage
Registered Small-Scale Fishers (from Triport to Orikum)	40	14	35%
Seafood shops	4	3	75%
Restaurants (restaurants from Triport to Orikum)	60	6	10%

As it is shown in the table, the coverage of the registered SS fishers resulted to be 35%, while the restaurants coverage was the lowest in the conducted survey and it included just 10% of the restaurants, though these restaurants represent the biggest and most famous one in the Vlora city. The seafood shops coverage was 75% and 1 of them represent also a wholesaler, which is located in the center of Vlora city.

In the Bay of Vlora coast there are present several small-scale fishers communities, while not all the small-scale fisheries landings are conducted at adequate landing sites. It is just the case of the Fishing Port of Vlora (named Triport), where the landing areas are seriously risky for the health of the fishers. This is one of the reasons, which implies that in theory all the landed seafood is landed illegally. However, works have recently been completed for the construction of a new, legal and well infrastructure fish market inside the Fishing Port of Triport, despite it is still not known when it will be inaugurated.

After landing their catch, the small scale fishers of Fishing Port of Triport sell it either to the nearby restaurants, fishmongers or seafood shops, or directly to consumers on the quay. Most of the fishers of Triport never showed a preference regarding selling directly or selling it to the seafood shops, though (our observations) most of the catches were immediately sold to the fishmongers, who were waiting at the Fishing Port in order to immediately buy the total catch from the fishers (corresponding to small-scale and large scale fishing - LSF). During the trip

to Fishing Port of Triport there were several points along the road where it was sold to the consumers on the quay. However, direct landing on the quay is illegal, because it happens without been part of taxation system and it means that do not respect the minimum sanitary requirements.

Differently happened with the fishers from the Fishing Center Oriku and those corresponding to the landing site of Marina. Half of them were selling exclusively to the seafood shop, while the others were selling it directly on the quay sometimes (most the time they were selling it to the Fishing Center Oriku, which represents the biggest seafood shop in Radhime village, close to the town of Orikum). It was noticed during the survey that some of the fishers of Treport were able to transport their seafood catches for selling it to the Fishing Center Oriku.

Based on the interviews results and observations, it was possible to design a graphic (Figure 2) showing the structure of the small scale (or differently known as artisanal fisheries in the Mediterranean countries) value chain in Vlore (including Orikum, Vlo-re City and Treport), all the area, which is close to the MPA of Karaburun-Sazani.

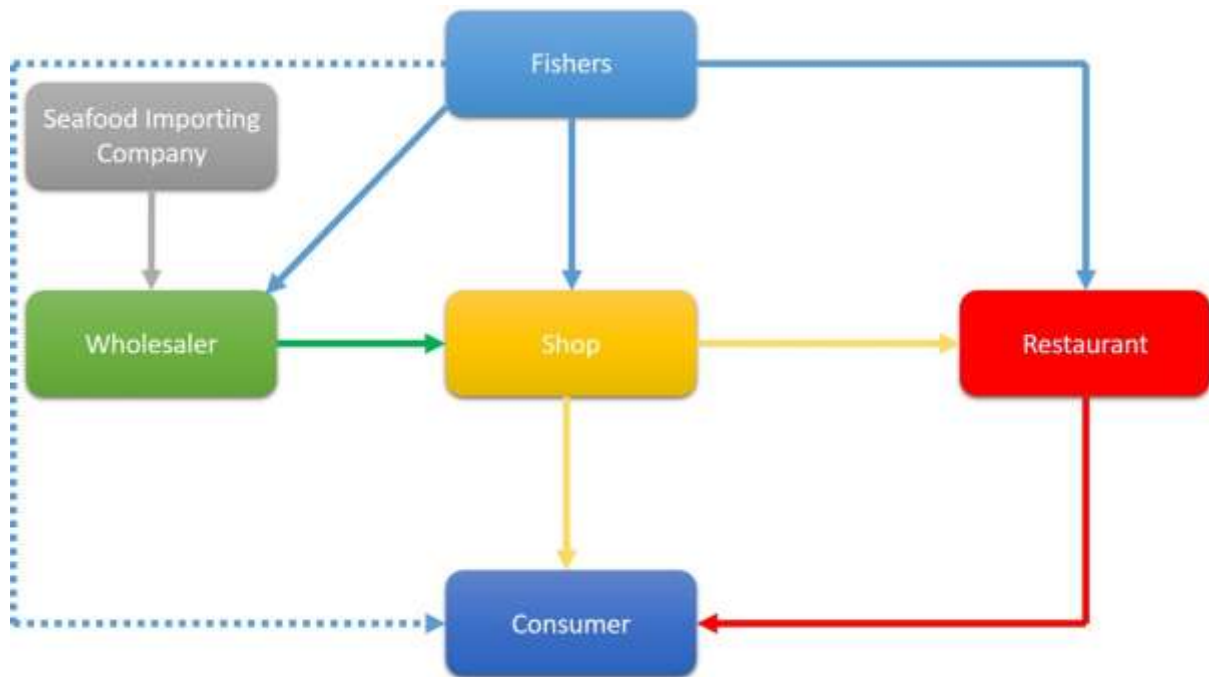


Figure 2. Structure of the SSF (or differently named artisanal fisheries) value chain in Vlora Bay.

Most of the seafood shops representatives were interested to buy from the wholesaler, only in the case of imported seafood products, while the 3 seafood shops and 1 wholesaler (in this case selling to the restaurant with the same price as the sea-food shop) were selling to the restaurants the seafood locally fished by the fishers.

No formal contract is signed between fishers and seafood shops. The fishers are free to choose their preferred sale channel according to the conditions they are offered. As a general procedure, the fishers deliver the catch to the seafood shop, and both agents write down the amount and composition of the seafood. The sale price is agreed by the fisher and the shop representative, while the only service provided by the sea-food shop to the fishers is represented by offering to them the ice (according to the fishers of Treport and Radhime; *Treport is the name of the place while the name of the Fishing Port is Triport*). The seafood shops (even the fishmongers in the case of Treport) pay immediately the fishers after getting their total catch from them.

According to the fishers, the seafood (including fish) price was subject to fluctuation during the year and the selling price to the seafood shops was dependent of sea-food/fish dimensions; it means that it is used as indicator of seafood quality during their selling to the consumers or restaurants by the seafood shops.

Furthermore, it was performed a comparison between profits from the selling of the locally fished seafood products by the different components characterising the SSF value chain in the Vlora Bay, close to the MPA (Figure 3).

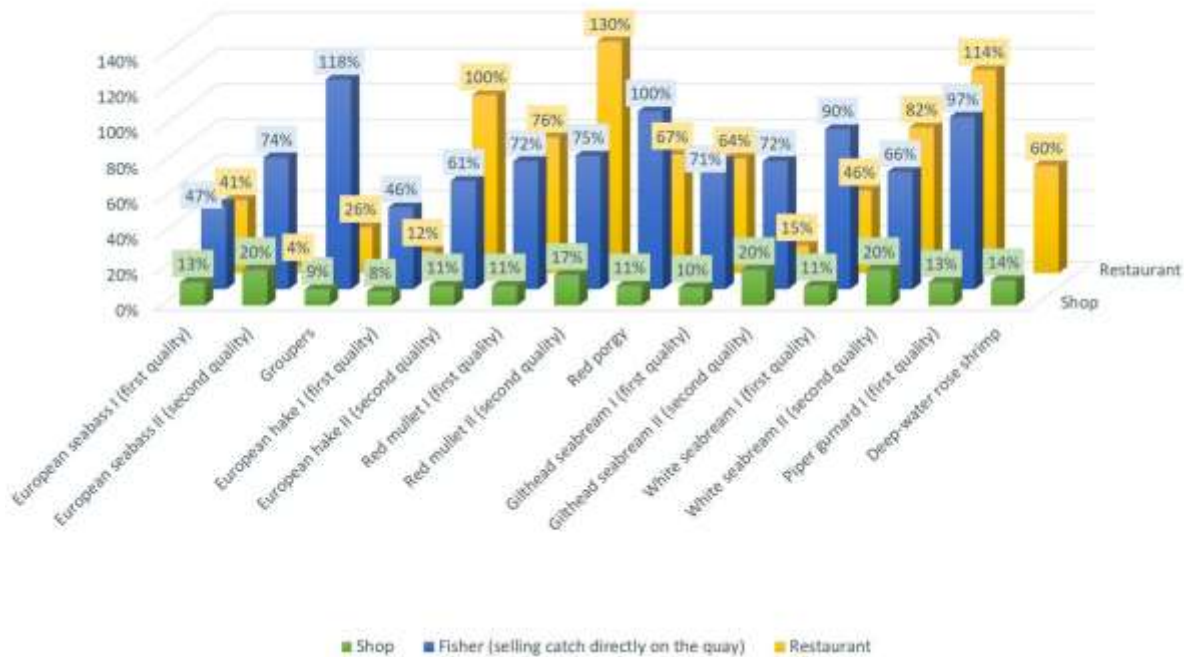


Figure 3. Comparisons of the profits (in percentage) from the selling the locally fished seafood products along the Vlora Bay (close to the MPA of Karaburun-Sazani). In green, blue and yellow are shown the profits corresponding to fish shops, fishers (from selling their catch on the quay) and restaurants, respectively. Deep-water rose shrimp is not sold on the quay by the fishers and due to this reason it is missing from the graphic.

For all the considered common commercial species, the fish shops resulted to get the lowest profit from selling them, which ranges from 9% regarding the grouper, up to 20% regarding the European seabass (second quality), gilthead seabream (second quality) and white seabream (second quality). Regarding the small-scale fishers, those resulted to get the highest profit from selling on quay in comparison not only to the fish shops, but also to the restaurants, except some species like European hake (second quality), red mullet (both qualities), white seabream (second quality) and piper gurnard (first quality). Their profit ranges from 46% corresponding to the European hake (first quality), up to 118% re-garding the groupers. In the case of the restaurants, the minimal profit corresponds to European seabass (second quality), while the highest profit corresponds to the red mullet (second quality). This also represents the highest observed profit from selling seafood products, in the comparisons between fishers, fish shops and restaurants.

Although the profit margin for the fishers selling on the quay (Figure 3) was the highest for most of the locally fished species, in comparison to the other stakeholders, there was a pervasive sense of unhappiness with the existing situation, as well as resignation and mistrust regarding

the many possibilities given to fishermen to revitalize their businesses, which suggest that work should be carried out to invert this trend (Phelan et al., 2023).

CONCLUSION

In conclusion, the findings of this study call for a concerted effort to address the infrastructural deficits that limit the economic potential of small-scale fishers in the Bay of Vlora. The establishment of a fisheries management organization appears imperative, as it could play a catalytic role in enhancing the value chain for locally sourced seafood, promoting direct sales avenues, and improving the negotiating power of fishers. Furthermore, the adoption of local seafood labelling initiatives and the development of cooperative models for seafood processing and marketing could serve as innovative strategies to increase the economic rent for the entire supply chain, ultimately delivering a more equitable distribution of profits and fostering the long-term sustainability of the SSF in the region.

REFERENCES

- Bakiu, R.; Cakalli, M.; Korro, K.; Di Franco, A.; Guidetti, P. Small-Scale Fisheries at an Albanian Marine Protected Area: A Collaborative Attitude is Associated with Higher Catches. *Mar. Coast. Fish.* 2018, 10, 527–535.
- Bakiu, R.; Moutopoulos, D. K.; Gurma, M.; Çakalli, M. Typology of the Albanian small-scale fisheries. *Croat. J. Fish.* 2022, 80, 26-37. DOI: 10.2478/cjf-2022-0004
- Bakiu, R.; Peculaj, A.; Krstinic, P. Using local ecological knowledge of fishers to identify the presence and habitats of angelsharks in Albanian waters. *Croat. J. Fish.* 2023, 81, 139-146. DOI: 10.2478/cjf-2023-0015
- Bender, M.G.; Machado, G.R.; da Silva, P.J.; Floeter, S. R.; Monteiro-Netto, C.; Luiz, O. J.; Ferreira, C.O.L. Local ecological knowledge and scientific data reveal overexploitation by multi-gear artisanal fisheries in the southwestern Atlantic. *PLoS One.* 2014, 9, e110332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110332>
- Boubekri, I.; Mazurek, H.; Borhan, A.; Amara, D.R. Social-ecological dimensions of marine protected areas and coastal fishing: How fishermen's local ecological knowledge can inform fisheries management at the future "Taza" MPA (Algeria, SW Mediterranean). *Ocean Coast. Man.*, 2022, 221, 106121.
- Di Cintio, A.; Scianna, C.; Prato, G. Analysis of small-scale fisheries value chain: An interview-based approach in Italian marine protected areas. *Fish. Res.* 2022, 252, 106358. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106358>
- EU. Regulation (Eu) No 508/2014 of the European Parliament and of the Council, of 15 May 2014. [online] URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0508&from=IT> 2014.
- FAO. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries 2022. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome, 2022. <https://doi.org/10.4060/cc3370en>
- Garcia Rodrigues, J.; Villasante, S. Disentangling seafood value chains: tourism and the local market driving small-scale fisheries. *Mar. Pol.* 2016, 74, 33–42.
- Jentoft, S. Walking the talk: implementing the international voluntary guidelines for securing sustainable small-scale fisheries. *Mar. Stud.* 2014, 13(16), <https://doi.org/10.1186/s40152-014-0016-3>.
- Lima, M.S.P.; Lins Oliveira, J.E.; de Nobrega, M.F.; Lopes, P.F.M. The use of local ecological knowledge as a complementary approach to understand the temporal and spatial patterns of fishery resources distribution. *J. Ethno. Ethno.* 2017, 13, 30. <https://doi.org/10.1186/s13002-017-0156-9>
- Lindkvist, E.; Wijermans, N.; Daw, T.M.; Gonzalez-Mon, B.; Giron-Nava, A.; Johnson, A.F.; van Putten, I.; Basurto, X.; Schlüter, M. Navigating complexities: agentbased modelling to support research, governance, and management in small-scale fisheries. *Front. Mar. Scie.* 2020, 6, 733. doi: 10.3389/fmars.2019.00733

- Mclean, E.L.; García-Quijano, C.G.; Castro, K.M. Seeing the whole elephant—How lobstermen's local ecological knowledge can inform fisheries management. *J. Env. Man.* 2020, 73. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111112>
- Phelan, A.; Ross, H.; Adhuri, D.S.; Richards, R. Equity in a sea of debt: how better understanding of small-scale fisheries can help reel in sustainable seafood. *ICES J. Mar. Scie.* 2023, 80 (8), 2222–2232, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsac020>
- Pita, P.; Fern´andez-Vidal, D.; García-Galdo, J.; Muí˜no, R. The use of the traditional ecological knowledge of fishermen, cost-effective tools and participatory models in artisanal fisheries: Towards the co-management of common octopus in Galicia (NW Spain). *Fish. Res.* 2016, 178, 4–12. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2015.07.021>.
- Rajkovic, Z.; Kromidha, G. Management Plan for National Marine Park Karaburun-Sazan. UNDP, 2014, 128 pp. + Annexes.
- Rosales, R.M., Pomeroy, R., Calabio, I.J., Batong, M., Cedo, K., Escara, N., Facunla, V., Gulayan, A., Narvadez, M., Sarahadi, M., Sobrevega, M.A. Value chain analysis and small- scale fisheries management. *Mar. Pol.* 2017, 83, 11–21. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.023>.
- RPOA-SSF (Regional Plan of Action on Small Scale fisheries for the Mediterranean and the Black Sea) 2018. Malta. p. 7
- Zelasney, J.; Ford, A.; Westlund, L.; Ward, A.; Riego Pe˜narubia, O. Securing sustainable small-scale fisheries: Showcasing applied practices in value chains, post-harvest operations and trade. *FAO Fish. Aqua. Tech. Pap.* 2020, No. 652. Rome, FAO.

**ASSESSMENT OF KARABURUN-SAZANI MPA'S EFFECTIVENESS BASED ON
THE MONITORING OF SMALL-SCALE FISHING ACTIVITIES**

Rigers BAKIU

Associate Professor, Department of Aquaculture and Fisheries, Faculty of Agriculture and Environment,
Agricultural University of Tirana, Tirane, ALBANIA
Albanian Center for Environmental Protection and Sustainable Development, Tirane, ALBANIA

Athina ZIOU

Msc., Department of Fisheries and Aquaculture, University of Patras, Mesolongi, GREECE

Nexhip HYSOLAKOJ

Msc., Administrative of Protected Areas Vlore, Rruga Sazanë, Ish Drejtoria e Shërbimit Pyjor, Vlorë, ALBANIA

Dimitrios MOUTOPOULOS

Professor, Department of Fisheries and Aquaculture, University of Patras, Mesolongi, GREECE

Patrik KRSTINIĆ

Dr., WWF Adria, Boškovićevo ul. 2, Zagreb, CROATIA

ABSTRACT

Small-scale fisheries are integral to the Mediterranean basin, both economically and culturally. They represent approximately 80% of Mediterranean fishing fleet, with around 60,000 vessels. These fisheries provide employment for nearly 62% of the total workforce on board fishing vessels, highlighting their significance in coastal communities. The small-scale fishing community in the Bay of Vlora, Albania, is characterized by its deep-rooted traditions and close-knit structure. These fishers primarily engage in sustainable fishing practices, operating near the Karaburun-Sazan Marine Protected Area (MPA). The Fishing Center Oriku exemplifies this community's commitment, offering fresh fish to tourists and collaborating closely with MPA managers. The aim of the presented practical research was to assess the effectiveness of the Karaburun-Sazan MPA based on a three years small-scale fisheries monitoring program, supported by several funding initiatives and focusing mainly on fishing catch biomass and composition, with the active involvement of fishers, MPA managers and scientists. From the analyses, emerged out interesting results based on landed catches from the fishing vessels fishing in fishing areas inside and outside the MPA (after the permission by the Administrative of Protected Areas Vlore for research purpose). Generally, it was observed a statistically significant increased average specimens biomass and length regarding all the fished species inside the MPA, in comparison to the specimens fished outside it. In addition, though the average length was shown to be higher for the fished species inside than outside the MPA, this difference increased year over year. For some of the most representative species, other

analyses were performed and the results showed species specific differences. Generally, the results showed an increased awareness and collaboration of the small-scale fishers with the MPA managers and researchers, though continuous monitoring, adaptive management, and active involvement of all stakeholders are crucial to achieving the MPA's conservation and relative socio-economic objectives.

Keywords: Small-Scale Fisheries, Marine Protected Area, Biomass, Species Composition.

INTRODUCTION

Marine Protected Areas (MPAs) mitigate adverse effects on marine ecosystems by forbidding extractive activities, particularly fishing, within their no-take zones or by restricting fishing efforts and harmful gear in their partially protected zones (Blampied et al., 2023). Nevertheless, displacement resulting from conservation initiatives may adversely impact commercial fishermen by causing the loss of traditional fishing areas, escalating expenses, or intensifying competition in alternative locations (Ban et al., 2019). Nonetheless, the advantages of Marine Protected Areas (MPAs) for fisheries might alleviate socio-economic repercussions (Costello, 2024), because MPAs can promote the growth of individuals of commercial species, which may lead to enhanced reproductive success and the restoration of spawning populations (Carbonara et al., 2022).

Moreover, advantages may extend to fisheries outside Marine Protected Areas (MPAs) due to spillover effects from no-take zones to neighboring partially protected or unprotected regions (Di Lorenzo et al., 2016). Fish species that are taken in the intensively controlled partially protected regions may benefit from gear and fishing effort limits (Zupan et al., 2018; Smallhorn-West et al., 2022), benefiting the permitted fisheries (Blyth-Skyrme et al., 2006). The benefits provided to fisheries together with the proper desing and management of MPAs are important factors that shape attitudes towards MPAs, such as acceptability and compliance, and hence MPA effectiveness (Giakoumi et al., 2018).

Small-scale fisheries in the Adriatic Sea play a significant role in the coastal communities and contribute to the local economy, especially in terms of food security, cultural heritage, and employment. The Adriatic is shared by several countries, including Italy, Croatia, Slovenia, and Albania, and has a rich maritime tradition (Hala and Bakiu, 2024). In Albania, in the Bay of Vlora, there is a small-scale fishing community, which is characterised by its deep-rooted traditions and close-knit structure. These fishers primarily engage in sustainable fishing practices, operating near the Karaburun-Sazani Marine Protected Area (MPA) (Bakiu et al., 2018). The Fishing Center Oriku exemplifies this community's commitment, offering fresh fish to tourists and collaborating closely with MPA managers.

The aim of the presented research was to assess the effectiveness of the Karaburun-Sazan MPA based on a three years small-scale fisheries monitoring program, supported by several funding initiatives and focusing mainly on fishing catch biomass and composition, with the active involvement of fishers, MPA managers and scientists.

MATERIALS AND METHOD

This study was conducted at the National Marine Park of Karaburun-Sazani (located in the south-eastern Adriatic and Ionian seas and in accordance with a proposal made by the Albanian Ministry of Environment, Forest, and Water Administration based on the Council of Ministers' decision number 289; April 28, 2010) at Vlora, Albania (Adriatic and Ionian seas, Mediterranean Sea, Figure 1). The zoning scheme has four zones, which are shown in the Figure 1 by different colours: the core zone (CZ), effective management zone (EMZ), sustainable development zone (SDZ), and recreation zone (RZ). The four zones are distinguished by diminishing levels of legislative protection and management controls (Bakiu et al., 2018).

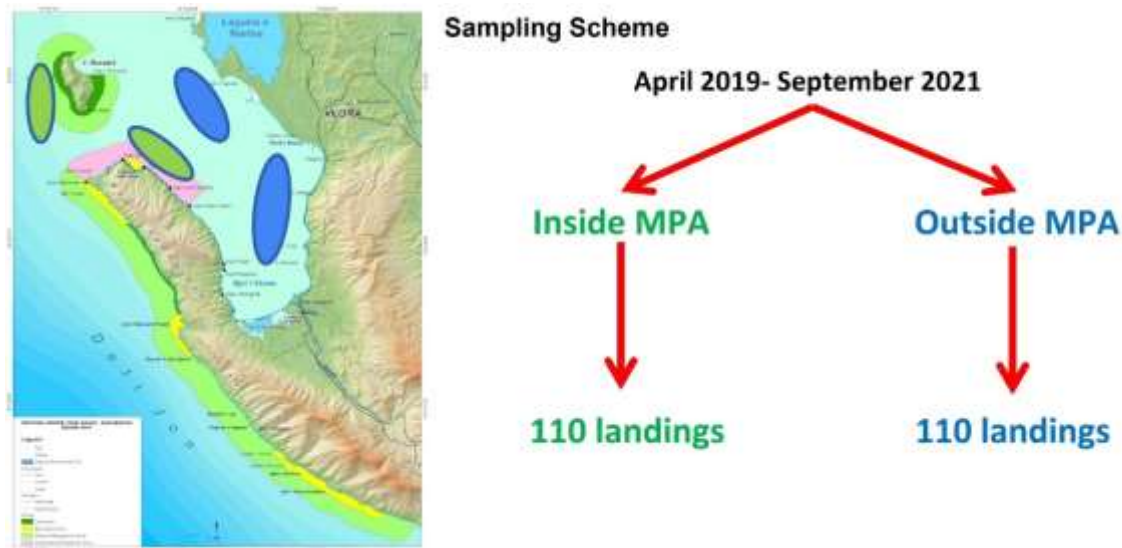


Figure 1. The Map of the Bay of Vlora, where is shown the Karaburun peninsula and the Sazani island together with the applied zonation system to the MPA; on the right is also shown the sampling scheme for the 220 fishing landings originated from the differently coloured fishing zones, green coloured for the ones inside the MPA and blue coloured corresponding to the fishing areas outside the MPA.

In addition, in the Figure 1, it is shown the sampling scheme for the 220 fishing landings originated from the differently coloured fishing zones, green coloured for the ones inside the MPA and blue coloured corresponding to the fishing areas outside the MPA. All the monitoring activities was conducted by the researchers and MPA maanagers in collaboration with the fishers of the Fishing Center Oriku, from April 2019 up to September 2021. In general, in the area there is a limited number of active boats (in the study 8 fishing boats), and they typically utilize trammel nets that are not extremely long and have a pretty big mesh size, particularly while fishing inside the MPA, with the permission of the MPA managers.

As it was shown previously by (Bakiu et al., 2018) at Orikum (as in other small, coastal villages), small-scale fishers mostly use small boats for fishing in coastal lagoons or in shallow marine waters. In addition, they are very collaborative and usually actively participate in all the meetings organised by the MPA managers of Regional Administrative of Protected Areas in Vlore (RAPA Vlore), and other stakeholders, like the researchers and scientists (Bakiu et al, 2024). It is also important to state that there are not present SSF management organisations in Vlore, though in 2016 the Municipality of Orikum showed to have promoted the existence of the Orikum Fishing Management Organization (Bakiu et al., 2018), which doesn't exist anymore. Weight and dimensions (including the Standard Length) measurements were conducted by the researchers and MPA managers after the proper identification of the species.

All the statistical analyses (including the graphics) were performed by using R-statistics (R Core Team 2021) in combination with Excel of the Microsoft Office package.

RESULTS AND DISCUSSION

The Small Scale Fisheries (SSFs) follow the heterogeneity of the ecosystem, showing a vast array of fishing gear that operates in different seasons and fishing grounds while targeting a large number of species (Lloret et al., 2018). The impact of each of the above mentioned fishery compartments on fisheries stocks remains unknown, as this is inherently difficult to monitor (FAO, 2020). The problem gets more complicated when taking into account that the Mediterranean small-scale fishing vessels of a length size under 12 meters are not subject to the obligation to transmit fishing log-books (EU REG 404/2011). The above issues have led to unquantifiable *bias* in the SSFs data, which hampers a full assessment of the status of marine fisheries. Central to this problem is the lack of reliable catch statistics, which is used as a core input into stock assessments. This is the main issue for fisheries data poor areas such as the Albanian seas and in particular its SSFs sector (Bakiu et al., 2022).

It means that this was one of the reasons that pushed us to conduct this study. Based on the measurements of the weight and standard length of the fished species individuals, it was calculated the total biomass for each of the species and all fished species average biomass and length, which are shown in Figure 2 and Figure 3, respectively. As it is shown in Figure 2, the average biomass value of all the species fished inside the fishing areas of the MPA (136.7 g) was higher than the fishing biomass value corresponding to the fishing areas outside the MPA (117.7 g) and this difference resulted to be statistically significant for $p < 0.05$ according to ANOVA statistical test.

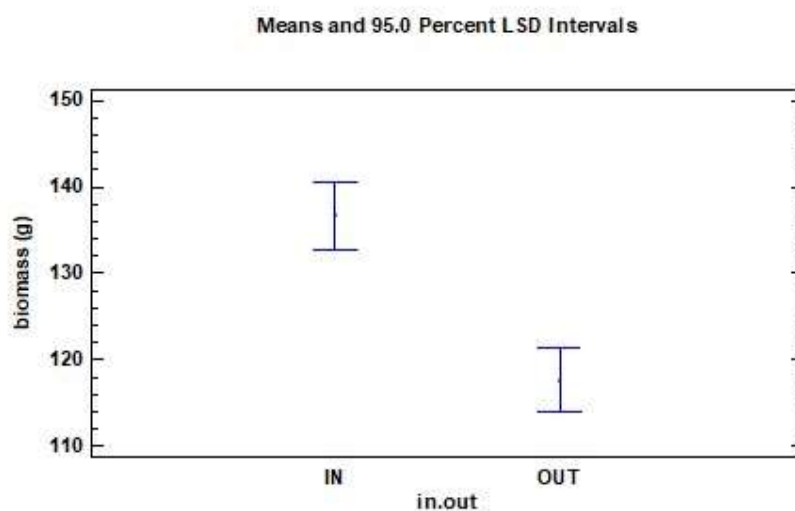


Figure 2. Graphical presentation of the encountered landed average biomass by the fishers, who have fished inside (IN) and outside (OUT) the MPA of Karaburun-Sazani; the standard deviation is represented by the barrels, while the average value of the biomass by a single point.

The difference resulted to be significant in the case of (all species) individual average length comparison, too (Figure 3). For a $p < 0.05$, according to the ANOVA statistical test, it resulted that the average length value (21.6 cm) of the individuals fished inside the MPA was higher than the average value (20.6 cm) corresponding to the individual fished outside the MPA.

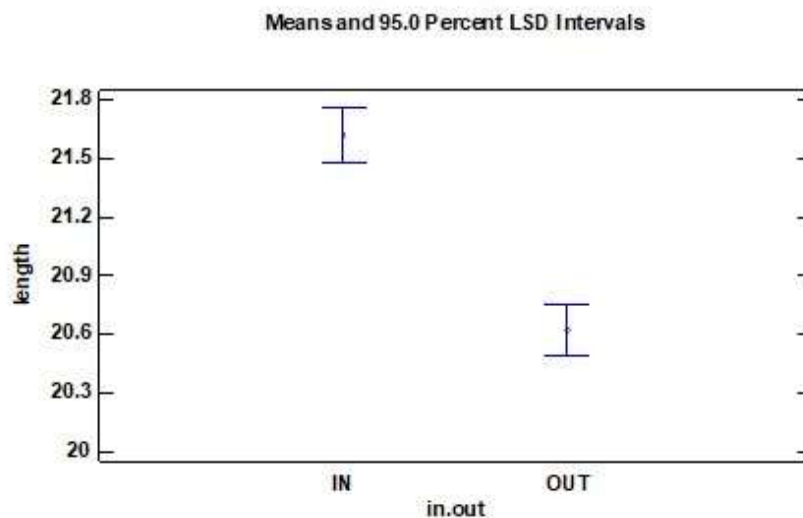


Figure 3. Graphical presentation of the encountered landed specimens average length by the fishers, who have fished inside (IN) and outside (OUT) the MPA of Karaburun-Sazani; the standard deviation is represented by the barrels, while the average value of the length (standard length) by a single point.

All these analyses show that Karaburun-Sazani MPA, represent a case study similar to Torre Guaceto (Italy) (Russi, 2020), where its fishery rules were elaborated with a participation process involving resident fishermen. As a result of this process, the income generated inside the MPA is twice as much as in neighboring waters, and fishermen decided to use large-mesh nets also outside the MPA (Russi, 2020).

Furthermore, we analysed the catch composition regarding the landed catches for all the study period. The total number of the fished species by the small-scale fishers inside and outside the MPA resulted to be 132 species, which included different species of fishes, molluscs and crustaceans. About 104 species of them were fished by the fishers in the fishing areas located inside the MPA, while the remaining ones (97 species), were fished outside the MPA.

It was interesting to note that just 13 species resulted to contribute to about 71% of the total catch in all these years, since April 2019. It means that these resulted to be the most fished

species in the area by the local fishers. In Figure 4 are shown the graphics, which represent the catch composition (expressed in percentage) by the most fished species inside (in gree colour) and outside (blue colour) the MPA. As, it is shown the highest contribution is provided the European hake (*Merluccius merluccius*), while the lowest contribution in the most fished species total catch is provided by the Atlantic bonito (*Sarda sarda*).

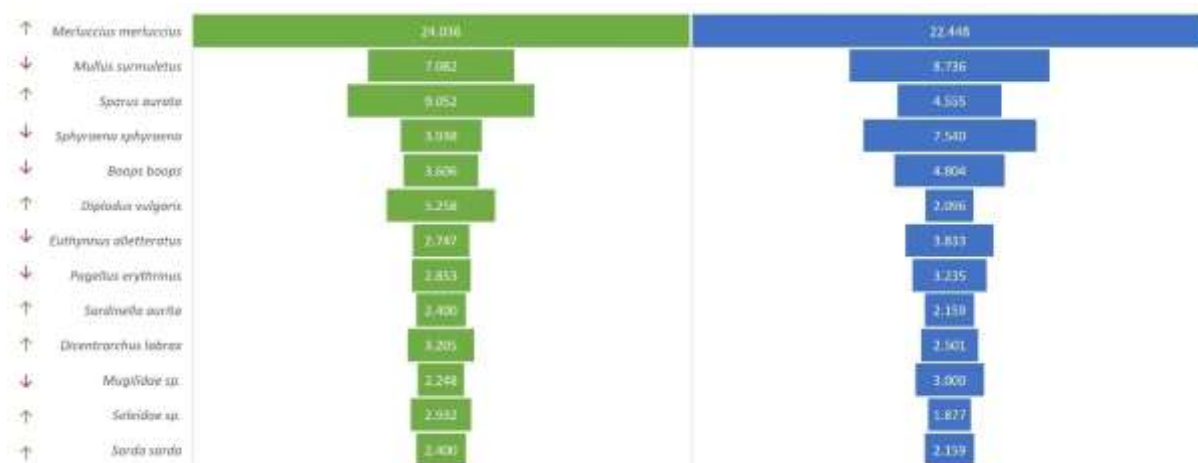


Figure 4. Graphical presentation of the catch composition (expressed in percentage) of the 13 most fished species, which were fished inside (green) and outside (blue) the MPA; the coloured arrows show the trend of the percentage in the comparison between the two fishing areas.

It is also interesting to note (Figure 4) that there are differences encountered between species comparisons: for instance in the case of European hake, it was observed an increase of percentage of the landed catches from the fishing areas inside the MPA, while in the case of striped red mullet (*Mullus surmuletus*), this species was fished less by the fishers inside the MPA fishing areas, in comparison to the fishing areas outside the MPA. Of course that this is related to the fish habitat and relative fish species ecology and biology, similarly to the study conducted by Belackova et al. (2025).

In addition we evaluated the percentage of discards or individuals under the Minimal Catch Size for the 13 most fished species in the study areas, Figure 5. As it is shown for some species, like red striped mullet, bogue (*Boops boops*), Mugilidae species and Atlantic bonito, there were no discards encountered during the monitoring of the landed catches.

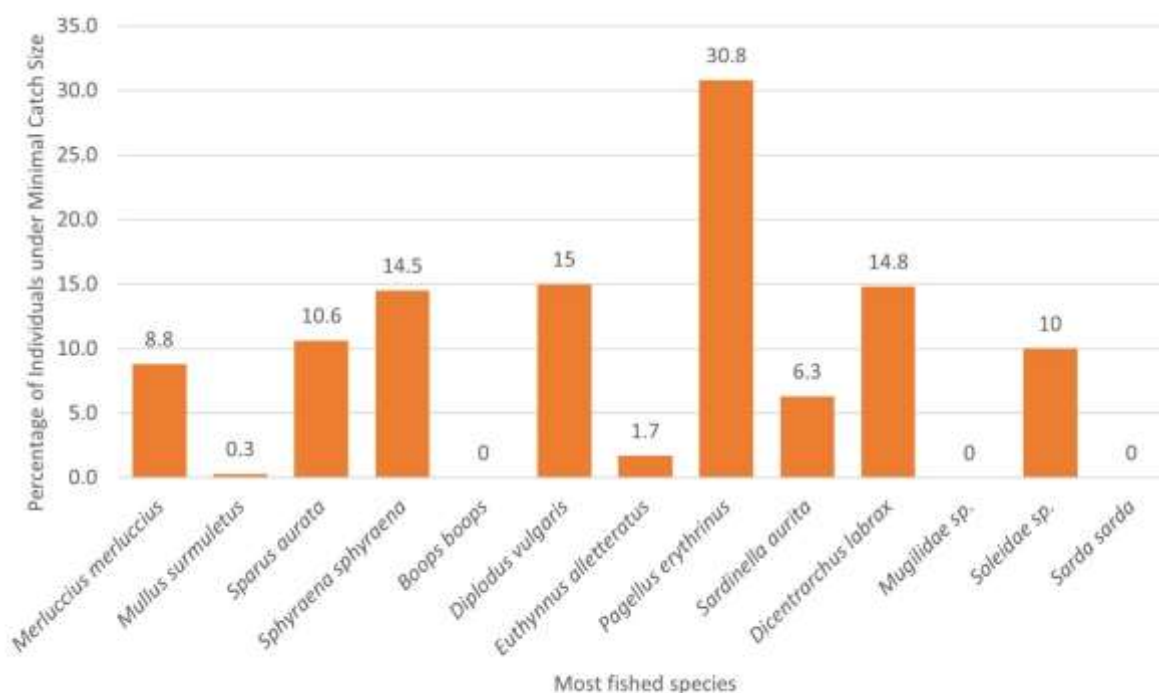


Figure 5. Graphical presentation of the percentage of fish individuals under the minila catch size for each of the most fished species, which were fished by the small-scale fishers during the conducted study.

According to the data reported by the most recent fisheries report by Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) on 2023, the Adriatic Sea small scale fisheries discards value is less than 15%, which is the minimal reported level of discards in the Mediterranean basin (FAO, 2023). It means that, with the exception of the common pandora (*Pagellus erythrinus*), all the other species discards values are considered to be at the minimal level of discard encountered for all the Mediterranean basin, which seems to be a characteristic of SSF in the Adriatic Sea (FAO, 2023).

CONCLUSION

These are the first and unique results regarding the long-term monitoring of the SSF in Albania and particularly in an area close to one of the MPAs of Mediterranean Sea, which is actually under high pressure from the rapid development of the tourism. These results can be considered as the starting point to measure future effects of the tourism related activities in the area, though the estimated biodiversit is based on fisheries dependent data, in this study.

REFERENCES

- Bakiu, R., Moutopoulos, D. K., Gurma, M., Çakalli, M. (2022). Typology of the Albanian small-scale fisheries. *Croatian Journal of Fisheries*, 80, 26-37.1. DOI: 10.2478/cjf-2022-0004
- Bakiu, R.; Çakalli, M.; Korro, K.; Di Franco, A.; Guidetti, P. (2018). Small-Scale Fisheries at an Albanian Marine Protected Area: A Collaborative Attitude is Associated with Higher Catches. *Mar. Coast. Fish.*, 10, 527–535.
- Ban, N.C., Gurney, G.G., Marshall, N.A., Whitney, C.K., Mills, M., Gelcich, S., Bennett, N. J., Meehan, M.C., Butler, C., Ban, S., Tran, T.C., Cox, M.E., Breslow, S.J., (2019). Wellbeing outcomes of marine protected areas. *Nat. Sustain.* 2 (6), 524–532. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0306-2>.
- Belackova, A., Bentes, L., Buhl-Mortensen, L., Horta e Costa, B., Manuel J., dos Santos G. (2025) Evaluation of MPA effects on small-scale fisheries: A long-term landings-based monitoring approach, *Ocean & Coastal Management*, Volume 261, 107502, ISSN 0964-5691, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2024.107502>.
- Blampied, S.R., Sheehan, E.V., Attrill, M.J., Binney, F.C.T., Rees, S.E., (2023). The socioeconomic impact of Marine Protected Areas in Jersey: a Fishers' perspective. *Fish. Res.* 259, 106555. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106555>.
- Blyth-Skyrme, R.E., Kaiser, M.J., Hiddink, J.G., Edwards-Jones, G., Hart, P.J.B., (2006). Conservation benefits of temperate marine protected areas: variation among fish species. *Conserv. Biol.* 20 (3), 811–820. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00345.x>.
- Carbonara, P., Ciccolella, A., De Franco, F., Palmisano, M., Bellodi, A., Lembo, G., Neglia, C., Spedicato, M.T., Zupa, W., Guidetti, P., (2022). Does fish growth respond to fishing restrictions within Marine Protected Areas? A case study of the striped red mullet in the south-west Adriatic Sea (central Mediterranean). *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 32 (3), 417–429. <https://doi.org/10.1002/aqc.3776>.
- Costello, M.J., (2024). Evidence of economic benefits from marine protected areas. *Sci. Mar.* 88 (1), 1–17. <https://doi.org/10.3989/scimar.05417.080>.
- Di Lorenzo, M., Claudet, J., Guidetti, P., (2016). Spillover from marine protected areas to adjacent fisheries has an ecological and a fishery component. *J. Nat. Conserv.* 32, 62–66. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2016.04.004>.
- FAO, (2020) The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries 2020. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome. 172 p
- FAO. (2023). The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries 2023 – Special edition. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc8888en>
- Giakoumi, S., McGowan, J., Mills, M., Beger, M., Bustamante, R.H., Charles, A., Christie, P., Fox, M., Garcia-Borboroglu, P., Gelcich, S., Guidetti, P., Mackelworth, P., Maina, J.M., McCook, L., Micheli, F., Morgan, L.E., Mumby, P.J., Reyes, L.M., White, A., et al.,

- (2018). Revisiting ‘success’ and ‘failure’ of marine protected areas: a conservation scientist perspective. *Front. Mar. Sci.* 5, 233. <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00223>.
- Hala, E., Bakiu, R. (2024) Adriatic Sea Fishery Product Safety and Prospectives in Relation to Climate Change. *Fishes*, 9, 160. <https://doi.org/10.3390/fishes9050160>
- Lloret, J., Cow, I. G., Cabral, H., Castro, M., Font, T., Gonçalves, J. M. S., Gordo, A., Hoefnagel, E., Erzini, K. (2018) Small-scale coastal fisheries in European Seas are not what they were: ecological, social and economic changes. *Marine Policy*, 98, 176-186
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Russi, D. (2020). Chapter 17 - The Torre Guaceto marine protected area – what can we learn from this success story?, Editor(s): John Humphreys, Robert W.E. Clark, *Marine Protected Areas*, Elsevier, Pages 329-342, ISBN 9780081026984, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102698-4.00017-4>.
- Smallhorn-West, P.F., Cohen, P.J., Morais, R.A., Januchowski-Hartley, F.A., Ceccarelli, D., Malimali, S., Stone, K., Warren, R., Cinner, J.E., (2022). Hidden benefits and risks of partial protection for coral reef fisheries. *Ecol. Soc.* 27 (1). <https://doi.org/10.5751/ES-13112-270126>.
- Zupan, M., Fragkopoulou, E., Claudet, J., Erzini, K., Horta e Costa, B., Gonçalves, E.J., (2018). Marine partially protected areas: drivers of ecological effectiveness. *Front. Ecol. Environ.* 16 (7), 381–387. <https://doi.org/10.1002/fee.1934>.

INVESTIGATION OF TEMPORAL PATTERNS IN MEAN TROPHIC LEVEL OF ADRIATIC SEA FISHERIES LANDINGS

Elvis KAMBERI

Department of Aquaculture and Fisheries, Faculty of Agriculture and Environment, Agricultural University of
Tirana, Tirana, Albania

Edmond HALA

Department of Aquaculture and Fisheries, Faculty of Agriculture and Environment, Agricultural University of
Tirana, Tirana, Albania

Jerina KOLITARI

Department of Aquaculture and Fisheries, Faculty of Agriculture and Environment, Agricultural University of
Tirana, Tirana, Albania

ABSTRACT

Adriatic Sea is considered as one of the most impacted areas within the Mediterranean basin, with fisheries, pollution and climate change among the most important drivers. The synergic effect of these anthropogenic and climate factors has caused significant changes in the fish community composition and are expected to further influence the ecosystem functioning. In order to investigate the impact of fisheries on the ecosystem's structure and functionality, we analyzed the mean trophic level (MTL) of the Adriatic fisheries landings in a 5-decade period (1970-2020). Several statistical modelling techniques were applied to explore the relationship between MTL, year and climate indicators. The generalized additive model (GAM), selected as the best-fitting model based on the Akaike Information Criteria (AIC), identified a significant effect of the year on MTL fluctuation. However, incorporating climate indices into the model did not improve the model fit, suggesting that recent variations in local and regional climate indices, such as sea surface temperature (SST), the North Atlantic Oscillation and the Atlantic Multidecadal Oscillation, has not resulted in an immediate response in the Adriatic Sea fish community. To detect abrupt changes in the MTL, we applied Rodionov regime shift index (RSI), which identified two shifts in the 1996 and 2005, dividing the time series into three distinct periods with different MTL patterns. While no significant long-trends in MTL was observed, likely due to species with similar trophic position replacing each other, further analysis of individual functional traits will be conducted to investigate hidden potential structural and functional changes within the fish community.

Keywords: trophic level, fisheries, climate change, abrupt shift, Adriatic Sea.

INTRODUCTION

Marine ecosystems play an important role for the society providing valuable services and contributing to economic and social well-being (Simeoni et al., 2023). However, these ecosystems are significantly influenced by the continuous impact of anthropogenic drivers, which act both directly and indirectly (Halpern et al., 2008). Fishing is considered the oldest and the most extensive human impact on marine ecosystems, reducing the biomass of exploited populations through the direct fish removal while also altering ecosystem structure and functioning (Pauly & Watson, 2005; Maxwell et al., 2013; Kroodsma et al., 2018). However, changes in the marine ecosystems are rarely driven by a single factor. Instead, multiple drivers act synergistically, amplifying each other's effect and leading to deteriorating and unpredictable consequences (Crain et al., 2008; Henson et al., 2017). Alongside overfishing, habitat loss, pollution and more recently climate change are considered key drivers of marine ecosystems change (Crain et al., 2008; Halpern et al., 2008). The resulting ecological degradation is often reflected in alternations of marine food webs, where high-trophic level species are replaced by those occupying lower trophic levels (Pauly & Watson, 2005).

The mean trophic level of the catches (MTL) is a metric used to assess the transition of fisheries from targeting species at high trophic levels to those at lower levels of the food web in response to changes in species abundance. It serves as a key indicator, summarizing the impact of fisheries on marine ecosystems (Pauly et al., 1998). This index is considered as a clear and comprehensive indicator of the complex processes affecting marine ecosystems, providing insights into ecosystem status and serving as targets for management interventions (Pauly & Watson, 2005).

The Adriatic Sea, recognized as a biodiversity hotspot within the Mediterranean, has a long history of human exploitation, leading to significant changes in its fish community (Lotze et al., 2011). Among several drivers impacting the Adriatic basin, fishing and pollution have been identified as primary causes of notable changes in abundance and biomass of marine organisms (Coll et al., 2009; Lotze et al., 2011). These drivers are also expected to reduce the ecosystem's resilience to climate impacts such as warming and acidification (Barausse et al., 2011; Ramírez et al., 2018). Over the past 50 years, Adriatic fisheries in an effort to maintain stable landings, have shifted from large and slow growing predators such as sharks and rays to smaller species like crustaceans, gurnard and red mullet (Sguotti et al., 2022). The loss and depletion of many large predators has reduced the diversity and connectivity of the Adriatic's trophic structure, making the food webs increasingly simplified over time (Lotze et al., 2011).

In this study, we examined the temporal trend of the MTL in Adriatic fisheries landings from 1970 to 2020 and its potential interaction with climate indices, including sea surface temperature (SST), the North Atlantic Oscillation (NAO) and the Atlantic Multidecadal Oscillation (AMO). Given the variations in landings composition across the Adriatic, fluctuations in the MTL and its possible abrupt shifts, can provide valuable insights regarding the functionality of this ecosystem.

MATERIALS AND METHODS

In our analysis we used annual fish catches in the Adriatic Sea for the period 1970-2020, expressed as live weight equivalent of landings, obtained from the General Fisheries Commission for the Mediterranean database (GFCM, 2023). To assess temporal variations in community composition, we aggregated yearly data for each Adriatic country into annual cumulative datasets. Our analysis was limited to taxa with available data throughout the entire study period. To calculate the MTL, we analyzed 24 taxa, grouped at different levels of organization. The trophic level of each species was obtained from online databases and scientific literature. For taxa aggregated at higher levels than species, the highest contributor to overall landings was considered representative of the group.

Using trophic level (TL) data for the analyzed species and fisheries landings for a period of 50 years, the MTL was calculated for each year using the following formula:

$$MTL_k = \frac{\sum_i (TL_i) * (Y_{ik})}{\sum_i Y_{ik}}$$

where TL, is the trophic level of each species i and Y_{ik} refers to the landings of species i in the year k .

To investigate the relationship between MTL, year and climate indicators, several statistical modelling techniques were applied. These models accounted for potential temporal trends and exploited the influence of environmental factors on MTL. Specifically, simple linear regression model, segmented linear regression and generalized additive models (GAM) were used to assess the effects of year, mean sea surface temperature (SST), the North Atlantic Oscillation (NAO) index, and the Atlantic Multidecadal Oscillation (AMO) index. Model selection was based on Akaike Information Criteria (AIC).

Species trophic levels were classified in trophic categories, rounded to the nearest whole number: trophic level 2, trophic level 3 and trophic level 4. The relationship between trophic categories and year was modelled using Dirichlet regression with the *DIRICHLETREG* package. This method is particularly suitable for proportional data and helps to avoid violations of the standard statistical assumptions often encountered in ecological studies (Douma & Weedon, 2019).

To investigate the presence of discontinuous dynamics, regime shift analysis was performed using the *STARS* package. This method calculated a Regime Shifts Index (RSI) to detect the presence of abrupt changes at specific points in the time series (Rodionov, 2004).

RESULTS AND DISCUSSION

The MTL exhibits significant variations during the study period (Fig. 1A). To investigate the effect of year on MTL variations, three different models were applied: linear regression, segmented regression and a generalized additive model (GAM). The linear model indicated no significant relationship between MTL and year ($p = 0.9879$), suggesting that year alone does not explain variability in MTL. In contrast, the segmented model explained 20% of the variance ($p = 1.63e^{-04}$), identifying a significant breakpoint around 2001, with different slopes before and after this point. The GAM explained a higher proportion of variance ($>37\%$) and revealed a significant non-linear relationship ($p = 2e^{-16}$) (Fig. 1B). However, when environmental variables such as mean sea surface temperature (SST), North Atlantic Oscillation (NAO), and Atlantic Multidecadal Oscillation (AMO) were incorporated into separate models, none of the environmental variables significantly influenced MTL ($p > 0.05$).

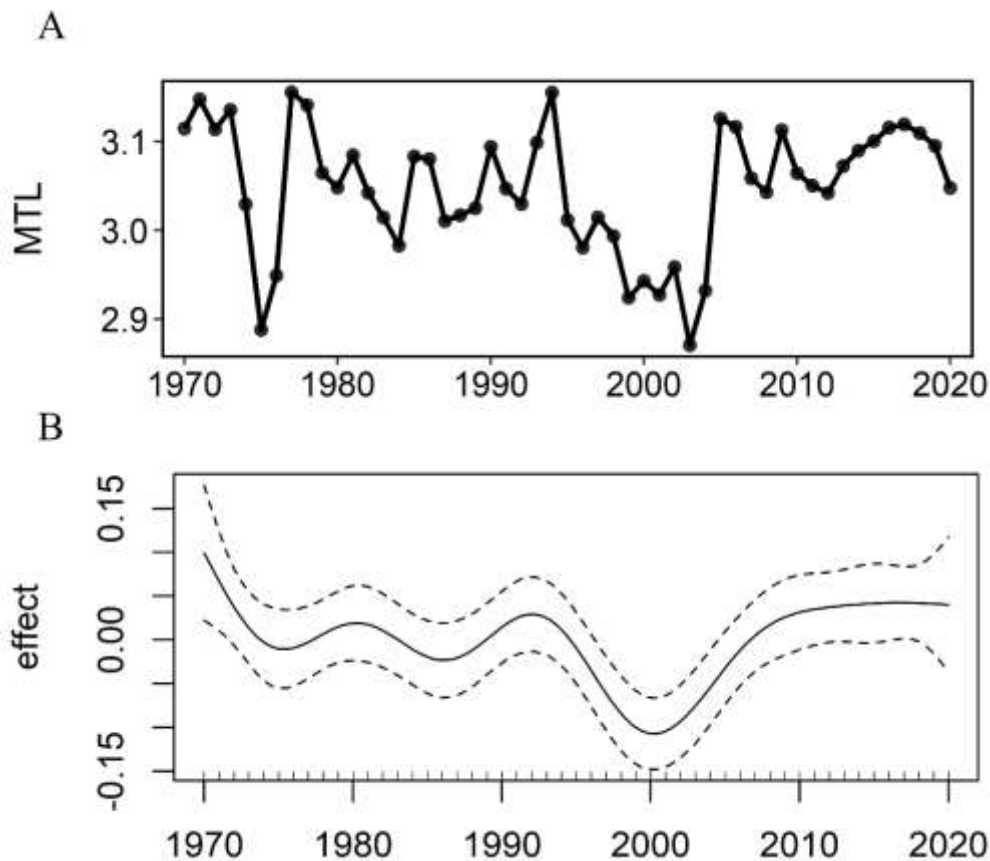


Figure 1. (A) Temporal variations in the mean trophic level (MTL) of Adriatic fisheries landings. (B) Generalized Additive Model (GAM)-derived significant effect of the year variable on MTL, with confidence intervals shown as dashed lines.

Based on Akaike's Information Criterion (AIC), model comparison identified the GAM as the best fitting model (AIC = -139.2503), followed by the segmented model (AIC = -131.2096).

The linear model had the highest AIC (AIC = -120.3018), making it the least suitable for modeling MTL over time (Table 1).

Table 1. Summary of the fitted linear model, segmented model, and GAM, including the corresponding p-values, R^2 , and AIC scores.

Model	Estimate	Std. Error	t value	p-value	R^2	df	AIC
Linear model	-1.041e ⁻⁰⁵	6.808e-04	-0.015	0.9878	-0.0204	3	-120.3018
Segmented model	9.838226	2.4	4.099	1.63e ⁻⁰⁴ ***	0.2058	5	-131.2096
GAM model	3.048511	7.83e ⁻⁰³	389.4	2e ⁻¹⁶ ***	0.377	10.1248	-139.2503

The Dirichlet regression analysis revealed distinct fluctuations among trophic categories (Figure 2). Trophic category 3 (TL3) was the most represented throughout the study period, maintaining the highest proportional contribution. After experiencing a decline in the middle of the time series, TL3 exhibited a clear increasing trend. In contrast, trophic category 4 (TL4) followed an opposite trajectory, with a brief increase in its proportional contribution during the middle of the time series, followed by a gradual decline in recent years. Trophic category 2 (TL2) had the lowest proportional contribution, displaying a nearly flat trend, suggesting a stable presence of species within this category in overall landings.

These findings indicated that while no drastic changes occurred in the relative importance of different trophic categories, a notable pattern emerges in which the highest trophic category (TL4) is in decline, whereas lower trophic categories, particularly TL3, exhibit an increasing trend.

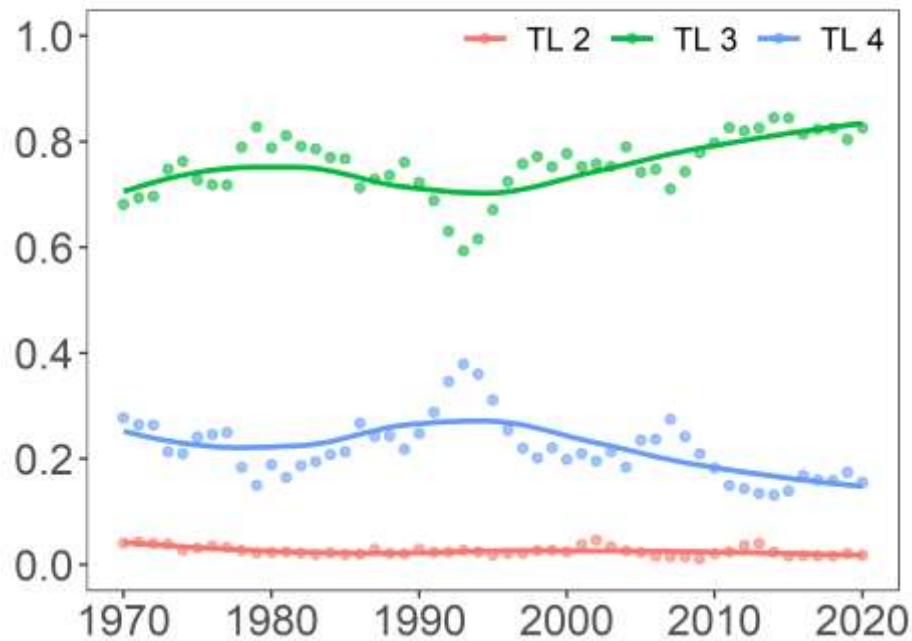


Figure 2. Relative proportions of trophic categories (TL 2, TL 3, and TL 4) over time, with fitted trends obtained from Dirichlet regression.

The STARS algorithm detected two abrupt changes in the MTL trend, occurring in 1996 and 2005 (Figure 3). These shifts separated the MTL trajectory into three distinct periods, an initial phase with a higher MTL value, a middle phase (1996-2005) with a sharp decrease of the MTL and a final phase where the MTL goes back sharply to the initial levels. During the middle period, high-trophic-level species that dominated the first phase declined in abundance, while species of similar trophic levels increased, gradually occupying the space left by their predecessors.

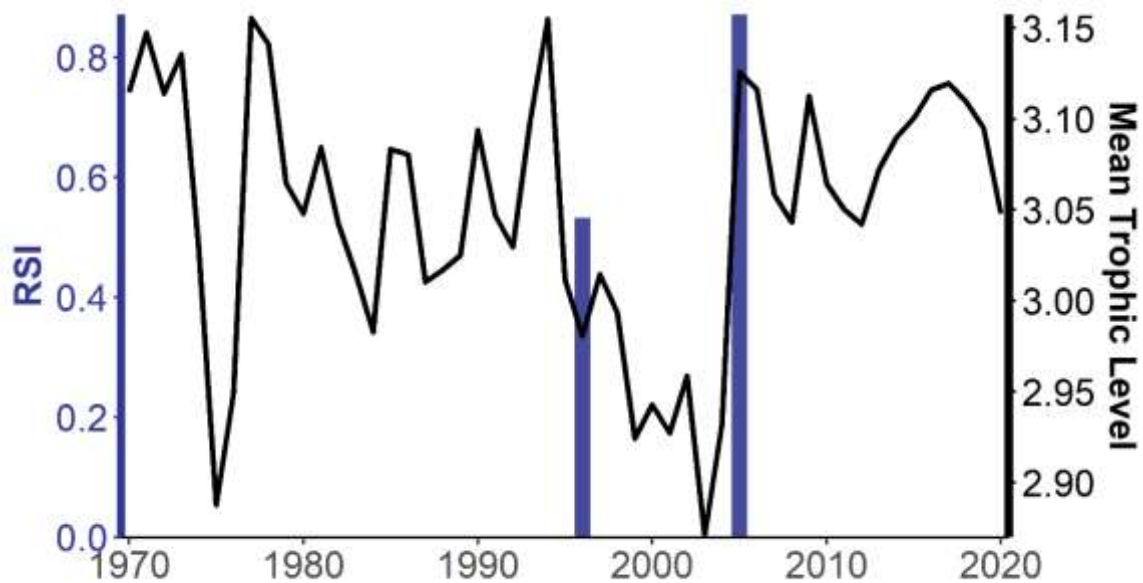


Figure 3. Abrupt shifts in the mean trophic level (MTL) identified using Rodionov's Regime Shift Index (RSI) method. The black line represents the MTL trend, while the blue bars indicate RSI scores.

The Adriatic Sea is characterized by a high diversity of marine species and a marked presence of endemic species (Lipej & Dulčić, 2004; Coll et al., 2010). However, this basin has experienced significant declines in the biomass of exploited species due to anthropogenic and climatic pressures (Lotze et al., 2011). Our analysis revealed significant fluctuations in the MTL of the fisheries landings, identifying two high phases connected by a lower phase during the period 1996-2005. While our results indicate a decline in high trophic level species such as sharks, rays, hake and blue whiting, their ecological space appears to be occupied by species of similar trophic levels but with different functional traits such as anglerfish, mackerel and gurnard. Furthermore, the increasing trend of TL3 alongside the decline of TL4 suggest an ongoing shift in the trophic structure of the fish community. If this trend continues, it may lead to long-term shifts in MTL, with potential implications for ecosystem stability and fisheries sustainability (Pauly & Watson, 2005). Although our results do not fully support the "fishing down the food web" hypothesis (Pauly et al., 1998), further analysis of individual functional traits will be conducted to investigate potential hidden structural and functional changes within the fish community.

CONCLUSION

This study evaluated the MTL trend and the potential influence of climatic variables. Different modeling approaches assessing the influence of SST, NAO and AMO on MTL, indicated that none of these environmental variables had a significant impact. Additionally, the investigation of the trophic categories trends and Rodionov's regime shift analyses revealed that while the

overall MTL trajectory does not follow a clear trend, the abrupt changes observed in 1996 and 2005 indicate instability in the marine trophic structure of the Adriatic Sea. These shifts suggests that different species are occupying the ecological space left by the decline of formerly abundant species. Our findings provide valuable insights into the evolution of the MTL trend in the Adriatic Sea and highlight the need for further analyses of functional traits to investigate potential structural and functional changes in ecosystem dynamics.

REFERENCES

- Barausse, A., Michieli, A., Riginella, E., Palmeri, L., & Mazzoldi, C. (2011). Long-term changes in community composition and life-history traits in a highly exploited basin (northern Adriatic Sea): The role of environment and anthropogenic pressures. *Journal of Fish Biology*, 79(6), 1453–1486. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2011.03139.x>
- Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Ben Rais Lasram, F., Aguzzi, J., Ballesteros, E., Bianchi, C. N., Corbera, J., Dailianis, T., Danovaro, R., Estrada, M., Froglia, C., Galil, B. S., Gasol, J. M., Gertwagen, R., Gil, J., Guilhaumon, F., Kesner-Reyes, K., ... Voultsiadou, E. (2010). The Biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, Patterns, and Threats. *PLoS ONE*, 5(8), e11842. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011842>
- Coll, M., Santojanni, A., Palomera, I., & Arneri, E. (2009). Food-web changes in the Adriatic Sea over the last three decades. *Marine Ecology Progress Series*, 381, 17–37. <https://doi.org/10.3354/meps07944>
- Crain, C. M., Kroeker, K., & Halpern, B. S. (2008). Interactive and cumulative effects of multiple human stressors in marine systems. *Ecology Letters*, 11(12), 1304–1315. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2008.01253.x>
- Douma, J. C., & Weedon, J. T. (2019). Analysing continuous proportions in ecology and evolution: A practical introduction to beta and Dirichlet regression. *Methods in Ecology and Evolution*, 10(9), 1412–1430. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13234>
- GFCM. (2023). *The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc8888en>
- Halpern, B. S., Walbridge, S., Selkoe, K. A., Kappel, C. V., Micheli, F., D'Agrosa, C., Bruno, J. F., Casey, K. S., Ebert, C., Fox, H. E., Fujita, R., Heinemann, D., Lenihan, H. S., Madin, E. M. P., Perry, M. T., Selig, E. R., Spalding, M., Steneck, R., & Watson, R. (2008). A Global Map of Human Impact on Marine Ecosystems. *Science*, 319(5865), 948–952. <https://doi.org/10.1126/science.1149345>
- Henson, S. A., Beaulieu, C., Ilyina, T., John, J. G., Long, M., Séférian, R., Tjiputra, J., & Sarmiento, J. L. (2017). Rapid emergence of climate change in environmental drivers of marine ecosystems. *Nature Communications*, 8(1), 14682. <https://doi.org/10.1038/ncomms14682>
- Kroodsma, D. A., Mayorga, J., Hochberg, T., Miller, N. A., Boerder, K., Ferretti, F., Wilson, A., Bergman, B., White, T. D., Block, B. A., Woods, P., Sullivan, B., Costello, C., & Worm, B. (2018). Tracking the global footprint of fisheries. *Science (New York, N.Y.)*, 359(6378), 904–908. <https://doi.org/10.1126/science.aao5646>
- Lipej, L., & Dulčić, J. (2004). The Current Status of Adriatic Fish Biodiversity. In H. I. Griffiths, B. Kryštufek, & J. M. Reed (Eds.), *Balkan Biodiversity: Pattern and Process in the European Hotspot* (pp. 291–306). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2854-0_17

- Lotze, H. K., Coll, M., & Dunne, J. A. (2011). Historical Changes in Marine Resources, Food-web Structure and Ecosystem Functioning in the Adriatic Sea, Mediterranean. *Ecosystems*, 14(2), 198–222. <https://doi.org/10.1007/s10021-010-9404-8>
- Maxwell, S. M., Hazen, E. L., Bograd, S. J., Halpern, B. S., Breed, G. A., Nickel, B., Teutschel, N. M., Crowder, L. B., Benson, S., Dutton, P. H., Bailey, H., Kappes, M. A., Kuhn, C. E., Weise, M. J., Mate, B., Shaffer, S. A., Hassrick, J. L., Henry, R. W., Irvine, L., ... Costa, D. P. (2013). Cumulative human impacts on marine predators. *Nature Communications*, 4(1), 2688. <https://doi.org/10.1038/ncomms3688>
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R., & Torres, F. (1998). Fishing Down Marine Food Webs. *Science*, 279(5352), 860–863. <https://doi.org/10.1126/science.279.5352.860>
- Pauly, D., & Watson, R. (2005). Background and interpretation of the ‘Marine Trophic Index’ as a measure of biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1454), 415–423. <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1597>
- Ramírez, F., Coll, M., Navarro, J., Bustamante, J., & Green, A. J. (2018). Spatial congruence between multiple stressors in the Mediterranean Sea may reduce its resilience to climate impacts. *Scientific Reports*, 8(1), 14871. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33237-w>
- Rodionov, S. N. (2004). A sequential algorithm for testing climate regime shifts. *Geophysical Research Letters*, 31(9). <https://doi.org/10.1029/2004GL019448>
- Sguotti, C., Bischoff, A., Conversi, A., Mazzoldi, C., Möllmann, C., & Barausse, A. (2022). Stable landings mask irreversible community reorganizations in an overexploited Mediterranean ecosystem. *Journal of Animal Ecology*, 91(12), 2465–2479. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13831>
- Simeoni, C., Furlan, E., Pham, H. V., Critto, A., de Juan, S., Trégarot, E., Cornet, C. C., Meesters, E., Fonseca, C., Botelho, A. Z., Krause, T., N’Guetta, A., Cordova, F. E., Failler, P., & Marcomini, A. (2023). Evaluating the combined effect of climate and anthropogenic stressors on marine coastal ecosystems: Insights from a systematic review of cumulative impact assessment approaches. *Science of The Total Environment*, 861, 160687. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160687>

**ASSESSMENT OF THE BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND SILVERING
PROCESS OF THE EUROPEAN EEL (*Anguilla anguilla*) IN THE KARAVASTA
LAGOON, ALBANIA, IN 2024**

Edmond HALA

Agricultural University of Tirana, Faculty of Agriculture and Environment, Department of Aquaculture and Fisheries, Kodër Kamëz, Tirana, Albania

Marco KULE

Ministry of Agriculture and Rural Development, Fishery policy officer

Elvis KAMBERI

Agricultural University of Tirana, Faculty of Agriculture and Environment, Department of Aquaculture and Fisheries, Kodër Kamëz, Tirana, Albania

Rigers BAKIU

Agricultural University of Tirana, Faculty of Agriculture and Environment, Department of Aquaculture and Fisheries, Kodër Kamëz, Tirana, Albania

ABSTRACT

Fishing practices and migration obstacles to breeding sites contribute to the substantial endangerment status of the European eel (*Anguilla anguilla*). The study began in 2022 as the initial part of a three-year research program focused on the European eel population in the southeastern Adriatic Sea. Researchers completed the study at Karavasta Lagoon in Albania with a fyke-net barrier placed upstream and downstream of the fish barrier to capture 156 eels by year-end 2024 which is a common method used in Albanian lagoons. This research phase focuses on examining biological metrics such as length and weight frequency distributions together with the sex ratio of the eels. Eye diameter measurements along with thoracic wing length and Hartmann index evaluations served to determine the maturity stage of the eels. The research team simultaneously assessed the health conditions of migrating silver eels while focusing on parasitic infections from *Anguillicola crassus*. The research segment displays negative allometric growth which becomes apparent through sex-based analysis of length-weight relationships. The sample showed a bimodal length distribution pattern which displayed clear sexual dimorphism and featured a definite breakpoint at 45 cm total length beyond which only female individuals were observed. The lack of *Anguillicola crassus* infections among silver eels during migration indicates a positive health condition for this group. The research aims to provide substantial new knowledge about this specific Adriatic Sea region that remains unstudied concerning the European eel.

Keywords: European eel; length frequency; stock; growth.

INTRODUCTION

The European eel (*Anguilla anguilla*) is a catadromous fish that migrates from European rivers to the Sargasso Sea for spawning, while spending most of its life in freshwater environments (Tesch and White, 2003). This species is crucial to aquatic ecosystems, acting as both a predator and prey, which helps regulate fish and invertebrate populations and serves as a food source for larger predators (Barry, 2015). Historically, the European eel has been important for commercial and subsistence fishing, particularly in coastal communities across Europe, where traditional fishing methods have cultural significance (Moriarty and Dekker, 1997).

However, the population of the European eel has drastically declined, with estimates indicating a reduction of about 5% annually, leading to its classification as "Critically Endangered" on the IUCN Red List (Jacoby and Gollock, 2014). Key threats to the species include excessive fishing pressure, both legal and illegal, particularly the trafficking of juvenile eels to Asian markets. Unsustainable harvesting practices have severely impacted the eel's ability to complete its life cycle and migrate for spawning (Alonso and van Uhm, 2023).

Human activities have further exacerbated the decline by altering eel habitats through wetland drainage, river channelization, and urban development (Elliott & Hemingway, 2002). The construction of dams and weirs obstructs migration routes, preventing juvenile eels from accessing freshwater habitats and hindering adults from returning to spawning sites (Verreault et al., 2004). Climate change also poses a significant threat, affecting ocean currents and temperatures that are vital for eel migration and reproduction (Friedland, 2007). Additionally, chemical contaminants (Geeraerts & Belpaire, 2010) and the introduction of parasites have negatively impacted eel health and reproductive success (Barry et al., 2014).

In response to these challenges, various conservation initiatives have been established, including the EU Eel Regulation, which mandates national eel management plans to promote sustainable practices (ICES, 2020). Conservation strategies focus on habitat restoration (Laffaille et al., 2004), safeguarding migratory routes (Podda et al., 2022) (Watz et al., 2019), and implementing fishing regulations such as quotas and seasonal closures (Ciccotti and Morello, 2023). Efforts to combat illegal trafficking and enhance international collaboration are also critical, with organizations like CITES imposing trade limitations on European eels (Yapo, 2022). Recent research initiatives, such as those conducted by the General Fisheries Commission for the Mediterranean, aim to further understand and protect the species and its habitats.

Materials and Methods:

Site and Sample Collection

The study was conducted in the Karavasta lagoon, Albania (Figure 1). A total of 156 European eels, at the silver eel maturity stage, were collected from the site under study on December 24, 2024.

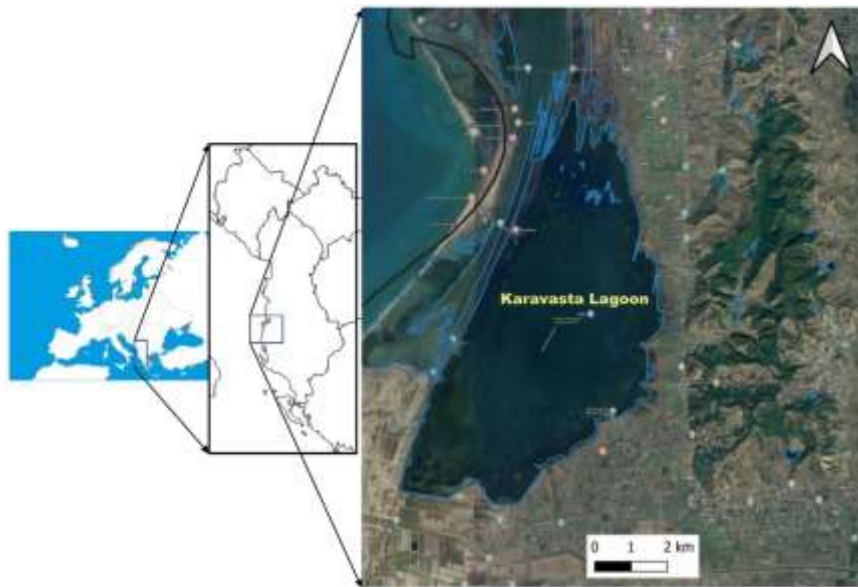


Figura 1. The location of the Karavasta lagoon in the Albanian territory (GADM data)

The collection was conducted by the Fisheries Management Organization responsible for the Karavasata lagoon. The aim was to select the migrating eels, as well as to exclude non-migratory individuals. The silver eels were gathered from the designated fish barriers. Fishing gear was positioned behind a fish barrier along the entire length of the barrier channel where the study was conducted. It is important to note that sampling from the commercial catch does not necessitate an animal ethical permit.

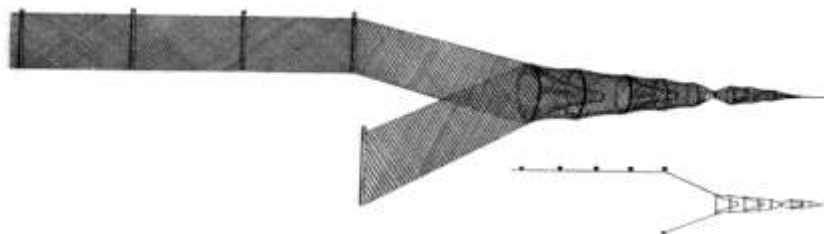


Figura 2. Fishing gear used to catch European eel in Albanian inland and brackish waters (MARD 2019)

Biological Parameters

A comprehensive analysis was conducted on silver eel specimens, focusing on various biometric parameters including length (measured in millimeters), weight (in grams), sexual

maturity stage, eye diameter, pectoral fin length, sex determination, visceral fat index, and the condition of the swim bladder. Additionally, age was assessed through the extraction of otoliths.

Post-mortem examinations of all eels were performed following a freezing period ranging from 6 to 33 days. For each eel, we recorded total body length (± 1 mm, using a standard measuring board), body mass (± 0.1 g), To compute Durif's silvering index (Durif et al 2009) was measured the horizontal diameter of the left eye (± 0.01 mm, using calipers) and the length of the left pectoral fin (± 0.01 mm, also measured with calipers). The determination of sex was achieved through the macroscopic inspection of gonads.

Visceral fat was evaluated with fat scores from 0-3. There are four scores (0 no fat, 1 low, 2 middle, 3 high fat) according to Simon et al (2023).

Data Analysis

For the statistical evaluation, the "Kolmogorov-Smirnov test" was utilized to compare the distributions of the two samples. This test involves calculating the maximum distance between the cumulative distributions of the samples. A significance threshold of $p \leq 0.05$ was set. To assess the relationships among different parameters, the Spearman correlation coefficient was employed (Sachs 2012). All statistical analyses were performed using the app Statgraphics Centurion on an HP Z440 PC.

Results and Discussion

The findings of this study revealed several significant results:

- A bimodal length distribution in the sample.
- Pronounced sexual dimorphism, with a clear breakpoint at 45 cm total length, beyond which all individuals were female.
- Negative allometric growth, especially apparent when the Length-Weight relationship was calculated separately by sex.
- The health assessment of the migrating silver eels indicated optimal health, as none of the 156 individuals were infected with the *Anguillicola crassus* nematode.

Length-frequency histograms were prepared by grouping individuals into 1 cm length classes, revealing a bimodal distribution within the sample. The sex ratio was calculated, and an accentuated sexual dimorphism was observed, with a breakpoint related to total length (all individuals larger than 45 cm were females). Length-weight relationships were calculated, demonstrating negative allometric growth. This negative allometry was more pronounced when the Length-Weight relationship was calculated separately for each sex.

The bimodal length distribution and the pronounced sexual dimorphism observed, with females dominating the larger size class, is a common characteristic of *Anguilla anguilla*. Such sexual dimorphism may be related to the eel's complex life history, where females migrate to the Sargasso Sea for reproduction, necessitating a larger body size.

The absence of *A. crassus* nematode infection among the migrating silver eels suggests that the health status of this population is favorable. This is a promising sign for the conservation of European eels in the Karavasta lagoon.

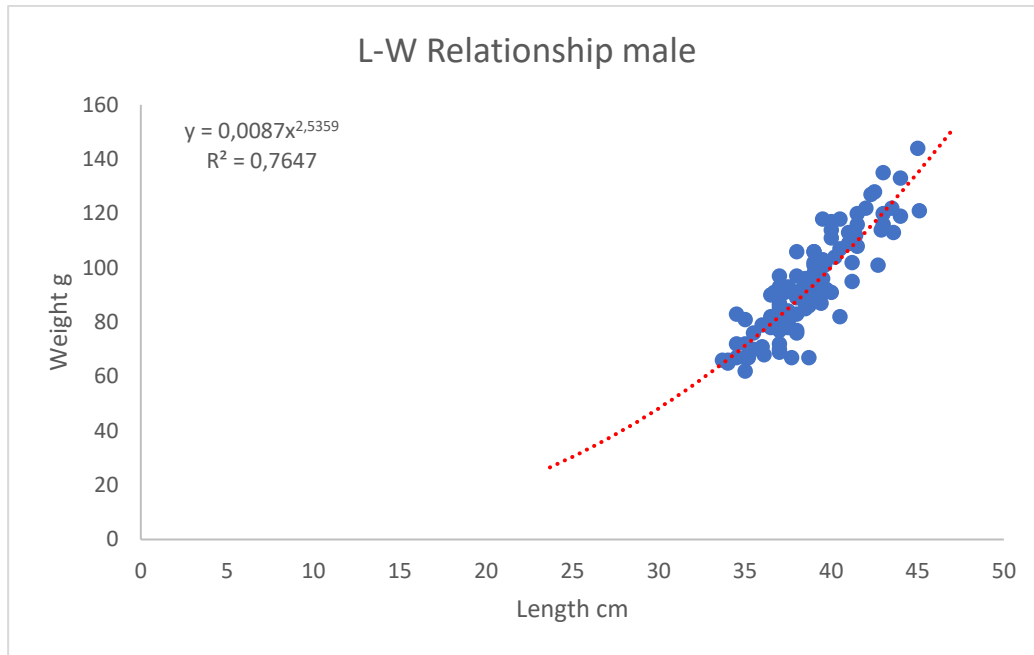


Figure 3. Length-Weight relationship in silver eel males

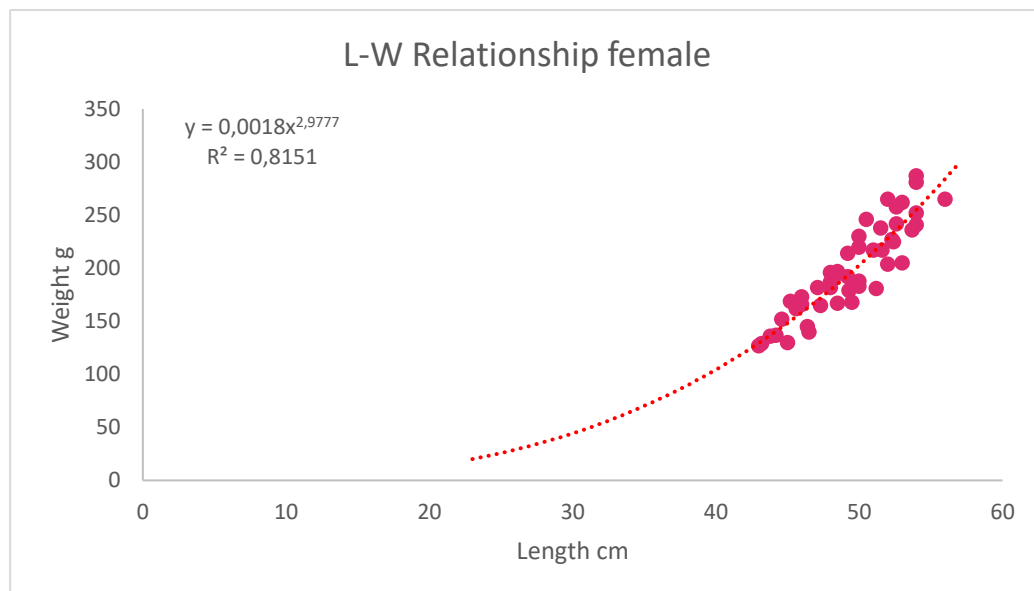


Figura 4. Length-Weight relationship in silver eel females

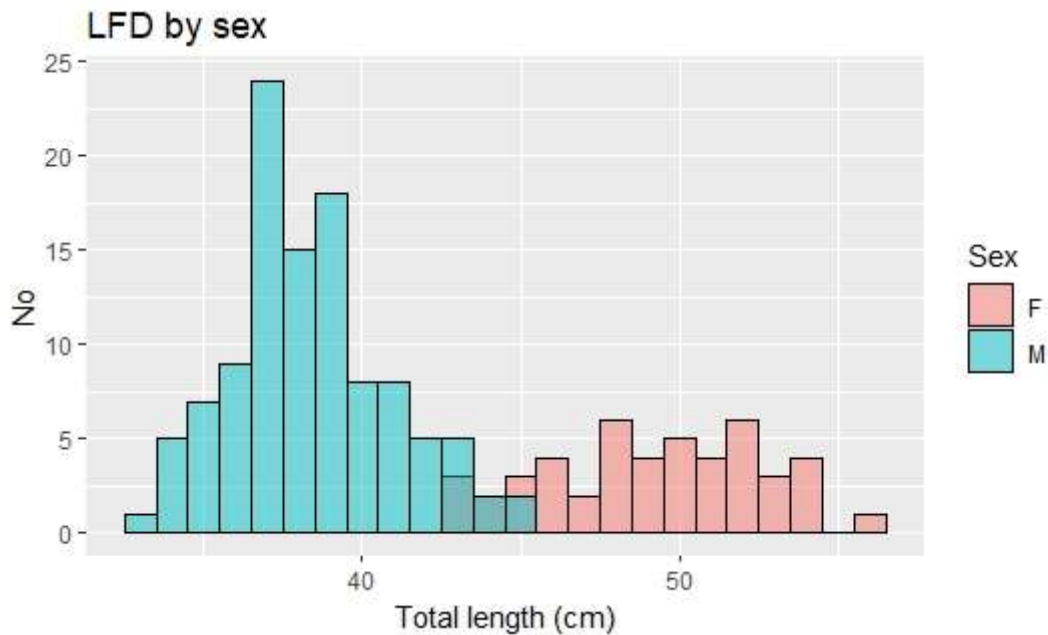


Figure 5. Frequency of length categorized by sex.

Conclusion

This study represents a significant step in understanding the local stock of European eels in the Karavasta lagoon, Albania. The findings of bimodal length distribution pronounced sexual dimorphism, provide valuable insights into the population dynamics of this critically endangered species. Additionally, the optimal health status observed among migrating silver eels is a positive sign for their conservation. Further research should be conducted to gain a more comprehensive understanding of the native stock in the Karavasta lagoon and contribute to the responsible management of European eel populations.

References

- Alonso, A. I., & van Uhm, D. P. (2023). The illegal trade in European eels: outsourcing, funding, and complex symbiotic-antithetical relationships. *Trends in Organized Crime*, 26(3), 293-307.
- Barry, J. (2015). The foraging specialisms, movement and migratory behaviour of the European Eel (Doctoral dissertation, University of Glasgow).
- Barry, J., McLeish, J., Dodd, J. A., Turnbull, J. F., Boylan, P., & Adams, C. E. (2014). Introduced parasite *Anguillicola crassus* infection significantly impedes swim bladder function in the European eel *Anguilla anguilla* (L.). *Journal of fish diseases*, 37(10), 921-924.
- Ciccotti, E., & Morello, E. B. (2023). European eel in the Mediterranean Sea.

- Durif, C., Guibert, A.Y.M.E.R.I.C. and Elie, P., 2009. Morphological discrimination of the silvering stages of the European eel. In *American Fisheries Society Symposium* (Vol. 58, pp. 103-111). New York, NY, USA: American Fisheries Society.
- Elliott, M., & Hemingway, K. (2002). *Fishes in estuaries*. London, UK: Blackwell Science.
<https://doi.org/10.1002/9780470995228>
- Geeraerts, C., & Belpaire, C. (2010). The effects of contaminants in European eel: a review. *Ecotoxicology*, 19(2), 239-266.
- Laffaille, P., Baisez, A., Rigaud, C., & Feunteun, E. (2004). Habitat preferences of different European eel size classes in a reclaimed marsh: a contribution to species and ecosystem conservation. *Wetlands*, 24(3), 642-651.
- Jacoby, D. & Gollock, M. (2014). *Anguilla anguilla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T60344A4583313. 2015 ed
- MARD URDHËR. Nr. 536, 2019. Për Miratimin e Planit të Menaxhimit të Ngjalës Evropiane (*Anguilla anguilla*) në Shqipëri për Periudhën 2019- 2024.
- Moriarty, C. and Dekker, W., 1997. Management of the European eel. Marine Institute.
- Podda, C., Palmas, F., Pusceddu, A. and Sabatini, A., 2022. When the eel meets dams: Larger dams' long-term impacts on *Anguilla anguilla* (L., 1758). *Frontiers in environmental Science*, 10, p.876369.
- Sachs, L., 2012. *Applied statistics: a handbook of techniques*. Springer Science & Business Media.
- Tesch, F. W., & White, R. J. (2003). *The eel* (Vol. 15). Oxford: Blackwell science.
- Verreault, G., Dumont, P., & Mailhot, Y. (2004). Habitat losses and anthropogenic barriers as a cause of population decline for American eel (*Anguilla rostrata*) in the St. Lawrence watershed, Canada. *ICES CM* 2004/S:04.
- Watz, J., Nilsson, P. A., Degerman, E., Tamario, C., & Calles, O. (2019). Climbing the ladder: an evaluation of three different anguillid eel climbing substrata and placement of upstream passage solutions at migration barriers. *Animal Conservation*, 22(5), 452-462.
- Yapo, A. (2022). Effectiveness of Cites at Mitigating Illegal Trafficking of European Eels (Doctoral dissertation).

**PRELIMINARY ASSESSMENT OF *ANGUILLICOLA CRASSUS* INFESTATION IN
EUROPEAN EEL (*ANGUILLA ANGUILLA*) FROM SHKODRA LAKE AND
KARAVASTA LAGOON, ALBANIA**

Edmond HALA

Agricultural University of Tirana, Faculty of Agriculture and Environment, Department of Aquaculture and Fisheries, Kodër Kamëz, Tirana, Albania

Marco KULE

Ministry of Agriculture and Rural Development, Fishery policy officer

Elvis KAMBERI

Agricultural University of Tirana, Faculty of Agriculture and Environment, Department of Aquaculture and Fisheries, Kodër Kamëz, Tirana, Albania

Rigers BAKIU

Agricultural University of Tirana, Faculty of Agriculture and Environment, Department of Aquaculture and Fisheries, Kodër Kamëz, Tirana, Albania

ABSTRACT

The European eel (*Anguilla anguilla*) is vital for biodiversity and supports fisheries across Europe. However, its population has declined drastically, with stocks dropping by ~5% annually to less than 10% of historical levels. This decline is attributed to multiple anthropogenic and environmental factors, including the invasive parasite *Anguillicola crassus*, which infects the swim bladder of eels, impairing their ability to migrate and reproduce. Despite its ecological and economic importance, no study has previously assessed *A. crassus* infestation in Albania's eel populations.

This study is the first to investigate the extent of *A. crassus* infestation in two key Albanian eel habitats: Shkodra Lake (freshwater) and Karavasta Lagoon (brackish). In December 2024, 242 silver-stage eels were collected (122 from Shkodra Lake and 120 from Karavasta Lagoon). Biometric measurements were recorded, and sagittal otoliths were extracted to estimate age. Infestation levels were assessed macroscopically by examining the swim bladder, and classical epidemiological metrics (prevalence, mean intensity, and mean abundance) were calculated.

The results reveal significant site-based variation. In Shkodra Lake, *A. crassus* prevalence was 34.43%, with males and younger eels exhibiting higher infestation rates. In contrast, none of the 120 eels from Karavasta Lagoon were found to be infested. These findings highlight habitat-based differences in *A. crassus* infestation and suggest that environmental factors may influence

parasite prevalence. The absence of infestation in Karavasta Lagoon raises questions about its potential role as a refuge for eels. Further research is needed to explore these ecological differences and assess long-term impacts on eel populations and conservation strategies.

Keywords: European eel, *Anguillicola crassus*, swim bladder, parasite prevalence.

INTRODUCTION

European eel, over the past few decades populations have undergone a drastic decline, the abundance of fish stocks and the yield from fishing activities have decreased by approximately 5% annually, reaching less than 10% of their historical levels (ICES, 2019). As a result, the International Union for Conservation of Nature (IUCN) has classified the species as Critically Endangered (Jacoby and Gollock, 2014), signaling an urgent need for conservation efforts. This decline is attributed to multiple anthropogenic and environmental factors, including overfishing, habitat destruction, pollution, climate change, and barriers to migration (Dekker and Beaulaton, 2016).

Another critical issue is the introduction of the invasive parasite *Anguillicola crassus*, which infects the swim bladder of eels, impairing their ability to migrate and reproduce (Kirk, 2003).

European eels lack natural resistance to the parasite, making them highly susceptible to infection (Knopf, 2006). Once inside the host, *A. crassus* larvae migrate to the swim bladder, where they mature, reproduce, and cause significant pathological damage.

In Albania, no study has been conducted so far on the presence of this parasite for both inland and marine. The following study is the first of its kind to show the extent of infestation in two aquatic environments that are the two most important habitats in Albania for the European eel.

MATERIALS AND METHOD

Two distinct geographical regions recognized for their significant eel production in Albania were examined. The first region is the Shkodra Lake area (Figure 1), characterized by a freshwater aquatic ecosystem (Pesic et al., 2018), while the second region is the Karavasta Lagoon (Figure 2), which features a wide range of salinity concentration in its water body (Koto et al., 2022).

Table 1. Details for the two geographic areas under study.

Parameter	Shkodra lake	Karavasta Lagoon
Location	42°03' - 42°21' N, 19°03'–19°30' E (Pešić et al 2018)	40°55'N 19°29' E (MARD 2019)
Surface km ²	370-530 (depending on season)	41
Length (maximum), km	44 (Pešić et al 2018)	10.6 (MARD 2019)
Width (maximum), km	14 (Pešić et al 2018)	43.8 (MARD 2019)
Depth (maximum), m	8.3 (Pešić et al 2018)	1.3 (MARD 2019)
Depth (mean), m	5.01 (Pešić et al 2018)	0.7 (MARD 2019)
Salinity ‰	0.09856-0.15168 (Mrdak et al 2011)	29.7 (20.3-42.2) (Koto et al 2022)

Figure 1. The location of the Shkodra lake in the Albanian territory



Figure 2. The location of the Karavasta lagoon in the Albanian territory



A total of 242 European eels, at the silver eel maturity stage, were collected from the Karavasta Lagoon and Lake Shkodra on December 24, 2024 (GADM data).

Parasite's examination

Each individual was assessed for the level of infestation by the parasite *Anguillicola crassus*. The swim bladder of each eel ($n = 242$) was scrutinized macroscopically to identify the presence of adults of the invasive parasite *A. crassus*. Classical epidemiological metrics, such as prevalence, mean intensity, and mean abundance (Bush et al., 1997), were computed for each sampling site.

RESULTS AND DISCUSSION***Morphometrics***

Table 2. Results for the biometric parameters analysed in this survey

	Shkodra Lake				Karavasta Lagoon			
	Mean	SD	Min.	Max.	Mean	SD	Min.	Max.
♂ Length (cm)	39.7	3.26	35.0	47.5	39.30	2.409	35	45.1
♀ Length (cm)	59.1	5.71	48.2	75.0	50.03	3.329	43	56
♂ weight (g)	105.8	32.40	66.0	188.0	96.67	17.439	62	144
♀ weight (g)	381.0	127.69	182.0	924.0	207.27	43.407	127	287
♂ Fulton condition index (K)	0.165	0.019	0.130	0.210	0.16	0.015	0.123	0.193
♀ Fulton condition index (K)	0.179	0.018	0.118	0.226	0.16	0.015	0.135	0.188
♂ age (year)	7.87	2.50	4	10	6.90	1.242	4	9
♀ age (year)	7.9	2.50	4	14	5.79	1.178	4	9
♂ eye diameter (mm)	8.4	1.24	6.7	10.8	8.19	0.887	7.57	10.94
♀ eye diameter (mm)	8.6	1.04	6.6	11.1	9.15	0.833	6.33	9.91
♂ fin (mm)	25.1	5.78	18.3	35.7	21.55	1.940	22.5	31.25
♀ fin (mm)	27.3	5.03	10.2	35.8	26.37	2.584	16.6	26.78
♂ Fat index	1.6	0.52	1.0	2.5	1.92	0.326	2	3
♀ Fat index	1.3	1.00	1.0	2.5	2.35	0.298	1.5	2.5

A total of 242 silver eels, measuring between 35.0 and 75.0 cm in total length, were collected during their migratory phase back to the Sargasso Sea. The examination of biometric growth parameters conducted in this research indicated that European silver eels originating from Lake Shkodra displayed superior metrics in terms of length, weight, age, and fat content when compared to those from Karavasta Lagoon. The disparities observed in the habitats of these eels can be explained by the fact that eels in Lake Shkodra attain the silver stage at a greater weight, length, and age than their counterparts in Karavasta Lagoon.

Anguillicolosis

The epidemiological findings regarding *Anguillicola crassus* are summarized in Figure 3 and Figure 4. The present investigation revealed a 34.42% prevalence of infestation in the 122 samples of the Shkodra lake specimens that were analyzed. It appears that no studies have been conducted on the Montenegrin border and in Albania to date regarding the presence of this parasite in the swim bladder of the European eel.

The study of the Karavsata Lagoon, a key area for European eel fishing in Albania, reveals a notable absence of the nematode parasite *Anguillicola crassus* among the 120 silver eel specimens collected. This finding contrasts with the positive results observed in Lake Shkodra. Several factors may explain this lack of infestation. Firstly, the lagoon does not receive direct river inflows, which could limit the introduction of the nematode. Additionally, there has been no external introduction of eels into the lagoon for purposes such as repopulation or aquaculture, allowing the glass eels that enter the lagoon to develop in isolation. This isolation may contribute to their adaptation to the lagoon's specific freshwater conditions, complicating any potential transfer or reintroduction of eels from other areas. Furthermore, the lagoon's high salinity levels, ranging from 20.3 to 42.2‰, may also inhibit the presence of *Anguillicola crassus*. To definitively confirm the absence of this parasite in the lagoon, a prolonged observation period over several years is recommended.

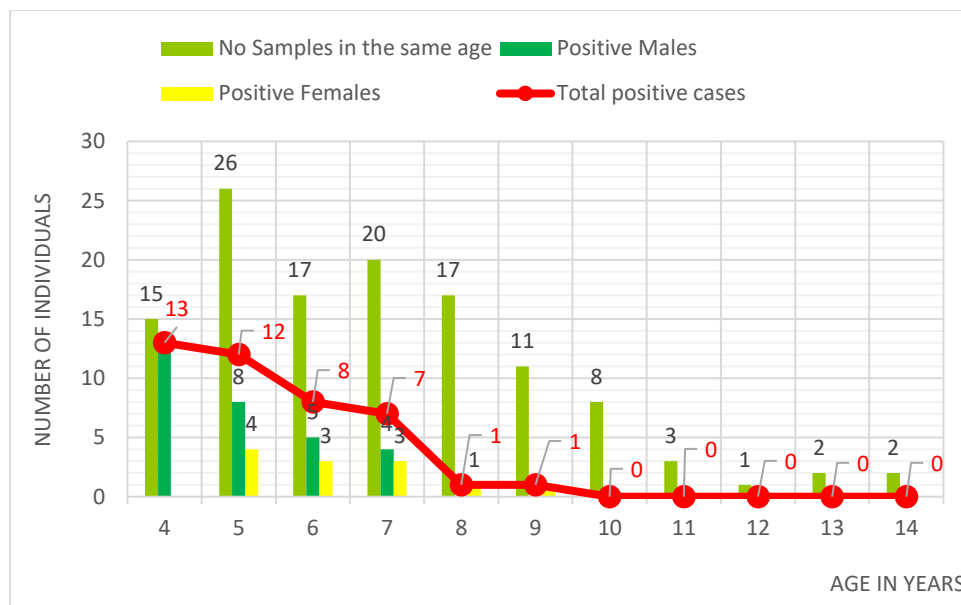


Figure 3. The distribution of positive cases by age, categorized by sex and overall prevalence.

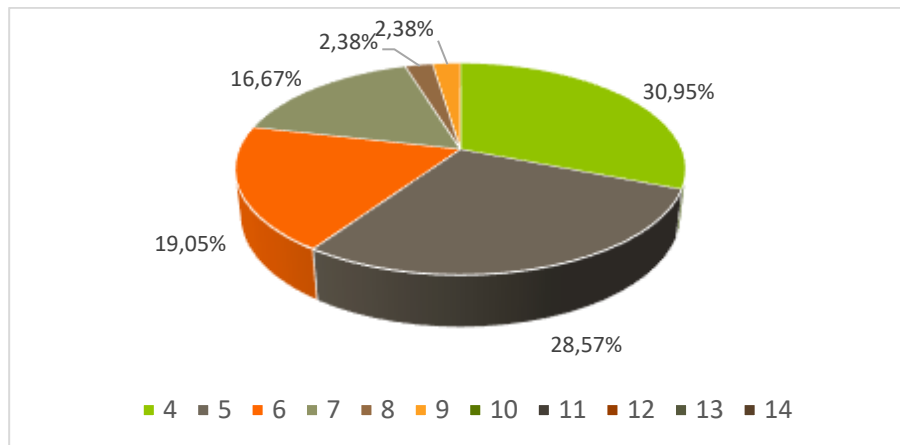


Figure 4. The percentage of positive cases categorized by age group.

CONCLUSION

This study marks the first examination of the health status of the European eel in Albania, focusing on two distinct regions with differing atmospheric conditions and significantly varying water salinity levels. Lake Shkodra is categorized as a freshwater ecosystem, while the Karavasta Lagoon is classified as brackish water. Both sites are noted for having the highest rates of European eel fishing in Albania. Biometric analyses indicate statistically significant differences in parameters such as length, weight, condition factor, and age. The nematode parasite *Anguillicola crassus* showed a positivity rate of 34.42% among the 122 samples collected during the research. The number of adult *A. crassus* found ranged from 1 to 5 individuals per eel, with a notably higher infestation rate in males at 49.18%, compared to 19.67% in females. In the Karavasta Lagoon, none of the 120 silver eels examined were found to be infected with *A. crassus*.

REFERENCES

- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M. & Shostak, A.W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology* 83: 575–583
- Dekker, W. and Beaulaton, L., (2016). Climbing back up what slippery slope? Dynamics of the European eel stock and its management in historical perspective. *ICES Journal of Marine Science*, 73(1), pp.5-13.
- Jacoby, D. & Gollock, M. (2014). *Anguilla anguilla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T60344A4583313. 2015 ed
- Kirk, R. S. (2003). The impact of *Anguillicola crassus* on European eels. *Fisheries Management and Ecology*, 10(6), 385–394.
- Knopf, K., (2006). The swimbladder nematode *Anguillicola crassus* in the European eel *Anguilla anguilla* and the Japanese eel *Anguilla japonica*: differences in susceptibility and immunity between a recently colonized host and the original host. *Journal of Helminthology*, 80(2), pp.129-136.

- Koto, R., Hoxha, L. and Bani, A., (2022). Analysis of water quality, heavy metals and nutrient of Karavasta lagoon using GIS assessment of ecological risk. *Journal of Hygienic Engineering & Design*, 41.
- MARD URDHËR. Nr. 536, (2019). Për Miratimin e Planit të Menaxhimit të Ngjallës Evropiane (*Anguilla anguilla*) në Shqipëri për Periudhën 2019- 2024.
- Mrdak, d., Petrovic, D., Katnic, a. and Erceg, M. (2011). Integrated study to support the designation of the trans boundary LakeSkadar/Shkodra as biosphere reserve in the frame of the project “Supporting theproposed Trans boundary Biosphere Reserve of Lake Skadar/Shkodra area througha participatory approach”, University of Montenegro, Faculty of Sciences and Mathematics, Podgorica. p 9.
- Pešić, V., Karaman, G.S., Kostianoy, A.G. and Vukašinović-Pešić, V., (2018). The Skadar/Shkodra Lake Environment, p.25.
- Sachs, L., (2012). *Applied statistics: a handbook of techniques*. Springer Science & Business Media.

**COMPARISON BETWEEN *LAURUS NOBILIS* L. ESSENTIAL OIL INDUSTRIAL
VS LABORATORY EXTRACTED: CHEMICAL PROFILE AND BIOLOGICAL
ACTIVITY**

Elton BASHA

M.Sc, Agricultural University of Tirana, Department of Agri-Food Technology, ALBANIA

Erjon MAMOÇI

Dr., Agricultural University of Tirana, Department of Food Science and Biotechnology, ALBANIA

Aniket SHARMA

Dr., University of Wyoming, Department of Animal Science, UNITED STATES OF AMERICA

Entela HODAJ-ÇELIKU

Dr., Agricultural University of Tirana, Department of Food Science and Biotechnology, ALBANIA

Bledar BISHA

Dr., University of Wyoming, Department of Animal Science, UNITED STATES OF AMERICA

ABSTRACT

Essential oils (EOs) have gained significant attention in recent years due to their diverse bioactive properties, including antioxidant and antimicrobial activities. Among these, *Laurus nobilis* L., commonly known as bay laurel, has been traditionally used in culinary, medicinal, and aromatic applications. This study aimed to compare the chemical composition, antioxidant potential, and antimicrobial activity of *L. nobilis* L. essential oil obtained through industrial versus laboratory extraction. Also the effect of one-year conservation of the EO was assessed for these parameters.

In total 33 compounds were identified with the most concentrated compound being Eucalyptol in the three samples taken in study, but in higher percentage in the laboratory extracted oil. Other main compounds followed such α -Terpinyl acetate, α -Pinene, Methyl eugenol, Sabinene, α -Terpineol, β -Myrcene.

The antioxidant activity of the EOs was determined by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil (DPPH) and 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) and expressed as Inhibitory Concentration of 50% of the free radical (IC₅₀) where values ranged between 7.7-11.0 μ g/mL and 3.0-34.5 μ g/mL of EO for DPPH and ABTS respectively. The lowest antioxidant activity was shown by the one-year old EO.

Using the microdilution method to determine the minimum inhibitory concentration (MIC), the antimicrobial activity of *L. nobilis* L. EOs was assessed against five bacteria (*E. coli* ATCC

10535; *S. enteritidis*, ATCC 49223; *P. aeruginosa*, ATCC 9027; *M. luteus*, ATCC 10240; *S. maltophilia*, ATCC 1363); and one yeast (*C. albicans*, ATCC 10231). Laurel EOs showed no antibacterial effect against two bacterial species while inhibiting the growth of the other pathogens at doses ranging from 1.25 to 5 mg/mL.

Keywords: *Laurus nobilis* L. essential oil, antimicrobial, antioxidant.

INTRODUCTION

Essential oils are complex mixtures of volatile compounds produced by plants and are widely recognized for their diverse pharmacological properties, including antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory effects (Bakkali et al., 2008). These oils are typically extracted by methods such as steam distillation, hydrodistillation, or solvent extraction.

Laurus nobilis L. (Lauraceae), commonly known as bay laurel, is an aromatic evergreen tree native to the Mediterranean region. It has a long history of traditional use in culinary applications and folk medicine, often employed to treat respiratory conditions, infections, and digestive issues (Ozcan and Chalchat, 2005; Bozin et al., 2006).

The biological activities of *L. nobilis* L. essential oil (EO) are attributed to its major constituents, such as 1,8-cineole, α -terpinyl acetate, and eugenol. Numerous studies have investigated the chemical variability of *L. nobilis* L. EO depending on geographic origin, harvest season, and extraction technique (Loizzo et al., 2008; Sellami et al., 2011). However, limited comparative studies have assessed the impact of industrial versus laboratory-scale extraction on its chemical composition and bioactivity.

This study aims to address this gap by analyzing and comparing the chemical profiles and biological activities of *L. nobilis* L. EO obtained through two different hydrodistillation processes, industrial and laboratory scale.

RESEARCH AND FINDINGS

Plant material and EOs extraction

Three samples of *Laurus nobilis* L. were collected from Sopëz village, 40°30'88" latitude (N) 19°63'96" longitude (E), Fier district, Albania, in the same harvest period, from the 15th of July until the 15th of August. The first two samples were collected in 2021 and 2022 respectively, dried, in an large-scale hydrodistillation unit for MAPs, and underwent hidrodistillation in industrial distillators at BioBes sh.p.k. company (Sopëz, Albania).

The third sample was collected in 2023, was dried in a well-ventilated, shaded area, at room temperature of about 25 °C and relative humidity around 50%. The essential oil was extracted by hydrodistillation using a Clevenger apparatus. One hundred grams of dried plant material, mainly leaves, were minced finely and put into a one-liter flask with half a liter of distilled

water. Distillation went on for three hours at a rate of three milliliters per minute. The oil yield was calculated as a percentage of volume by weight (% v/w) relative to the dry weight of the plant material. The obtained EOs were stored at 4 °C prior to analysis.

The three plant samples showed similar yield, around 1.6% (v/w), with no significant differences between industrial and laboratory hydrodistillation. These *L. nobilis* L. samples can be classified as a medium EO yield (Marzouki H. et al., 2009). Our results were slightly higher than those reported by Salihila J. et al., (2018), where in 27 samples from 6 different areas in Albania showed a yeald range between 1.21 and 1.44%. As samples were collected in the same spot, same harvest season, and with similar yearly climate conditions, results show that industrial extraction through hydrodistillation is equally efficient in terms of yield.

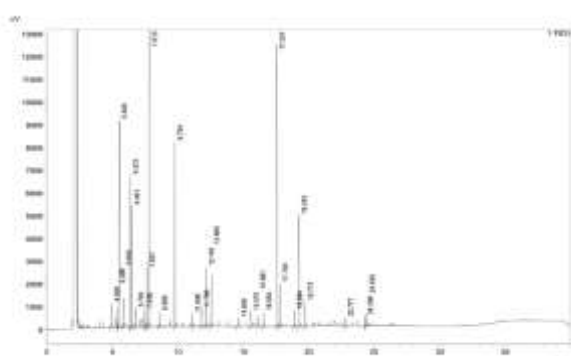
Table 1. Essential oil yield of *L. nobilis* L. samples.

Plant material	EO colour	Yield % (v/w)	Comments
<i>L. nobilis</i> 2021	pale-yellow	1.53	medium yield of EO
<i>L. nobilis</i> 2022	pale-yellow	1.69	medium yield of EO
<i>L. nobilis</i> 2023	pale-yellow	1.6	medium yield of EO

Gas Chromatography-Mass Spectrometry

Gas Chromatography-Mass Spectrometry Essential oil analyses were performed on a Shimadzu GC-2010-GCMSQP2010 system operating at 70 eV. The temperature program was from 60°C to 250°C, at a rate of 5°C/min. Helium was used as a carrier gas at a flow rate of 1.0 ml/min. Injection volume of each sample was 1 µL. Retention indices for all compounds were determined according to Van den Dool and Kratz, 1963, using n-alkanes as standards. The identification of the components was based on comparison of their mass spectra with those of NIST21 and NIST107, Massada, 1976 and by comparison of their retention indices with literature data Adams, 2007. Component relative concentrations were calculated based on GC peak areas without using correction factors. Essential oils were often subjected to co-chromatography with authentic compounds (Fluka, Sigma).

GC-MS analysis of the *L. nobilis* L. EOs (Fig. I, II and III) identified in total 33 different components, counting for 78.24%, 90.03% and 93.3% of the EOs extracted from the 2021, 2022 and 2023 *L. nobilis* L. samples respectively (LN 21, LN 22, LN 23). The most abundant compounds was Eucalyptol, followed by other main compounds such α -Terpinyl acetate, Sabinene, Linalool and α -Pinene (Table 2.). These results match those reported by Salihila J. et al., (2018), where in 27 samples from 6 different areas in Albania Eucalyptol was the most concentrated compound and the others main compounds were the same even though not in the same order.



This is a confirmation that in Albania *L.nobilis* L. is found as the Eucalyptol (1,8-Cineole) chemotype.

Figure I. GC-MS chromatogram of
L. nobilis L. 2021 essential oil (LN 21)

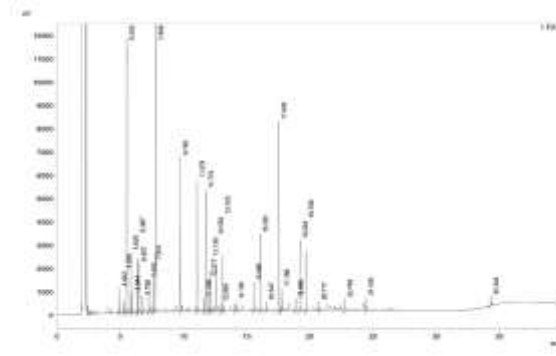


Figure II. GC-MS chromatogram of
L. nobilis L. 2022 essential oil (LN 22)

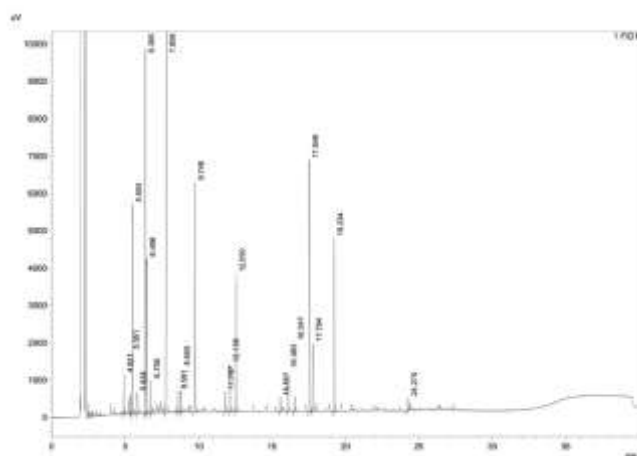


Figure III. GC-MS chromatogram of *L. nobilis* L. 2023 essential oil (LN 23)

Table 2. Chemical composition of the essential oils of *L. nobilis* L. samples.

Compounds ^a	AI ^b	LN21	LN22	LN23	ID ^c
α -Thujene	926	1.1	0.98	1.1	AI, MS
α-Pinene	931	8.9	6.4	4.8	AI, MS, Co-GC
Camphene	945	2.1	0.95	0.5	AI, MS
Sabinene	972	1.8	4.8	8.5	AI, MS
β-Myrcene	992	1.7	4	3.8	AI, MS, Co-GC
α -Phellandrene	1003	0.6	0.3	0.2	AI, MS
δ -3-Carene	1015	0.6	0.3	0.2	AI, MS, Co-GC
α -Terpinene	1016	0.6	0.6	0.3	AI, MS

INTERNATIONAL AEGEAN CONFERENCES
ON NATURAL & MEDICAL SCIENCES-XI
April 04-06, 2025

p-Cymene	1024	1.8	2	0.2	AI, MS, Co-GC
Eucalyptol	1029	22	34.3	41.4	AI, MS
cis-Ocimene	1050	0.1	0.6	0.6	AI, MS
γ -Terpinene	1059	0.1	0.2	0.6	AI, MS, Co-GC
Terpinolene	1087	0.3	0.3	0.2	AI, MS
Linalool	1101	6	6.8	6.5	AI, MS, Co-GC
Borneol	1164	0.6	0.6	0.1	AI, MS, Co-GC
δ -Terpineol	1169	1.7	0.8	0.2	AI, MS
Terpinene-4-ol	1176	2.1	2.4	1.4	AI, MS, Co-GC
α-Terpineol	1191	2.5	2	4.1	AI, MS
Linalool acetate	1258	1.3	0.1	0.5	AI, MS
Bornyl acetate	1286	3.3	0.4	0.9	AI, MS, Co-GC
δ -Terpinyl acetate	1318	0.4	0.5	0.5	AI, MS
α-Terpinyl acetate	1350	8.2	11.6	7.5	AI, MS
Eugenol	1362	1.1	1.8	2.1	AI, MS
Neryl acetate	1368	0.1	0.1	0.2	AI, MS
α -Ylangene	1371	0.3	0.1	nd	AI, MS
β -Elemene	1392	0.5	0.7	0.2	AI, MS
Methyl eugenol	1407	3.1	4.6	5.2	AI, MS
β -Caryophyllene	1419	2.7	1.1	0.3	AI, MS, Co-GC
β -Selinene	1486	0.6	0.2	0.2	AI, MS
Viridiflorene	1495	0.3	0.1	0.1	AI, MS
γ -Cadinene	1514	0.6	0.2	0.5	AI, MS
δ -Cadinene	1524	0.4	0.1	0.3	AI, MS
Carryophyllene oxide	1583	0.74	0.1	0.1	AI, MS, Co-GC
Total		78.24	90.03	93.3	

^aCompounds listed in order of elution from an HP-5 MS capillary column; ^b AI: Arithmetic indices as determined on a HP-5 MS capillary column using a homologous series of n-alkanes (C9-C23); ^c Identification method: AI=Arithmetic Index, MS=mass spectrum, Co-GC=Coinjection with authentic compound.

Antioxidant activity

The free radical scavenging activity of the essential oils was measured *in vitro* by the 2,20-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) and 2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) diammonium and potassium persulfate (ABTS) assay according to Brand-Williams *et al.*, (1995) and to Re *et al.*, (1998) respectively. The stock solution for the DPPH assay was prepared by dissolving 24 mg of DPPH with 100 mL of methanol (and stored at 20°C. The working solution was obtained by diluting the DPPH stock solution with methanol to achieve an absorbance of about 0.98 ± 0.02 at 517 nm using a spectrophotometer (Biochrom Ltd. Libra S22). The stock solution for the ABTS assay was prepared by dissolving ABTS in water at a concentration of 7 mM. The ABTS radical cation (ABTS•1) was obtained by combining ABTS stock solution with 2.45 mM potassium persulfate (final concentration) and thus allowing the mixture to stand in the dark at room temperature for 12–16 h before use. The working solution was obtained by diluting the ABTS stock solution with ethanol to achieve an absorbance of about 0.7 ± 0.02 at 734 nm using a spectrophotometer.

Three ml portions of these solutions were mixed with 100 µL of the sample at 6 concentrations: 0.5, 1, 2, 5, 10, 20 mg/mL. The mixture was shaken well. For the DPPH assay, it was incubated in the dark for 30 min at room temperature and then the absorbance was measured at 517 nm. For the ABTS assay, the absorbance was measured at 734 nm after 5-6 minutes. The controls were prepared as above but without essential oil. The activity was evaluated based on the percentage of the DPPH and ABTS radical removed as the following equation:

Scavenging activity in % = {(absorbance of control - absorbance of sample) / (absorbance of control)} x 100.

The result was calculated as the concentration of essential oil that inhibits 50% of the free radical (Inhibition Concentration IC₅₀). The antioxidant activity of the EOs is shown in Table 3. The IC₅₀ values are slightly lower (indicating stronger activity) than those reported by Lee *et al.* (2021), where *L. nobilis* L. essential oil exhibited IC₅₀ values between 10 and 15 µg/mL. Regarding the ABTS assay, The IC₅₀ values are consistent with previous findings (Garcia *et al.*, 2022).

Interestingly, no significant difference between industrial and lab extracted EO samples. The higher numbers in the LN 21, which mean lower antioxidant activity, are probably due to the postponement of the analysis one year after extraction, even though the EO was well preserved at 4 °C in the dark, while the two other samples were analysed shortly after extraction.

These results validate the industrial hydrodistillation in the preservation of this biological activity of the *L. nobilis* L. EO.

Table 3. Antioxidant activity of *L. nobilis* L. EOs by DPPH and ABTS assays.

Sample	IC ₅₀ (µg/mL)	
	DPPH	ABTS
LN 21	11.1	34.5
LN 22	7.7	2.4
LN 23	8.32	3.1

Evaluation of antimicrobial activity by Micro-dilution Broth Experiment

The essential oils antimicrobial activities were investigated against different clinical and food-borne pathogens. The bacterial ATCC strains [American Type Culture Collection strain (ATCC)] were *Salmonella enteritidis* (ATCC:49223), *Escherichia coli* (ATCC:10535), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC:9027), *Stenotrophomonas maltophilia* (ATCC:13637), *Micrococcus luteus* (ATCC:10240), along with one fungal isolate *Candida albicans* (ATCC:10231) were procured from Microbiologics, Inc., (Minnesota United States). 96-well plates were secured from Corning Inc. (New York, United States).

The bacterial and fungal ATCC strains were stored at 4°C and sub-cultured for the experimental setup. Prior to the inoculation of the strains with EOs, the microorganisms were grown at 28 or 37 °C (for fungus and for bacteria) for 18-20 h on blood agar medium.

The MIC (Minimum Inhibitory Concentration) of each EO was determined using a broth microdilution method in 96-well plate in accordance with the Clinical & Laboratory Standards Institute (CLSI) protocols [M100 Ed34, 2024]. In brief, bacterial suspensions were adjusted to a final concentration of 10⁵ CFU/mL cells standardized by 0.5 McFarland in Muller Hinton Broth (MHB) media. EO stock concentration of 100 mg/ml was prepared by dissolving in DMSO. From this stock, a working concentration of 5 mg/ml was prepared (in MHB media) to be used in plate susceptibility testing, ensuring DMSO concentration less than 5%. This resulted in EO's concentration range of 5mg/ml to 0.0097 mg/ml on the plate. One hundred microliters of bacterial suspension were finally added to each well. The plate setup included the 11th column as the media control (negative control), and the 12th column containing bacteria and media (positive control). Additionally, rows D and E were designated for solvent controls, with row D with only EO (solvent control) and row E for DMSO (conc. used to dissolve EO) and bacteria served as DMSO control. The plates were incubated at 37°C for 24 h. MIC was determined using Tecan I-control software (Infinite M Plex TECAN) to measure the OD (600nm) compared with positive control. Everything was kept constant for determining antifungal activity except incubation was done for 45-48h, with OD determined at 530nm. MIC was determined as the lowest concentration of EO that inhibited visible growth of the tested microorganism (Puškárová A *et al.* 2017).

The results of the MIC of the EOs on the pathogens taken in study are shown below. *L. nobilis* L. EOs showed no antibacterial activity against *S. enteritidis* and *P. aeruginosa*. The lack of

inhibition for these two strains aligns with previous studies (Kumar et al., 2020), where essential oils with high monoterpene content showed limited effectiveness against these strains due to their robust outer membrane structures.

On the other hand, *L. nobilis* L. essential oil showed effect on *E. coli*, *M. luteus*, *S. maltophilia* and *C. albicans* in concentrations from 1.25 mg/ml to 5 mg/ml. EOs were more effective against *M. luteus*, *S. maltophilia* and *C. albicans*. According to our literature research, this is the first report on the antibacterial effect of *L. nobilis* L. EO on *S. maltophilia*.

The antifungal activity against *C. albicans* (MIC = 1.25-2.5 mg/mL) aligns with findings by Garcia et al. (2022), confirming *L. nobilis* L. as a potential natural antifungal agent.

Again, in the case of antimicrobial activity, there was no significant difference between EOs extracted industrially and in lab.

Table 4. Minimum Inhibitory Concentration of essential oils from *L. nobilis* L. EOs.

Microorganism	LN 21	LN 22	LN 23
<i>E. coli</i> ATCC 10535	5 mg/ml	5 mg/ml	5 mg/ml
<i>Salmonella enteritidis</i> ATCC 49223	NO MIC	NO MIC	NO MIC
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 9027	NO MIC	NO MIC	NO MIC
<i>Micrococcus luteus</i> ATCC 10240	1.25 mg/ml	1.25 mg/ml	1.25 mg/ml
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i> ATCC 13637	2.5 mg/ml	5 mg/ml	2.5 mg/ml
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	2.5 mg/ml	1.25 mg/ml	1.25 mg/ml

CONCLUSIONS

Our findings confirm previous reports on the primary constituents of *L. nobilis* L. EOs in Albania.

L. nobilis L. EO The high content of eucalyptol and phenylpropanoids likely contributes to *L. nobilis* L. EO strong radical scavenging ability, making it a promising candidate for natural antioxidant formulations.

The antimicrobial results demonstrated effectiveness against *E. coli*, *M. luteus*, *S. maltophilia*, and *C. albicans*, but resistance in *S. enteritidis* and *P. aeruginosa*, consistent with previous findings. These insights highlight the potential of *L. nobilis* L. essential oil for pharmaceutical, food, and cosmetic applications, warranting further exploration of its synergistic effects and mechanisms of action.

There was no significant difference between the antioxidant and antimicrobial activity of *L. nobilis* L. EOs extracted through industrial and laboratory hydrodistillation. Still, freshness of the EO was important in terms of composition and antioxidant activity, but it didn't influence the antimicrobial activity.

REFERENCES

- Adams, R. P. (2007). Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry. Allured Publishing Corporation.
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils—A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46(2), 446–475.
- Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Simin, N., & Anackov, G. (2006). Characterization of the volatile composition of essential oils of some *Lamiaceae* spices and the antimicrobial and antioxidant activities of the entire oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(5), 1822–1828.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Science and Technology*, 28(1), 25–30.
- CLSI. (2012). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-second informational supplement. Clinical and Laboratory Standards Institute, M100-S22.
- Garcia, P., et al. (2022). Antioxidant properties of *Laurus nobilis* L. essential oil using ABTS and DPPH assays. *Journal of Natural Products*, 85(3), 234-245.
- Jones, B., et al. (2019). Chemical composition and variability of *Laurus nobilis* L. essential oil from different Mediterranean regions. *Phytochemistry*, 162, 45-53.
- Kumar, R., et al. (2020). Antimicrobial activity of essential oils against multidrug-resistant bacteria." *Microbial Pathogenesis*, 141, 103978.
- Lee, Y., et al. (2021). DPPH radical scavenging activity of essential oils from medicinal plants." *Food Chemistry*, 342, 128317.
- Loizzo, M. R., Tundis, R., Menichini, F., Saab, A. M., Statti, G. A., & Menichini, F. (2008). Cytotoxic activity of essential oils from *Laurus nobilis* L. L. leaves and berries against a panel of human cancer cell lines. *Fitoterapia*, 79(6), 529–532.
- Marzouki H, Piras A, Salah KB, Medini H, Pivetta T, Bouzid S, Marongiu B, Falconieri D. Essential oil composition and variability of *Laurus nobilis* L. L. growing in Tunisia, comparison and chemometric investigation of different plant organs. *Nat Prod Res*. 2009;23(4):343-54. doi: 10.1080/14786410802076200. PMID: 19296375.
- Ozcan, M., & Chalchat, J. C. (2005). Effect of collection time on chemical composition of bay leaf oil. *Journal of Essential Oil Research*, 17(5), 585–587.
- Pušárová A, Bučková M, Kraková L, Pangallo D, Kozics K. The antibacterial and antifungal activity of six essential oils and their cyto/genotoxicity to human HEL 12469 cells. *Sci Rep* 2017;7:8211.
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26(9–10), 1231–1237.
- Sellami, I. H., Maamouri, E., Chahed, T., Wannes, W. A., Kchouk, M. E., & Marzouk, B. (2011). Effect of growth stage on the content and composition of the essential oil and

phenolic fraction of sweet marjoram (*Origanum majorana* L.). Industrial Crops and Products, 34(1), 829–835.

Smith, J., et al. (2020). Traditional and modern uses of *Laurus nobilis* L.: A review. Journal of Ethnopharmacology, 259, 112929.

**INFLUENCE OF VEGETATION TYPE ON ORGANIC CARBON ACCUMULATION
IN THE VEGETATED COASTAL WETLANDS OF ALBANIA: A CASE STUDY OF
THE KUNE–VAINI LAGOON**

Adri EREBARA

MSc., Agricultural University of Tirana, Department of Environment and Natural Resources, Albania

Albert KOPALI

Prof. Dr., Agricultural University of Tirana, Department of Environment and Natural Resources, Albania

Marjol MEÇO

PhD., University of Tirana, Department of Biology, Albania

Erika DÌ IORIÒ

Assoc. Prof., University of Molise, Department of Agricultural, Environmental and Food Sciences, Italy

Alessio MANZO

MSc., University of Molise, Department of Agricultural, Environmental and Food Sciences, Italy

Elettra LONGOBARDÌ

MSc., University of Molise, Department of Agricultural, Environmental and Food Sciences, Italy

Pasquale NAPOLETANO

PhD., University of Florence, Department of Agriculture, Food, Environment and Forestry (DAGRI), Italy

Anna DE MARCO

Assoc. Prof., University of Naples Federico II, Department of Pharmacy, Italy

Claudio COLOMBO

Prof. Dr., University of Molise, Department of Agricultural, Environmental and Food Sciences, Italy

ABSTRACT

Vegetated coastal wetlands play a key role in climate regulation through their ability to sequester carbon. Although wetlands cover only 4-6% of the Earth's surface, they contain 30% of the Earth's carbon storage. The Kune-Vaini wetland complex, one of the most significant on the Albanian coast, serves as the focal point of this study. The primary objective is to explore the correlation between physical, chemical, and biological parameters in relation to different vegetation types. To achieve this, 62 samples were collected to a depth of 20 cm and subsequently analyzed them for total organic carbon (TOC), soil organic matter (SOM), total nitrogen (TN), sulfur (S), pH, electrical conductivity (EC), bulk density (BD), carbonates, and microbial respiration. The vegetation type analysis revealed that TOC content was highest in

Reed beds (mean: 41.75 g/kg), particularly in the central and eastern regions. Mediterranean salt meadows (mean: 37.89 g/kg) and alluvial forests (mean: 34.12 g/kg) also exhibited high TOC levels, with peak concentrations in the eastern and central areas, respectively. Tamarix thickets stored a moderate amount of TOC (mean: 29.23 g/kg), while halophytic vegetation in the east had lower levels (mean: 26.74 g/kg). The lowest TOC content was recorded in wooded dunes (Pineta, western region), with a mean of 18.65 g/kg. From the other side, microbial respiration in the study area is generally low (0.15 mg CO₂/g d.w./d), indicating limited microbial decomposition across most sites, which implies a favorable condition for the accumulation of organic carbon.

Keywords: soil organic carbon, vegetated coastal wetland soil, floristic survey, Kune-Vaini Lagoon.

INTRODUCTION

Despite covering only 4–6% of the Earth's land surface, wetlands store 30% of terrestrial carbon (Lawrence and Zedler, 2013). In addition, vegetated coastal wetlands provide essential ecosystem services, such as water supply, nutrient cycling, pollution control, and climate regulation (Costanza et al., 1997). In particular, their role in climate regulation has gained international importance in the last decade due to their capacity for carbon absorption and their contributions to mitigation and adaptation to climate change (Siikamäki et al., 2012).

They are called “blue carbon” ecosystems because they can accumulate more CO₂ than they release in the atmosphere (Pendleton et al., 2012; Macreadie et al., 2019). This is due to two mechanisms underlying the high carbon storage capacity of coastal wetlands. First, the productivity rate is extremely high ranging from 2.96 to 6.75 kg m⁻² y⁻¹. Second, the rate of decomposition of organic matter is slow due to the low availability of oxygen and salinity, resulting in the accumulation of organic matter in sediments (Howard et al., 2017; Madrid et al., 2012). In addition, the presence of abundant sulfate in tidal saline wetlands soils hinders CH₄ production, so these ecosystems are considered to be negligible sources of CH₄, if not CH₄ sinks (Bartlett and Harris, 1993; Magenheimer et al., 1996; Giani et al., 1996).

Furthermore, high soil salinity can inhibit the decomposition of soil organic carbon, leading to its accumulation. This is mainly due to the negative impact of salinity on soil microbial communities responsible for the decomposition of organic matter (Li et al., 2021).

Another important factor is the structural complexity of vegetated coastal ecosystems (root systems, dense vegetation), which makes these ecosystems highly efficient at trapping sediment and associated organic carbon, sourced both internally and externally (McLeod et al., 2011). Due to their ability to sequester carbon from both internal and external sources, these ecosystems act as carbon sinks over a larger area.

While the role of coastal wetlands in carbon sequestration has been widely studied at a global scale (McLeod et al., 2011; Howard et al., 2017), there is still a lack of research focusing on specific regional ecosystems, particularly in the Mediterranean and Albanian coastal wetlands. The variability in organic carbon accumulation across different vegetation types remains poorly understood, with limited studies quantifying how physical, chemical, and biological factors influence soil organic carbon storage in these ecosystems. Understanding these relationships is essential for accurately assessing the carbon sequestration potential of coastal wetlands and improving conservation strategies (Chmura et al., 2003; Duarte et al., 2013).

The objective of this study is to analyze the influence of various physical, chemical, and biological factors, as well as vegetation types, on organic carbon accumulation in the Kune-Vaini Lagoon. Specifically, this research aims to identify which factors most significantly contribute to higher organic carbon storage and to determine which vegetation type correlates most strongly with soil organic carbon. The Kune-Vaini wetland complex is a crucial case study, given its ecological significance.

By identifying key environmental drivers of carbon accumulation, this study will contribute to a more accurate assessment of wetland carbon sequestration potential, by addressing the following research questions:

- Which vegetation types show the strongest correlation with soil organic carbon storage?
- How do physical, chemical, and biological factors influence organic carbon accumulation in the Kune-Vaini Lagoon?
- Are certain environmental conditions more favorable for maximizing carbon sequestration in coastal wetlands?

Based on previous studies of wetland carbon storage, this study hypothesizes that:

- Certain vegetation types will exhibit significantly higher correlations with soil organic carbon accumulation.
- Physical and chemical parameters such as soil bulk density, pH, and salinity will play a crucial role in determining carbon sequestration efficiency.
- The interaction between biological activity and soil properties will significantly influence organic carbon accumulation in the Kune-Vaini Lagoon.

MATERIALS AND METHOD

Study Area

The Kune-Vaini Lagoon is one of Albania's most significant wetland areas due to its high biodiversity and diverse habitats, including marine and terrestrial ecosystems (Mullaj et al., 2022). Located on the northern Adriatic coast of Albania (Figure 1), west of the Lezha plain (Kabo, 1990-1991), the wetland system is shaped by the influence of the Drini and Mati rivers. It comprises two main lagoons (12.5 km² total): Kune, north of the Drini River, which includes Merxhani (2.5 km²) and Knalla (2.2 km²), and Vaini, which includes Ceka (4.9 km²) and Zajet (2.4 km²) lagoons. Other landscape features include swamps, reed beds, forests, shrubs, and sandy dunes. The area is a protected Managed Nature Reserve within the Kune-Vaini-Patoku-Fushe Kuqe-Ishmi area (IUCN Category IV; <http://akzm.gov.al/>; DCM 60/2022).



Figure 1. Study area of Kune Vain lagoon system on Albania's northern Adriatic Coast (map data: Google Earth, QGIS, 3.34.7-Prizren)

The alluvial deposits of the Drini and Mati Rivers have formed the lagoon system, bordered to the north by Mesozoic formations (Renci anticline) composed mainly of Jurassic and Cretaceous quartz and limestone rocks (Mele and Mecaj, 2015). The lagoon's geomorphology consists of pseudo-dunes and shallow depressions forming a network of lagoons below sea level, heavily influenced by freshwater and saline aquifers.

The area experiences a typical Mediterranean climate, with an annual mean temperature of approximately 15°C. The warmest months, July and August, have a mean temperature of 23.6°C, while the coldest month, January, has a mean temperature of 6.2°C. The mean maximum temperature ranges from 11.0°C in January to 29.4°C in August, and the mean minimum temperature varies from 2.8°C in January to 18.2°C in July (EIA Report, 2017).

Sampling and Processing

Submerged soil sampling was conducted in 2022 in the Vaini Lagoon following the protocols outlined by Colombo and Miano (2015). The first sampling campaign took place in April using a Russian Peat Corer to a depth of 60 cm (17 samples), while the second occurred in June using cylinders of 20 cm length (45 samples). In both cases, samples were analyzed up to a depth of 20 cm, reflecting the average depth of pedogenesis in the lagoon's soils.

All the 65 samples were sealed with plastic film, stored at 4°C in portable refrigerators, and transported to the University of Molise (Italy) for laboratory analysis. Samples were air-dried and sieved through a 2 mm mesh to separate the soil matrix for physical-chemical analysis.

For biological analyses, approximately 1.5 kg of soil was collected and stored in specialized sample bags for microbial respiration assessments.

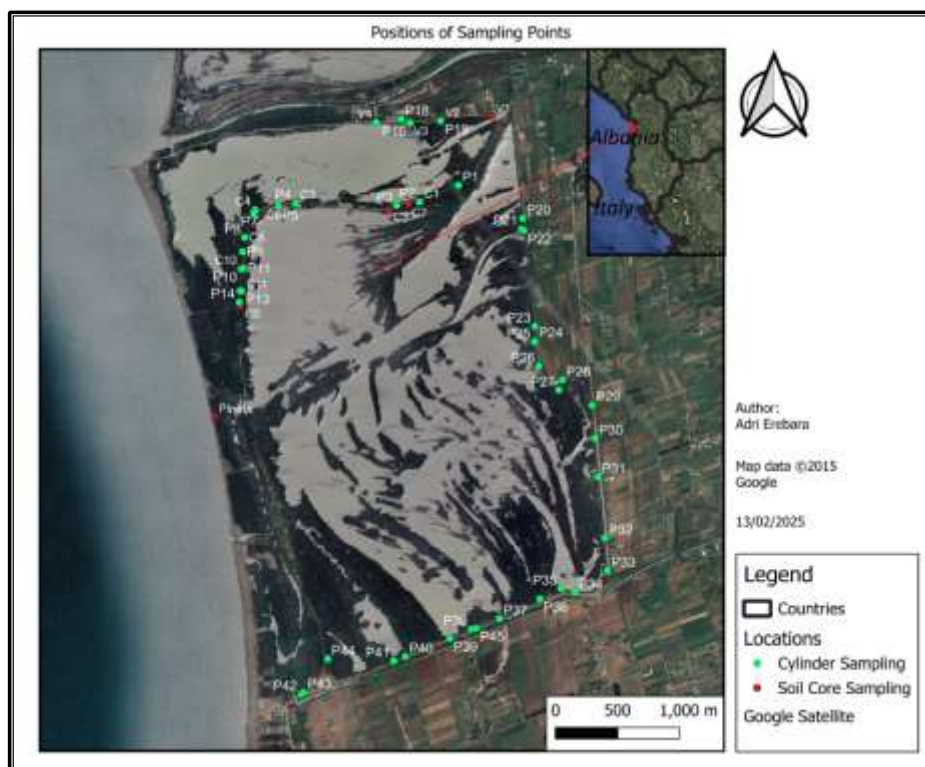


Figure 2. Geographical position of the Vaini Lagoon and sampling sites (map data: Google Earth, QGIS, 3.34.7-Prizren)

Soil physical-chemical analysis

pH was measured with a pH meter on aqueous extracts obtained by adding distilled water to the samples (2.5:1 = v/w), and **electrical conductivity** (EC) was determined on aqueous extracts of soil (2.5:1 = v/w). **Bulk density** (BD) was assayed on undisturbed soil cores of known volume after drying for 48 h at 105 °C.

Total organic carbon (TOC), **total N** and **S** content was determined using a dry-combustion procedure with CHN gas chromatography at 1000°C (Thermo Finnigan, CNS Analyzer). TOC was evaluated after treating soil samples with 10% HCl to remove carbonates. The CO₂, N₂, and SO₂ released during oxidation were detected using a non-dispersive infrared (NDIR) sensor and analyzed with a Thermal Conductivity Detector. Calibration was performed using a certified low-organic-carbon soil standard (1.55 g C per 100 g soil) (Colombo and Miano, 2015). **Soil Organic Matter (SOM)** was estimated by multiplying TOC by 1.724 (Nelson and Sommers, 1982).

Loss-on-Ignition (LOI) was determined by heating soil samples to 450°C for four hours in a muffle furnace. LOI was calculated as the difference between oven-dry weight (dried at 105°C for 24 hours) and post-ignition weight (Jensen et al. 2018).

Total calcium carbonate content was measured using a Dietrich-Fruehling calcimeter with gas-volumetric analysis following acid solubilization with 1:1 HCl (Colombo and Miano 2015).

Soil Biological Analysis: Microbial Respiration

Microbial respiration, an indicator of microbial activity and organic matter decomposition, was analyzed exclusively for the P sampling points. It was assessed by measuring CO₂ evolution during a 10-day incubation at 25°C in the dark. The procedure involved adding 2 ml of distilled water to a 5 g fresh soil sample in a small jar, placing a separate jar with 10 ml of distilled water inside a 1 L incubation chamber, and introducing 10 ml of 0.1 N NaOH at the bottom of the chamber to trap evolved CO₂. The chamber was then sealed with parafilm and incubated. For each sample, two replicates were prepared, along with three blanks (without soil) for calibration. The blanks were opened at three intervals: the first at the beginning, the second midway, and the third at the end of the incubation period. The evolved CO₂ was trapped in NaOH (0.1 N) and measured by two-phase titration with HCl (0.05 N) following the method of Degens et al. (2001).

Floristic Survey

A comprehensive floristic survey was conducted in the Kune-Vaini Lagoon, covering a wide range of habitats and associated vegetation types. These habitats were classified based on their distinctive vegetation communities, which contribute significantly to the lagoon's ecological integrity. The vegetation types identified include alluvial forests, reed beds, Mediterranean salt meadows, Tamarix thickets, halophytic vegetation, and wooded dunes. These habitats exhibit varying distributions and compositions, driven by factors such as salinity gradients, hydrology, and anthropogenic influences.

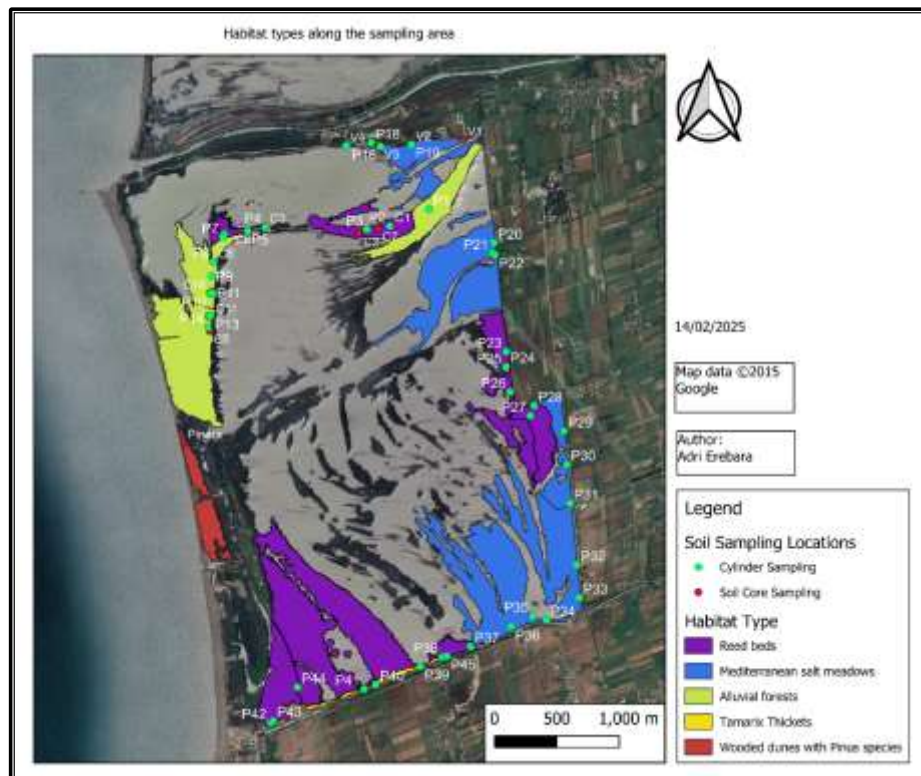


Figure 3. Habitat types in Kune Vaini Lagoon (map data: Google Earth, QGIS, 3.34.7-Prizren)

Alluvial Forests

Alluvial forests are present along both sides of the embankment near the paved road, forming narrow riparian galleries. Dominated by tree species such as bay oak (*Quercus robur*), common alder (*Alnus glutinosa*), ash (*Fraxinus angustifolia*), and white poplar (*Populus alba*), these forests also support a rich understory of mosses, lichens, and ferns. Classified under habitat type 91F0 (Riparian Mixed Forests) in the European Habitats Directive, these forests have suffered from deforestation and other anthropogenic pressures. Sampling points within this habitat include P1, P8–P14, and C5, C8–C12.



Figure 4. Narrow galleries of alluvial forests along the main road of the Kune-Vain protected area



Figure 5. Reed beds in the Kune-Vain lagoon

Reed Beds

Reed beds represent the most extensive wetland formation in the area, primarily composed of *Phragmites australis*. These communities thrive in freshwater and brackish environments, sometimes coexisting with *Puccinellia festuciformis* in saltier conditions. Reed beds gradually transition into halophilic vegetation with increasing salinity. They are found at numerous sampling points, including P2–P7, P18, P23–P28, P37–P38, P42–P45, and C1–C4, C6, and C7.

Mediterranean Salt Meadows

Salt meadows in the protected area are characterized by dense patches of *Juncus acutus*, often occurring alongside *Phragmites australis* in lower salinity areas and *Limonium vulgare* in highly saline environments. These meadows, classified as habitat type 1410 - Mediterranean salt meadows (*Juncetalia maritimi*), are primarily located at P15–P22, P29–P36, and V1–V4.



Figure 6. *Juncus acutus* meadows surrounded by reed beds and a few *Limonium vulgare* along the embankment



Figure 7. *Tamarix* thickets along the eastern embankment of Kune Vain lagoon

Tamarix Thickets

Sparse thickets of *Tamarix parviflora*, *Tamarix dalmatica*, and *Tamarix hampeana* occur along the outer edges of salt marshes, often interspersed with halophilic species like *Juncus acutus* and *Schoenus nigricans*. Classified as habitat type 92D0, which encompasses Southern riparian galleries and thickets (Nerio-Tamaricetea and Securinegion tinctoriae). These communities are mainly found in the southern part of the lagoon at sampling points P39–P41.

Halophytic Vegetation

This vegetation type is found in slightly elevated areas along the lagoon's shores, where halophytic species such as *Limonium vulgare*, *Arthrocnemum fruticosum*, and *Halimione portulacoides* dominate. These communities align with habitat type 1510* "Mediterranean salt steppes (*Limonietalia*)", which underscores their ecological significance. This type of vegetation is scattered along the sampling points P34, P35, and P36.



Figure 8. Meadows of *Limonium vulgare* mixed with *Juncus acutus*



Figure 9. Mediterranean pine forests with *Pinus halepensis*, *P. pinaster* and *P. pinea*

Wooded Dunes with *Pinus* Species

The coastal dunes within Kune-Vaini support a Mediterranean pine forest primarily composed of *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, and *Pinus pinea*. These forests represent habitat type 2270* (Wooded Dunes with *Pinus pinea* and/or *Pinus pinaster*), with an understory of *Myrtus communis*, *Juniperus macrocarpa*, and *Pistacia lentiscus*. This habitat is associated with the Pineta sampling point.

The diverse vegetation and habitat types within the Kune-Vaini Lagoon highlight the ecological significance of this protected area.

Table 1. Vegetation Types and Associated Sampling Points in Kune-Vaini Lagoon

Habitat Type	Dominant Vegetation	Sampling Points
Alluvial Forests	<i>Quercus robur</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Tamarix parviflora</i>	P1, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, C5, C8, C9, C10, C11, C12
Reed Beds	<i>Phragmites australis</i> , <i>Puccinellia festuciformis</i> , <i>Lythrum salicaria</i>	P2, P3, P4, P5, P6, P7, P18, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P37, P38, P42, P43, P44, P45, C1, C2, C3, C4, C6, C7
Mediterranean Salt Meadows	<i>Juncus acutus</i> , <i>Juncus maritimus</i> , <i>Limonium vulgare</i> , <i>Arthrocnemum</i> spp.	P15, P16, P17, P19, P20, P21, P22, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36 , V1, V2, V3, V4
Tamarix Thickets	<i>Tamarix parviflora</i> , <i>Tamarix dalmatica</i> , <i>Tamarix hampeana</i> , <i>Juncus acutus</i> , <i>Schoenus nigricans</i> , <i>Plantago crassifolia</i>	P39, P40, P41
Halophytic Vegetation	<i>Limonium vulgare</i> , <i>Puccinellia festuciformis</i> , <i>Arthrocnemum fruticosum</i> , <i>Halimione portulacoides</i>	P34, P35, P36*
Wooded Dunes with <i>Pinus</i> Species	<i>Pinus halepensis</i> , <i>Pinus pinaster</i> , <i>Pinus pinea</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Juniperus macrocarpa</i> , <i>Pistacia lentiscus</i>	Pineta

* In these sampling points we find both types of vegetation, but the dominant vegetation is that of *Juncus* (Mediterranean salt meadows), while *Limonium* (halophytic vegetation) is not present in its most typical form.

Spatial Interpolation and Mapping of Carbon Storage Factors

To evaluate how environmental factors (physical, chemical, biological) influence carbon sequestration in wetland soils, spatial analysis techniques were applied using the QGIS (version 3.34.7) software. Maps were generated to visualize the distribution of various parameters across sampling sites. By overlaying interpolated maps of different soil properties with vegetation types, this analysis aims to identify which factors most prominently highlight areas of high organic carbon storage.

This approach allows for a spatial understanding of carbon accumulation patterns and helps determine which environmental variables and vegetation types contribute most to carbon sequestration efficiency in the Kune-Vaini Lagoon.

RESULTS AND DISCUSSION

Total Organic Carbon (TOC) spatial distribution

The measured TOC values range from 11.6 to 69.6 g/kg, demonstrating considerable spatial variability. The mean TOC concentration is 37.87 g/kg, indicating a high spread of organic carbon content across the study area. This is also confirmed from the coefficient of variation (37.22 %), which show high variability around the mean. Instead, the standard deviation is 14.09 g/kg. Total Organic Carbon content in soils can be generally classified as low (<10 g/kg), moderate (10–30 g/kg), or high (>30 g/kg), reflecting varying levels of organic matter accumulation.

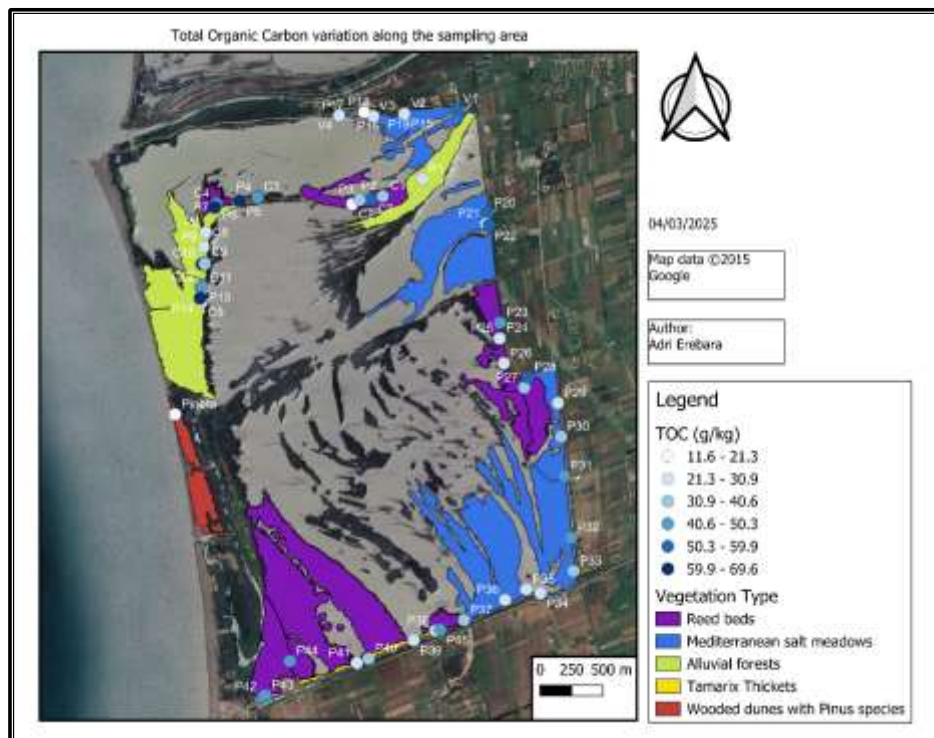


Figure 10. Total Organic Carbon variation in Kune Vaini Lagoon (map data: Google Earth, QGIS, 3.34.7-Prizren)

In the northern part (V1–V4, P15–P19) of the coastal wetland, TOC values vary from 19.4 to 64.2 g/kg. The highest values were found at V3 (64.2 g/kg) and V1 (59.8 g/kg), suggesting a substantial presence of organic carbon. Other points, such as P16 (21.97 g/kg) and P18 (19.40 g/kg), displayed lower TOC concentrations. The central area (C1–C12, P1–P14) exhibits the widest TOC range, spanning from 11.6 g/kg (C8) to 69.6 g/kg (C1). High values were also

recorded at P7 (67.57 g/kg), and P10 (62.40 g/kg), indicating areas rich in organic matter. In contrast, C2 (20.8 g/kg), and C11 (18.73 g/kg) presented the lowest concentrations.

Towards the eastern and southern parts of the study area (P20–P45), TOC concentrations range from 21.47 g/kg (P25) to 56.4 g/kg (P20). Most of them exhibit high values of TOC, such as P28 (54.87 g/kg), P22 (51.83 g/kg), and P23 (45.3 g/kg). However, some points, including P38 (21.85 g/kg) and P39 (24.53 g/kg), recorded lower organic carbon content. In the western region, the Pineta site exhibits a TOC content of 18.65 g/kg, which is lower than in most other areas. This suggests that organic carbon accumulation in this part of the wetland is relatively limited. According to some authors Mitsch et al., 2013 levels of TOC between 2 and 10% are considerate moderate levels and also characteristic of wetland sediments.

Organic Carbon Accumulation Across Habitat Types

TOC content is highest in Reed beds (mean 41.75 g/kg), particularly in the central (C1, C3, C7, P5, P7, P28) and eastern (P23, P28) regions. Mediterranean salt meadows (mean 37.89 g/kg) and alluvial forests (mean 34.12 g/kg) also show high TOC, with concentrations peaking in the northern (V1-V4, P20, P22, P31, P32) and central areas (C9, P10, P12-14), respectively. Tamarix thickets store a moderate amount of TOC (29.23 g/kg), while halophytic vegetation in the east has lower levels (26.74 g/kg). The lowest TOC is found in wooded dunes (Pineta, western region), with a mean of 18.65 g/kg.

Spatial Distribution of Total Nitrogen

Total Nitrogen content across the study area displays considerable variability, with values ranging from 0.27 to 17.27 g/kg, with mean values of 9.53 g/kg, with a standard deviation of 3.36 g/kg and a high coefficient of variation of 35.21 %. Nitrogen content in soil can generally be classified as low (<1 g/kg), moderate (1–1.5 g/kg), high (1.5–2 g/kg), and very high (>2 g/kg). In the northern sector, TN values are very high, particularly at sites P19 (17.27 g/kg), V1 (14.88 g/kg) and P17 (14.87 g/kg), indicating a significant accumulation of nitrogen. However, V4 (1.20 g/kg) presents a much lower value.

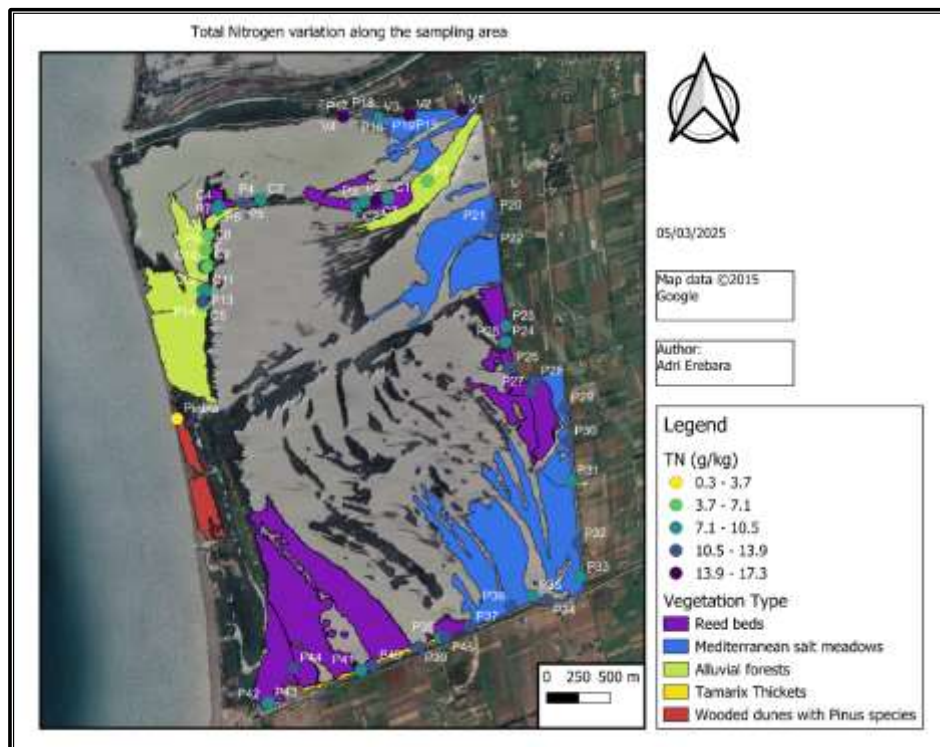


Figure 11. Total Nitrogen variation in Kune Vaini Lagoon (map data: Google Earth, QGIS, 3.34.7-Prizren)

In the central sector, TN concentrations vary significantly. Some sites, such as C7 (14.70 g/kg), and P5 (12.93 g/kg), show elevated nitrogen content. Meanwhile, other locations, like C9 (4.33 g/kg) and C6 (1.05 g/kg) exhibit lower TN values. The western region (Pineta) is characterized by low nitrogen content, with the Pineta site showing the lowest recorded value (0.27 g/kg).

In the southern and eastern regions, TN values remain generally high, with sites such as P26 (13.30 g/kg), P20 (13.28 g/kg), and P42 (12.63 g/kg) showing strong nitrogen accumulation. The minimum TN concentration is recorded at P25 (7.5 g/kg), even that these values follow a high trend, with an average of 10.84 g/kg. This suggests an area of significant organic input and nitrogen retention. Overall, the spatial distribution of TN shows higher values in the northern and south-eastern areas and lower values in the western site.

Spatial Distribution of Sulfur

Sulfur (S) content in the study area shows notable spatial variability, with values ranging from 0.21 to 5.38 g/kg. The mean value of S content in the study area is 2.04 g/kg, with a standard deviation of 0.86 g/kg and coefficient of variation of 42.24 %, indicating high variability around the mean. Sulfur content in soil can generally be classified as **low** (<0.5 g/kg), **moderate** (0.5–2.0 g/kg), or **high** (>2.0 g/kg), based on soil fertility and environmental studies.

In the northern sector, sulfur values are moderate to high, with sites V3 (3.45 g/kg), P17 (3.13 g/kg) and V2 (2.98 g/kg) exhibiting elevated concentrations. In contrast, V4 (0.35 g/kg) has one

of the lowest sulfur contents, suggesting localized differences in sulfur deposition or mobilization.

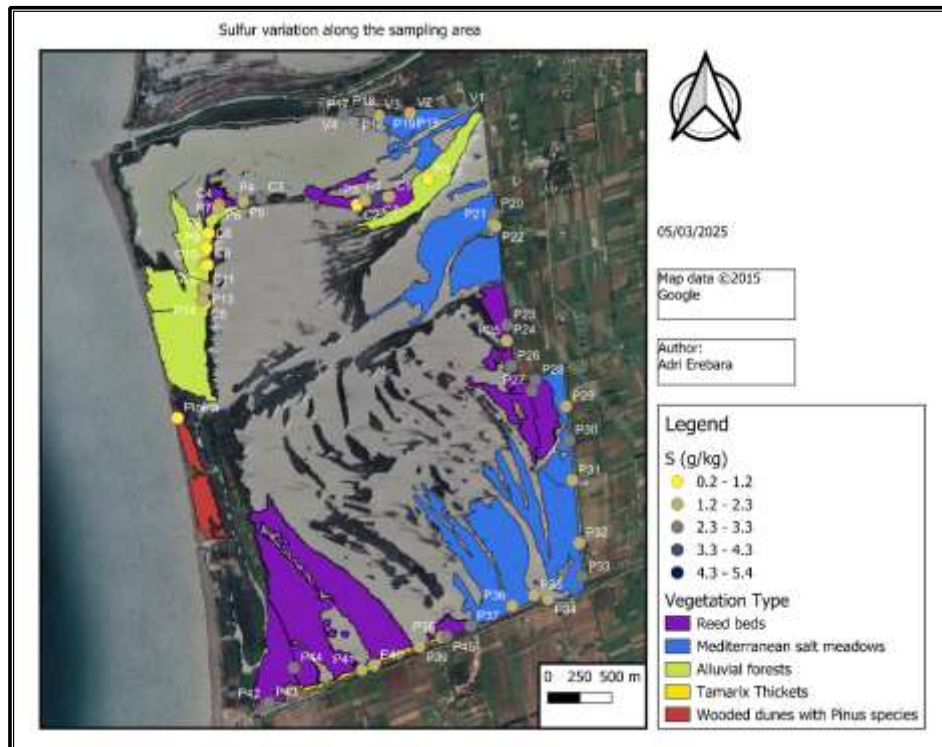


Figure 12. Sulfur variation in Kune Vaini Lagoon (map data: Google Earth, QGIS, 3.34.7-Prizren)

The central sector displays the highest sulfur accumulation, particularly at C6 (5.38 g/kg), which records the maximum sulfur content across the study area. Other sites, such as C7 (3.48 g/kg) and C8 (2.60 g/kg), also show relatively high values. However, some areas, like C2 (0.50 g/kg) P8 (0.80 g/kg) and P9 (0.90 g/kg), exhibit much lower sulfur concentrations. The western region, the Pineta site, shows the lowest sulfur concentrations, with 0.21 g/kg. This trend may be associated with well-drained sandy soils that limit sulfur retention or lower organic sulfur inputs.

In the southern and eastern sectors, sulfur content is generally moderate, with values ranging from 1.53 to 3.20 g/kg. Sites like P27 (2.80 g/kg), P45 (2.70 g/kg) and P20 (2.68 g/kg) show slightly elevated sulfur levels. Meanwhile, sites like P21 and P34 exhibit relatively lower sulfur concentrations (1.90 g/kg). Overall, sulfur distribution content follows the TN trends, higher in the northern and eastern-southern regions, while the western site exhibit the lower value.

Spatial Distribution of Soil Organic Matter

SOM content in the study area ranges from 19.95 to 119.71 g/kg, with a mean value of 65.84 g/kg. A standard deviation of 24.24 g/kg and coefficient of variation of 37.22 %, indicating significant variability across the coastal wetland.

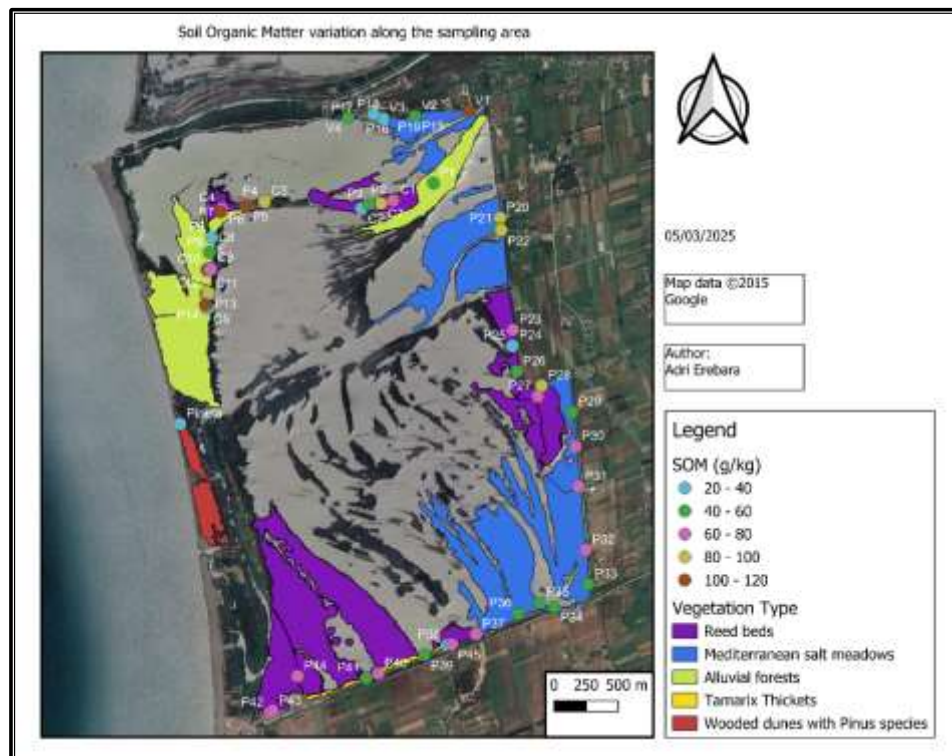


Figure 13. Soil Organic Matter variation in Kune Vaini Lagoon (map data: Google Earth, QGIS, 3.34.7-Prizren)

In the northern region, SOM values generally range from 33.37 to 110.42 g/kg, with higher values observed in V1 (102.86 g/kg) and V3 (110.42 g/kg), indicating well-developed organic material accumulation. In the central region, SOM values vary widely from 19.95 to 119.71 g/kg. The lowest values are observed in C8 (19.95 g/kg) and C11 (32.21 g/kg), while some points, such as C1 (119.71 g/kg), P7 (116.21 g/kg), and P10 (107.33 g/kg), exhibit high organic matter accumulation. This suggests that certain areas within the central sector may have more favorable conditions for organic matter preservation, such as reduced mineralization (microbial respiration values in these points are low).

In the eastern and southern regions, SOM values range from 36.92 to 97.01 g/kg, with moderate levels in most locations. Higher concentrations are found in P20 (97.01 g/kg), P22 (89.14 g/kg), and P28 (94.37 g/kg), while lower values occur in P25 (36.92 g/kg) and P38 (37.58 g/kg). The Pineta site, in the western region, has a lower SOM content (32.08 g/kg), suggesting lower organic matter accumulation in this area, since even TN and S were the lowest recorded. This is possibly influenced by less pedogenetic soil formation closer to the coastal sandy dunes.

Spatial Distribution of Loss on Ignition

The Loss on Ignition (LOI) at 450°C, varies significantly across the study area, ranging from 1.61 to 146.67 g/kg, with an overall mean of 21.90 g/kg and a standard deviation of 30.61 g/kg. On the other side, the coefficient of variation has a value of 139.80%, indicating extremely high

variability from the presence of extreme values (very high or very low) in the dataset. The variability reflects differences in organic material accumulation.

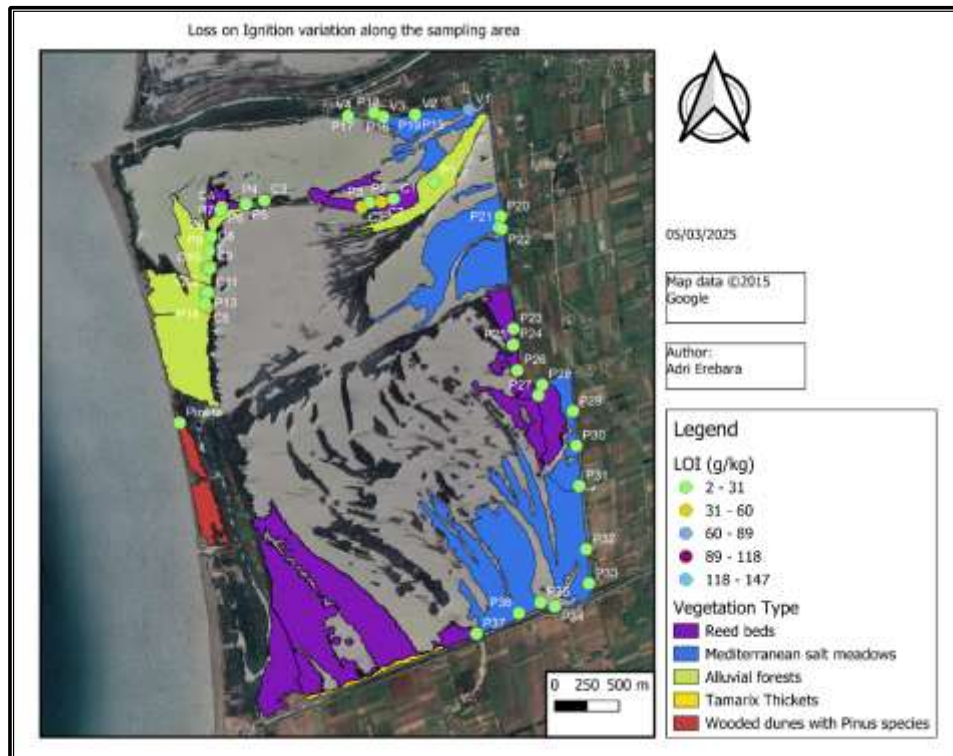


Figure 14. Loss on Ignition variation in Kune Vaini Lagoon (map data: Google Earth, QGIS, 3.34.7-Prizren)

In the northern region LOI values are ranging from 2.41 to 76.94 g/kg. This difference is evident between the two types of samples, where the V's have medium values (mean 70.94 g/kg), while the P's (6.62 g/kg) have very low values. Locations, such as V1 (76.94 g/kg), V2 and V4 (68.94 g/kg), show organic accumulation. The same variability of data is also observed in the central region, where values range from 1.61 g/kg to 146 g/kg. Some sites presenting high values, such as C1 (146.67 g/kg), C3 (107.05 g/kg), and C4 (90.33 g/kg), while others, including C12 (20.11 g/kg) and P7 (18.62 g/kg), exhibit much lower values. Several sites exhibit very low LOI values, such as P8 (1.61 g/kg), P10 (2.19 g/kg), and P12 (1.92 g/kg), indicating minimal organic matter content in these locations.

The eastern and southeastern regions display generally lower LOI values, with most points ranging between 2.00 (P20) and 7.95 g/kg (P25), with a mean of 4.54 g/kg, indicating lower organic matter compared to surrounding regions. In the western region, the Pineta site presents an LOI value of 20.11 g/kg, which is on the lower end compared to the northern sites but still moderate within the overall dataset.

Spatial Distribution of Soil pH

The pH values in the coastal wetland soils range from 6.40 to 8.54, with a mean of 7.42 and a standard deviation of 0.58, indicating a predominantly neutral to slightly alkaline environment. Also, the coefficient of variation is 6.49, indicating low variability. Most samples fall between 7.0 and 8.0, suggesting stable conditions with limited acidification. However, localized variations occur, with one site (C7) displaying slightly acidic pH values (6.40) and others showing higher alkalinity (above 8.0).

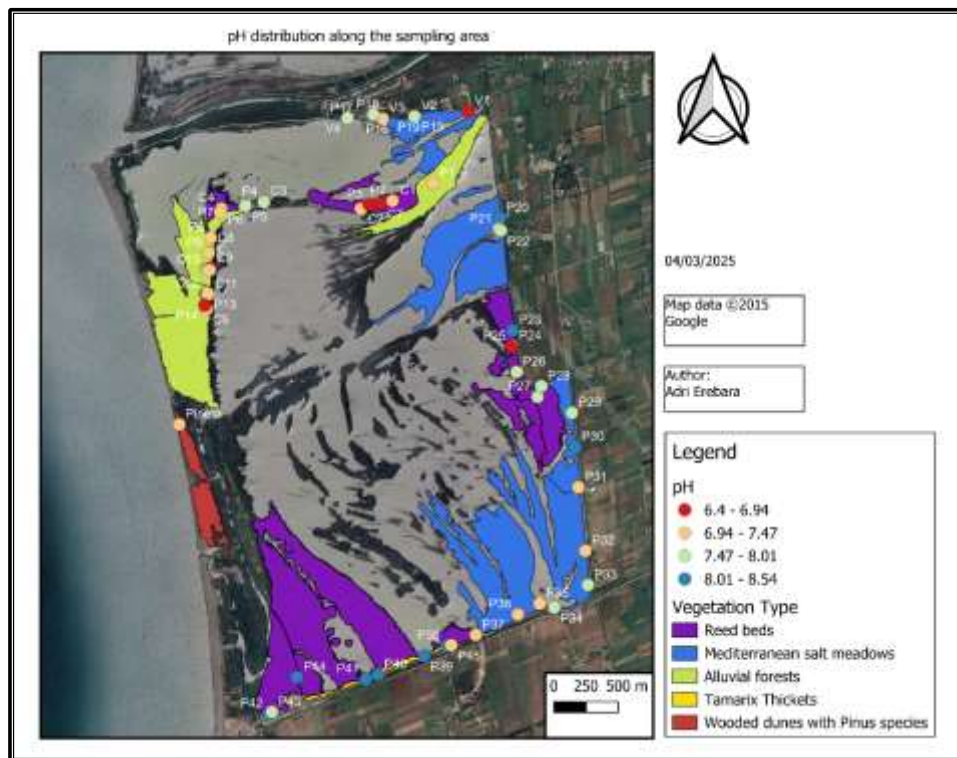


Figure 15. pH distribution in Kune Vaini Lagoon (map data: Google Earth, QGIS, 3.34.7-Prizren)

In the northern region (V1–V4, P15–P19), pH values are relatively stable, mostly ranging from 6.7 to 7.9, indicating neutral to slightly alkaline soil conditions. The Pineta site in the western region (7.17) also falls within this range.

The central area (C1–C12, P1–P14) shows a broader range of pH values, from 6.40 to 8.04. Some location, such as C7 (6.40), exhibit more acidic conditions, while others, like P12 (8.04), show slightly elevated pH levels. In the eastern and southern regions (P20–P45), there is a trend of increasing alkalinity, with several locations exceeding pH 8.0. The highest values, found in sites P38–P44 (up to 8.54), indicate a stronger presence of alkaline conditions in these areas.

These spatial variations in soil pH highlight the heterogeneity of the coastal wetland, with distinct pH gradients influencing soil chemistry across different sections of the study area.

Spatial Distribution of Carbonates

The carbonate content (CaCO_3) in the study area exhibits considerable spatial variability, with values ranging from 0.28 to 11.46 g/kg and mean values as 5.08 g/kg. The standard deviation is 3.54 g/kg and a coefficient of variation of 69.74%, indicating high variability. In the northern sector, carbonate concentrations are generally low, particularly at sites V1 (0.28 g/kg) and P17 (1.39 g/kg). However, some locations, such as P15 (5.14 g/kg) and P19 (8.89 g/kg), exhibit higher values. In the central sector, carbonate content varies more widely. Sampling points like C5 (6.98 g/kg), C8 (6.56 g/kg), and P7 (10.14 g/kg) display relatively high concentrations, suggesting an increased presence of carbonate-rich soils. Conversely, sites like C12 (0.56 g/kg) and P3 (0.52 g/kg) show the lowest values.

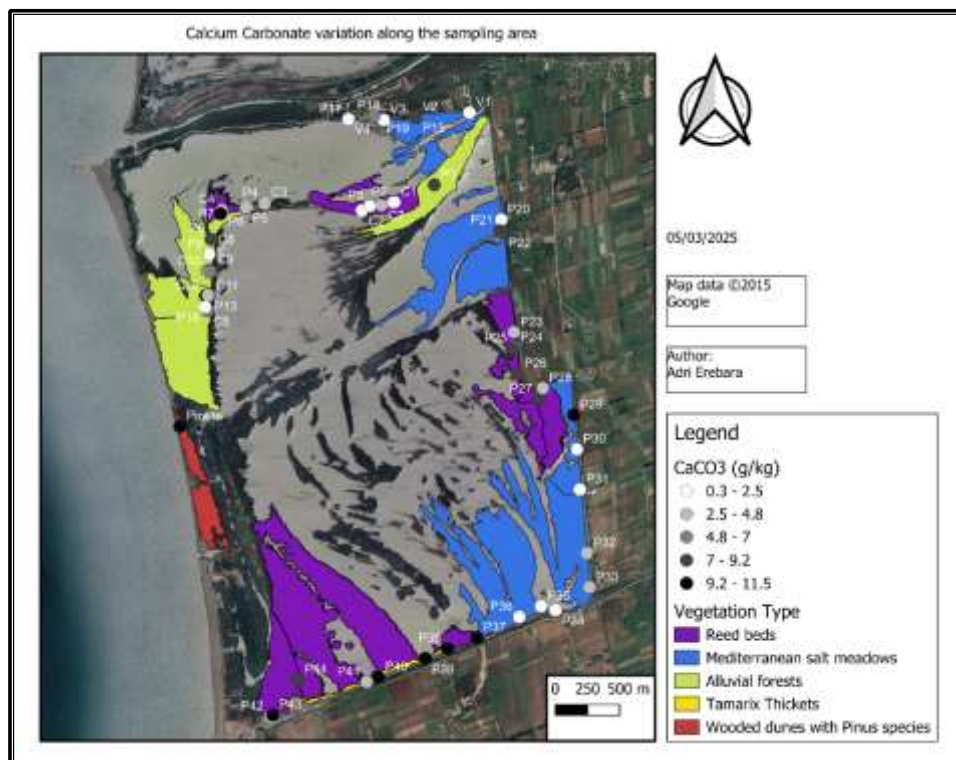


Figure 16. Calcium Carbonate variation in Kune Vaini Lagoon (map data: Google Earth, QGIS, 3.34.7-Prizren)

In the western region (Pineta), carbonate accumulation is notable. The Pineta site itself shows 10.56 g/kg, similar to C12 (10.56 g/kg) and P12 (10.56 g/kg), in the central region. This suggests marine influence, which is common in coastal environments. In the southern and southeastern sectors, carbonate content tends to increase significantly. The highest values are found at P37 (11.46 g/kg), P29 (10.63 g/kg), and P40 (10.56 g/kg), indicating strong carbonate presence in these soils.

Overall, the spatial distribution of carbonate content shows a clear distinction between low-carbonate areas in the northern sector and progressively higher values toward the central, western, and southern regions.

Spatial Distribution of Electrical Conductivity

The electrical conductivity (EC) values range from 188.83 to 14,597.67 $\mu\text{S}/\text{cm}$, with a mean of 4,081.22 $\mu\text{S}/\text{cm}$ and a standard deviation of 3,100.50 $\mu\text{S}/\text{cm}$, reflecting significant spatial variability in salinity levels across the coastal wetland. The coefficient of variation is 75.97%, indicating extremely high variability.

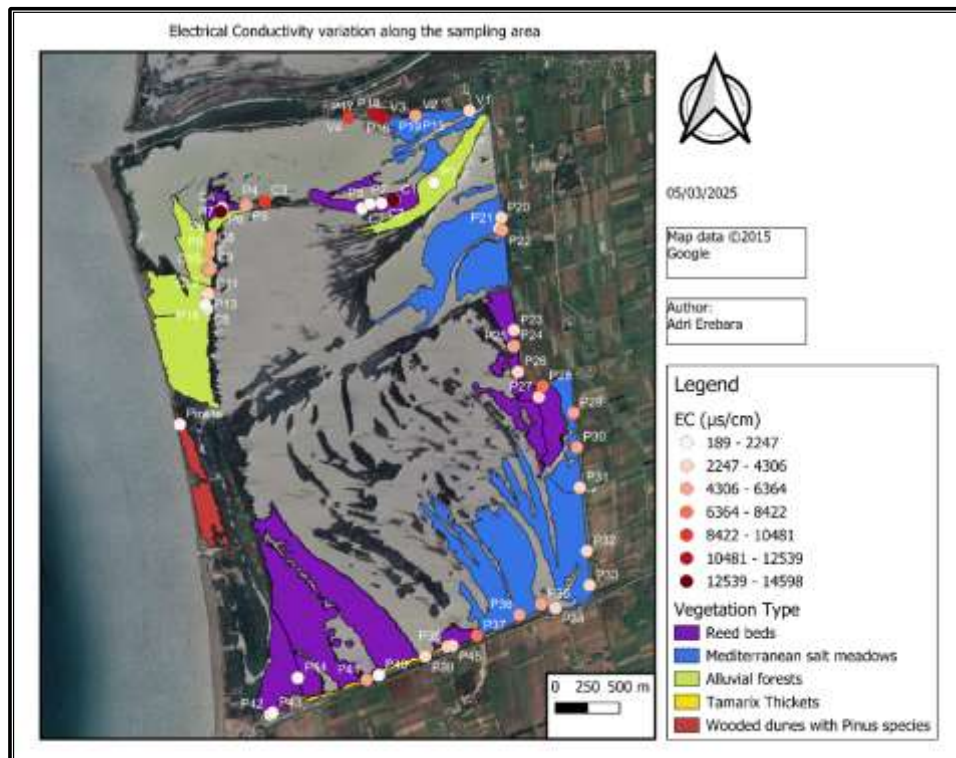


Figure 17. Electrical Conductivity variation in Kune Vaini Lagoon (map data: Google Earth, QGIS, 3.34.7-Prizren)

In the northern region (V1–V4, P15–P19), EC values are relatively high, mostly between 3,164.33 (V1) and 11,613.67 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (P18), indicating a more conductive soil environment. Some sites, such as P16 (11,272.33 $\mu\text{S}/\text{cm}$) and P17 (10,089.33 $\mu\text{S}/\text{cm}$), exhibit very high values, suggesting localized saline influences. The central area (C1–C12, P1–P14) displays a broader range of EC values, with some locations exhibiting moderate conductivity (e.g., C1: 3,489.67 $\mu\text{S}/\text{cm}$, C3: 2,600.50 $\mu\text{S}/\text{cm}$) and others much lower (C12: 188.83 $\mu\text{S}/\text{cm}$). However, a few locations, such as P7 (14,597.67 $\mu\text{S}/\text{cm}$), P2 (14,044.00 $\mu\text{S}/\text{cm}$) and P4 (10,160.00 $\mu\text{S}/\text{cm}$), stand out with exceptionally high EC values.

In the eastern and southern sections (P20–P45), there is a trend of increasing conductivity, particularly in the southernmost sites. Several points, such as P25 (5,679.33 $\mu\text{S}/\text{cm}$), P28 (6,660.67 $\mu\text{S}/\text{cm}$), P35 (6,135.67 $\mu\text{S}/\text{cm}$) and P37 (6,846.33 $\mu\text{S}/\text{cm}$), exhibit elevated EC values. However, some areas remain relatively lower, such as P43 (1,190.67 $\mu\text{S}/\text{cm}$). In the

western region, the Pineta site presents an EC value of 188.83 $\mu\text{S}/\text{cm}$, which is the lowest in our study area.

These variations in EC suggest different sources of salinity influence, possibly linked to proximity to saline water sources.

Spatial Distribution of Bulk Density

The Bulk Density (BD) values range from 0.29 to 1.79 g/cm^3 , exhibiting notable spatial variability across the study area. The mean value is 1.15 g/cm^3 showing moderate levels, with standard deviation of 0.31 g/cm^3 and coefficient of variation of 27.14%, indicating high variability. BD is a key parameter in organic matter storage.

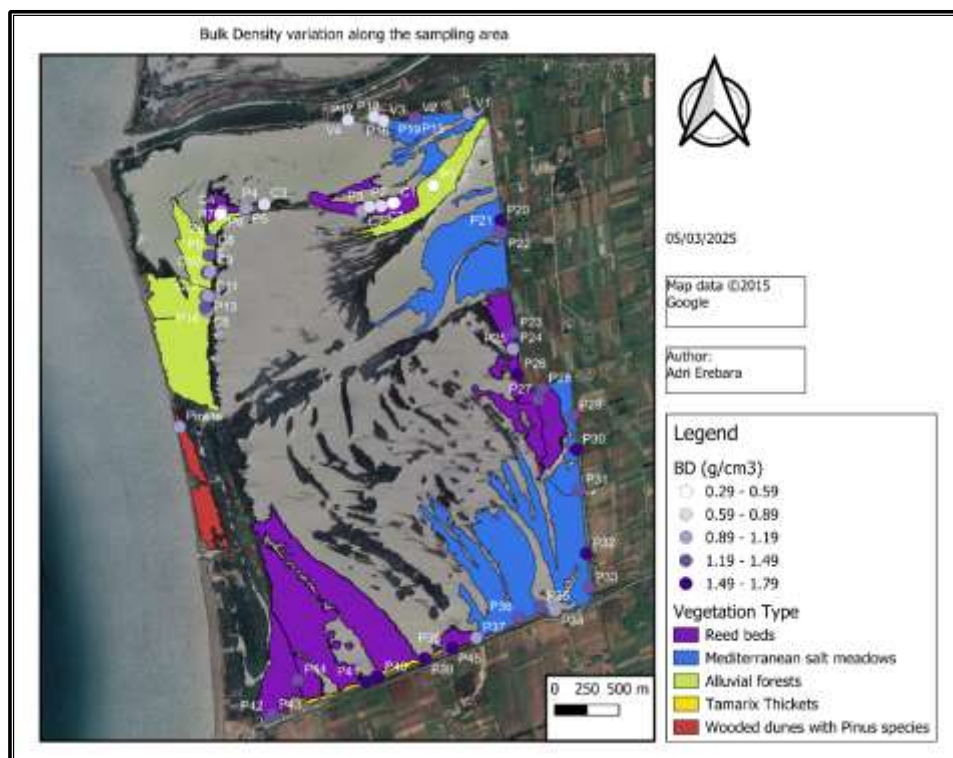


Figure 18. Bulk Density variation in Kune Vaini Lagoon (map data: Google Earth, QGIS, 3.34.7-Prizren)

The northern sites display a mix of low to moderate BD values. The lowest BD in this region is observed at P16 (0.74 g/cm^3). Instead, the highest BD values are found at P19 (1.24 g/cm^3), P15 (1.11 g/cm^3). The V1–V4 sites have moderate BD values (0.93–1.04 g/cm^3). In the central region, BD varies significantly, from as low as 0.29 g/cm^3 (P2) to moderately high 1.35 g/cm^3 (P9). Sampling points P5–P8 and P10–P14 exhibit BD values above 1.00 g/cm^3 , exception made for P7 (0.51 g/cm^3) and P13 (0.95 g/cm^3).

Instead the southern and eastern regions exhibits the highest BD values, ranging from 1.04 to 1.79 g/cm^3 , with a mean of 1.41 g/cm^3 . The highest BD is found at P40 (1.79 g/cm^3) and P41

(1.71 g/cm³). P26 (1.56 g/cm³), P39 (1.53 g/cm³), and P45 (1.57 g/cm³) also display moderately high BD values. The western part also follows this trend, with BD values of 1.11 g/cm³.

The general trend in the northern and central regions is that lower BD values are correlate with organic-rich soils, where higher organic contents contribute to reduced soil density. Instead the southern and eastern sectors have the most compacted soils.

Spatial Distribution of Microbial Respiration

Microbial respiration was analyzed exclusively for the P sampling points. The observed values range from 0.02 mg CO₂/g d.w./d (P44) to 1.13 mg CO₂/g d.w./d (P7), with a mean value of 0.15 mg CO₂/g d.w./d and a standard deviation of 0.19 mg CO₂/g d.w./d. These results highlight substantial variability in microbial activity across the study area. This is also confirmed from the coefficient of variation with an extremely high value of 123.39%. While specific classifications for lagoon soils are limited, general soil respiration rates offer insight, with low microbial respiration (<0.5 mg CO₂/g d.w./d), moderate respiration (0.5–1.5 mg CO₂/g d.w./d), and high respiration (>1.5 mg CO₂/g d.w./d).

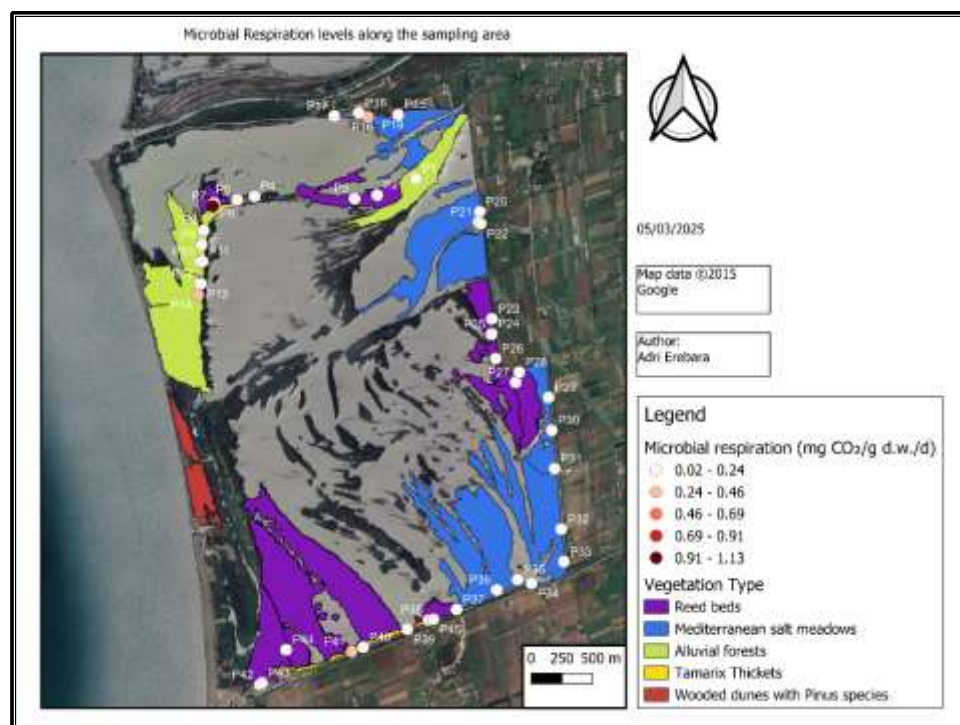


Figure 19. Microbial Respiration variation in Kune Vaini Lagoon (map data: Google Earth, QGIS, 3.34.7-Prizren)

The northern region (P15–P19) shows low microbial respiration values, suggesting low microbial decomposition, exception made for P15 (0.68 mg CO₂/g d.w./d), presenting the higher value. The lowest respiration values in this area is found at P19 (0.09 mg CO₂/g d.w./d) and P17 (0.16 mg CO₂/g d.w./d).

The central region (P1–P14) displays low and uniform values between 0.05 and 0.31 mg CO₂/g d.w./d, exception made for P7, which records the highest respiration rate in the entire dataset (1.13 mg CO₂/g d.w./d), indicating intense microbial activity. Besides P2 (0.23 mg CO₂/g d.w./d) and P 14 (0.31 mg CO₂/g d.w./d), the majority of sites in this region show below-average values (less than 0.20 mg CO₂/g d.w./d), such as P3 (0.06 mg CO₂/g d.w./d), P6 (0.05 mg CO₂/g d.w./d), and P9 and P12 (0.07 mg CO₂/g d.w./d).

The eastern and southern regions (P20–P45) generally exhibit low microbial respiration. The highest value in this area is found at P41 (0.41 mg CO₂/g d.w./d). Many sites, such as P20 (0.08 mg CO₂/g d.w./d), P21 (0.07 mg CO₂/g d.w./d), and P33 (0.10 mg CO₂/g d.w./d), have respiration rates close to the mean of 0.10 mg CO₂/g d.w./d. The lowest recorded respiration value in the dataset, P44 (0.02 mg CO₂/g d.w./d), is also located in this region, along with other low values such as P24 (0.04 mg CO₂/g d.w./d), P26 (0.03 mg CO₂/g d.w./d) and P29 and 39 (0.05 mg CO₂/g d.w./d).

Microbial respiration is generally low across the study area, with slight variations. The highest rate is observed at P7, while the lowest occurs at P44 (south region). The northern and central regions show localized peaks at P15 and P7, respectively, while the eastern and southern regions maintain consistently low values.

Soil Properties Across Habitat Types and Their Relation to Organic Carbon Content

Highest TOC: Reed Beds (Mean: 41.75 g/kg)

These habitats have neutral to slightly alkaline soils (pH 6.4–8.29) with moderate to high EC (1063.25– 14597.67 μS /cm) and bulk density (0.29–1.57 g/cm³). TN levels are moderate to very high (1.05–14.70 g/kg), while sulfur content is slightly higher than in other habitats (0.5–5.38 g/kg). Carbonates are moderate (0.52–11.46 g/kg), and microbial respiration is low, ranging from 0.02–0.24 mg CO₂/g d.w./d, exception made for P7 (1.13 mg CO₂/g d.w./d). SOM (33.37–119.71 g/kg) and LOI (2.87–146.67 g/kg) indicate organic matter presence, due to slow decomposition (low microbial respiration) and high organic content.

Such high TOC content is correlated with low bacterial respiration, which determines the decomposition of organic matter. Such low levels of biological activity contribute to the consideration of vegetated coastal wetlands to accumulate more organic carbon. In addition, also the levels of Electrical Conductivity are medium to high in this type of soil where this vegetation grows, which inhibit the activity of microorganisms that carry out the decomposition of organic carbon, and consequently of the organic matter. Therefore it is physical factors, such as the EC, i.e. the quantity of salt, that inhibit the biological activity of microbial respiration, which results in higher content of organic carbon in this area and this type of vegetation.

Hight TOC: Mediterranean Salt Meadows (37.89 g/kg)

These habitats have neutral to slightly alkaline soils (pH 6.77–8.01), with moderate to very high EC (2202.67–11272.33 $\mu\text{S}/\text{cm}$) and low to moderately high bulk density (0.74–1.54 g/cm^3). TN levels are moderate to very high 1.2–17.27 g/kg, while sulfur content is slightly lower than in reed beds (0.35–3.43 g/kg) but still at high levels. Carbonates are very low to moderate (0.28–10.63 g/kg), and microbial respiration is generally low, ranging from 0.05–0.68 $\text{mg CO}_2/\text{g d.w./d}$. SOM (37.78–110.42 g/kg) and LOI (2.00–76.94 g/kg) indicate organic matter presence, but at lower levels than in reed beds, in any case the decomposition rate is generally low (exception made for P15 0.68 $\text{mg CO}_2/\text{g d.w./d}$). Also in this case, the high quantity of salt and the low bacterial respiration can influence the high quantity of organic carbon present.

Alluvial Forests (Mean TOC: 34.12 g/kg)

Soils in alluvial forests are neutral to slightly alkaline (pH 6.79–8.04) with low to moderate electrical conductivity (EC 188.83–5472.33 $\mu\text{S}/\text{cm}$) and low to moderate bulk density (0.59–1.35 g/cm^3). They have high total nitrogen values ranging from 4.33–12.6 g/kg and medium to high sulfur content (0.78–2.8 g/kg), while carbonate levels are generally moderate (1.39–10.56 g/kg). Microbial respiration values are very low from 0.065–0.31 $\text{mg CO}_2/\text{g d.w./d}$. Soil organic matter (SOM 19.95–107.3 g/kg) and loss on ignition (LOI 1.64–42.49 g/kg) confirm the rich organic nature of these soils, but at lower levels than in reed beds and Mediterranean salt meadows.

Tamarix Thickets (29.23 g/kg)

The soils of Tamarix thickets are alkaline (pH 8.35–8.54) with low to moderate electrical conductivity (1418.33–4619 $\mu\text{S}/\text{cm}$) and moderately high to high bulk density (1.53–1.79 g/cm^3). Total nitrogen levels are high, ranging from 8.60 to 11.53 g/kg, while sulfur content remains medium to high levels, between 1.53 and 2.27 g/kg. Carbonates in this habitat vary between 4.03 and 10.56 g/kg. Microbial respiration shows low to moderate activity (0.05–0.41 $\text{mg CO}_2/\text{g d.w./d}$). Data on SOM and LOI are not available for this habitat.

Low TOC: Halophytic Vegetation (26.74 g/kg)

Soils here are neutral to slightly alkaline (pH 6.97–7.87) with high EC (3652–6135.67 $\mu\text{S}/\text{cm}$) and moderate to moderately high bulk density (1.15–1.47 g/cm^3). TN is high (8.83–11.50 g/kg) and sulfur content is moderate (1.90–2.0 g/kg). Carbonate levels are the low (0.83–1.53 g/kg). Microbial respiration is the lowest (0.09–0.17 $\text{mg CO}_2/\text{g d.w./d}$), and SOM (41.37–51.71 g/kg) and LOI (4.89–6.15 g/kg) reflect lower organic accumulation.

Wooded Dunes (Pineta) (18.65 g/kg)

Wooded dunes with Pinus species exhibit low organic carbon storage, with soils characterized by a slightly alkaline pH (7.17) and low electrical conductivity (188.83 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Bulk density is 1.11 g/cm^3 . Total nitrogen (0.27 g/kg) is moderate, while sulfur content (0.21 g/kg) is low.

Carbonate levels are high (10.56 g/kg), reflecting the mineral-rich nature of these soils. Soil organic matter (32.08 g/kg) and loss on ignition (20.11 g/kg) indicate reduced organic accumulation compared to more carbon-rich environments such as alluvial forests and reed beds.

This analysis highlights how soil properties correlate with organic carbon storage, with reed beds alluvial forests maintaining the richest soils, while halophytic vegetation and wooded dunes show the lowest organic content.

CONCLUSIONS

The study reveals significant spatial variability in soil properties across the coastal wetland, highlighting the diverse environmental conditions influencing organic matter accumulation and decomposition.

- **Total Organic Carbon** concentrations range from 11.6 to 69.6 g/kg (mean of 37.87 g/kg), with the highest values found in the central and northern regions, particularly in Reed Beds, Mediterranean salt meadows, and alluvial forests. In contrast, lower TOC levels are observed in halophytic vegetation and wooded dunes. These findings confirm the role of vegetated coastal wetlands as important carbon sinks. Also, supporting the hypothesis that vegetation plays a critical role in carbon storage.
- **Total Nitrogen**, shows higher concentrations in the northern and southeastern regions and the lowest values in the western sector.
- **Sulfur** varies across the study area, following TN distribution patterns, peaking in the central and northern regions, while the lowest values are recorded in the western sector.
- **Soil Organic Matter** shows high variability, with the highest accumulation in the northern and central regions. In contrast, the western sector has the lowest SOM levels, likely due to sandy, well-drained soils that limit carbon retention.
- **Loss on Ignition** is extremely variable. The highest values are concentrated in the northern and central regions, while the eastern and southeastern regions exhibit the lowest LOI, indicating minimal organic content.
- **Soil pH** remains predominantly neutral to slightly alkaline (mean: 7.42), with slight acidity in some central locations and increased alkalinity in the eastern and southern regions.
- **Carbonate** content varies widely, with lower concentrations in the northern sector and increasing values in the central, western, and southern regions, likely due to marine influence.
- **Electrical Conductivity** exhibits strong spatial variability, ranging from 188.83 to 14,597.67 $\mu\text{S/cm}$. Higher salinity levels are concentrated in the northern, central, and southern regions, whereas the western sector records the lowest conductivity.

- **Bulk Density** is lower in the organic-rich soils of the northern and central areas, whereas the highest BD values are found in the soils of the southern and eastern regions.
- **Microbial respiration** is generally low across the study area (0.15 mg CO₂/g d.w./d), indicating limited microbial decomposition. The northern region shows slightly higher respiration at P15, while the central region remains largely uniform except for P7, which records the highest microbial activity (1.13 mg CO₂/g d.w./d). The eastern and southern regions exhibit consistently low respiration, with P44 registering the lowest overall value.

Among the habitat types, Reed Beds contain the highest total organic carbon (mean: 41.75 g/kg), likely due to reduced microbial decomposition. This is influenced by medium-to-high electrical conductivity, which can limit microbial activity and slow organic matter breakdown. Consequently, these factors contribute to the accumulation of organic carbon in wetland soils, reinforcing the role of these ecosystems as efficient carbon sinks.

REFERENCES

- Bartlett, K. B. & Harriss, R. C. (1993). Review and assessment of methane emissions from wetlands, *Chemosphere*, 26, 261–320. [http://dx.doi.org/10.1016/0045-6535\(93\)90427-7](http://dx.doi.org/10.1016/0045-6535(93)90427-7)
- Chmura, G. L., Anisfeld, S. C., Cahoon, D. R. & Lynch, J. C. (2003). Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils. *Global Biogeochemical Cycles*, 17(4), 1111. <http://dx.doi.org/10.1029/2002GB001917>
- Colombo, C., Miano, T. (2015). *Metodi di analisi chimica del suolo*. III version SISS, Bari Italy.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Degens, B.P., Schipper, L.A., Sparling, G.P. & Duncan L.C. (2001). Is the microbial community in a soil with reduced catabolic diversity less resistant to stress or disturbance? *Soil Biol. Biochem.* 33, 1143–1153. [https://doi.org/10.1016/S0038-0717\(01\)00018-9](https://doi.org/10.1016/S0038-0717(01)00018-9)
- Duarte, C. M., Losada, I. J., Hendriks, I. E., Mazarrasa, I. & Marbà, N. (2013). The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation. *Nature Climate Change*, 3(11), 961–968. <http://dx.doi.org/10.1038/nclimate1970>
- EIA Report. (2017). Assessment of environmental impacts of the SCCF project's interventions "Building the resilience of Kune -Vainei Lagoon (KVL) through ecosystem-based adaptation (EbA)". <https://kunevain.com/wp-content/uploads/2018/09/VNM-Report-Anglisht-ilovepdf-compressed.pdf>
- Giani, L., Dittrich, K., Martsfeld-Hartmann, A. & Peters, G. (1996). Methanogenesis in saltmarsh soils of the North Sea coast of Germany, *Eur. J. Soil Sci.*, 47, 175–182. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2389.1996.tb01388.x>

- Howard, J., Sutton-Grier, A., Herr, D., Kleypas, J., Landis, E., Mcleod, E., et al. (2017). Clarifying the role of coastal and marine systems in climate mitigation. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(1), 42–50. <https://doi.org/10.1002/fee.1451>
- Jensen, J.L., Christensen, B.T., Schjønning, P., Watts C.W., Munkholm, L.J. (2018). Converting loss-on-ignition to organic carbon content in arable topsoil: pitfalls and proposed procedure. *Eur J Soil Sci* 69(4),604-612. <http://dx.doi.org/10.1111/ejss.12558>
- Mitsch, W.J., Bernal, B., Nahlik, A.M. et al. (2013). Wetlands, carbon, and climate change. *Landscape Ecol* **28**, 583–597. <https://doi.org/10.1007/s10980-012-9758-8>
- Li, X., Wang, A., Wan, W., Luo, X., Zheng, L., He, G., Huang, D., Chen, W., Huang, Q. (2021). High Salinity Inhibits Soil Bacterial Community Mediating Nitrogen Cycling. *Appl Environ Microbiol*, 87:e01366-21. <https://doi.org/10.1128/AEM.01366-21>
- Lawrence, B.A., Zedler, J.B. (2013). Carbon Storage by *Carex stricta* Tussocks: A Restorable Ecosystem Service?. *Wetlands* 33, 483–493. <https://doi.org/10.1007/s13157-013-0405-1>
- Kabo, M. (Ed.) (1990–1991): Gjeografia Fizike e Shqipërisë, Vol. I (400 pp.) dhe II (590 pp.). Akademia e Shkencave e Shqipërisë. Qendra Gjeografike, Tiranë.
- Macreadie, P.I., Anton, A., Raven, J.A. et al. (2019). The future of Blue Carbon science. *Nat Commun* 10, 3998. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-11693-w>
- Madrid, E.N., Quigg, A., Armitage, A.R. (2012). Marsh construction techniques influence net plant carbon capture by emergent and submerged vegetation in a brackish marsh in the northwestern Gulf of Mexico. *Ecol Eng.* 42:54–63. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2012.02.001>
- Magenheimer, J. F., Moore, T. R., Chmura, G. L. & Daoust, R. (1996). Methane and carbon dioxide flux from a macrotidal salt marsh, Bay of Fundy, New Brunswick, *Estuaries*, 19, 139– 145. <http://dx.doi.org/10.2307/1352658>
- McLeod, E. et al. (2011). A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂. *Frontiers in Ecology and the Environment* 9, 552–560. <https://doi.org/10.1890/110004>
- Mele, M. & Mecaj, N. (2015). Coastal erosion management in the protection of the littorals of the Kune-Vain lagoons, Albania by using eco-techniques. *European Conference in Geo-Environment and Construction*, 26-28 November, Albania.
- Mullaj, A., Bici, M., Sanxhaku, V. (2022). Flora, vegetation and natural habitats of the Kune-Vaini wetland complex (Lezha). Research Centre of Flora and Fauna, National Herbarium, Faculty of Natural Sciences, University of Tirana.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E. (1982). Total carbon, organic carbon, and organic matter. In *Methods of Soil Analysis*, 2nd Ed; Page, AL Miller, RH and Keeney, DR eds; American Society of Agronomy, Soil Science Society of America: Madison, Wisconsin, 539–579. <https://doi.org/10.2134/agronmonogr9.2.2ed.c29>

- Pendleton, L., Donato, D.C., Murray, B.C., Crooks, S., Jenkins, W.A., Sifleet, S. et al. (2012). Estimating global “blue carbon” emissions from conversion and degradation of vegetated coastal ecosystems. PLoSOne.7(9):e43542. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0043542>
- Siikamaki, J., Sanchirico, J. N. & Jardine, S. L. (2012). Global economic potential for reducing carbon dioxide emissions from mangrove loss. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 109, 14369–14374, <https://doi.org/10.1073/pnas.1200519109>

ANNEX

Table 1. Soil sampling and geographic coordinates

Sample no.	Sample ID	Lagoon	Depth (cm)	UTM_WGS84_Zone 34T	
				East	North
1	C1	Ceka	0-20	383533	4622601
2	C2	Ceka	0-20	383279	4622540
3	C3	Ceka	0-20	382529	4622611
4	C4	Ceka	0-20	382194	4622562
5	C5	Ceka	0-20	382068	4621785
6	C6	Ceka	0-20	382379	4622574
7	C7	Ceka	0-20	383432	4622578
8	C8	Ceka	0-20	382113	4622335
9	C9	Ceka	0-20	382101	4622099
10	C10	Ceka	0-20	382072	4622089
11	C11	Ceka	0-20	382085	4621898
12	C12	Ceka	0-20	382059	4621902
13	V1	Vaini	0-20	384124	4623280
14	V2	Vaini	0-20	383711	4623250
15	V3	Vaini	0-20	383458	4623235
16	V4	Vaini	0-20	383185	4623247
17	Pineta		0-15	381842	4620898
18	P1	Ceka	0-20	383842	4622728
19	P2	Ceka	0-13	383525	4622599
20	P3	Ceka	0-17.5	383341	4622573
21	P4	Ceka	0-11	382526	4622605
22	P5	Ceka	0-15	382384	4622579
23	P6	Ceka	0-15	382196	4622556
24	P7	Ceka	0-14	382185	4622532
25	P8	Ceka	0-13.5	382109	4622336
26	P9	Ceka	0-15	382055	4622250
27	P10	Ceka	0-6	382075	4622083
28	P11	Ceka	0-11.5	382096	4622086

INTERNATIONAL AEGEAN CONFERENCES
ON NATURAL & MEDICAL SCIENCES-XI
 April 04-06, 2025

29	P12	Ceka	0-14.5	382064	4621905
30	P13	Ceka	0-16.5	382077	4621905
31	P14	Ceka	0-10	382055	4621815
32	P15	Vaini	0-14.5	383708	4623251
33	P16	Vaini	0-17	383459	4623234
34	P17	Vaini	0-16	383186	4623245
35	P18	Vaini	0-17	383387	4623267
36	P19	Vaini	0-16	383706	4623247
37	P20	Ceka	0-19	384356	4622451
38	P21	Ceka	0-16.5	384343	4622367
39	P22	Ceka	0-18.5	384363	4622355
40	P23	Ceka	0-17	384441	4621582
41	P24	Ceka	0-15	384440	4621463
42	P25	Ceka	0-13	384435	4621457
43	P26	Ceka	0-19.5	384467	4621260
44	P27	Ceka	0-18	384626	4621065
45	P28	Ceka	0-15.5	384657	4621147
46	P29	Ceka	0-18	384893	4620938
47	P30	Ceka	0-20	384914	4620672
48	P31	Ceka	0-16.5	384932	4620361
49	P32	Ceka	0-18.5	384979	4619870
50	P33	Ceka	0-19.5	384995	4619606
51	P34	Ceka	0-16	384729	4619434
52	P35	Ceka	0-14	384617	4619467
53	P36	Ceka	0-11.5	384446	4619386
54	P37	Ceka	0-16.4	384117	4619232
55	P38	Ceka	0-20	383888	4619151
56	P39	Ceka	0-17.5	383713	4619079
57	P40	Ceka	0-17.5	383351	4618939
58	P41	Ceka	0-16.7	383257	4618905
59	P42	Ceka	0-16.5	382504	4618649
60	P43	Ceka	0-15.5	382524	4618663
61	P44	Ceka	0-19	382724	4618929
62	P45	Ceka	0-18	383926	4619157

Table 2. Results of physical, chemical and biological parameters

Sample ID	TOC	TN	S	SOM	LOI 450
	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
C1	69.60	5.60	1.07	119.71	146.67
C2	20.80	7.28	0.50	35.78	44.38
C3	55.98	6.43	2.38	96.28	107.05
C4	46.58	10.48	1.30	80.11	90.33
C5	22.10	6.08	0.78	38.01	35.52
C6	30.78	1.05	5.38	52.93	27.01

INTERNATIONAL AEGEAN CONFERENCES
ON NATURAL & MEDICAL SCIENCES-XI
 April 04-06, 2025

C7	53.75	14.70	3.48	92.45	47.88
C8	11.60	9.65	2.60	19.95	31.77
C9	42.08	4.33	2.80	72.37	42.49
C10	28.80	10.08	2.53	49.54	30.28
C11	18.73	5.95	1.35	32.21	35.12
C12	26.80	7.70	1.58	46.10	20.11
V1	59.80	14.88	2.75	102.86	76.94
V2	50.49	11.30	2.98	86.84	68.94
V3	64.20	11.08	3.45	110.42	68.94
V4	40.88	1.20	0.35	70.31	68.94
Pineta	18.65	0.27	0.21	32.08	20.11
P1	25.76	7.03	1.20	44.31	8.73
P2	35.53	9.27	1.63	61.12	27.27
P3	34.35	8.40	2.10	59.08	12.42
P4	47.75	9.90	2.60	82.13	11.28
P5	61.07	12.93	2.20	105.03	4.16
P6	42.50	8.73	1.27	73.10	3.21
P7	67.57	9.67	1.83	116.21	18.62
P8	22.67	4.77	0.80	38.99	1.61
P9	25.27	6.70	0.90	43.46	4.96
P10	62.40	11.50	1.20	107.33	2.19
P11	38.35	4.90	1.20	65.96	3.64
P12	43.70	5.35	1.43	75.16	1.92
P13	49.30	8.23	1.33	84.80	2.88
P14	60.20	12.60	1.40	103.54	2.25
P15	25.20	8.27	1.10	43.34	2.41
P16	21.97	7.73	2.10	37.78	7.37
P17	28.07	14.87	3.13	48.27	9.50
P18	19.40	13.10	2.47	33.37	9.74
P19	26.33	17.27	1.33	45.29	4.08
P20	56.40	13.28	2.68	97.01	2.00
P21	28.70	11.80	1.90	49.36	7.42
P22	51.83	10.48	2.25	89.14	3.63
P23	45.30	9.53	2.33	77.92	3.50
P24	41.30	11.13	2.37	71.04	4.98
P25	21.47	7.50	2.27	36.92	7.95
P26	30.10	13.30	2.55	51.77	2.87
P27	38.35	12.80	2.80	65.96	5.44
P28	54.87	11.33	3.20	94.37	4.16
P29	26.97	10.63	1.93	46.38	3.63
P30	37.60	10.65	2.30	64.67	2.42
P31	43.50	9.47	2.00	74.82	3.96
P32	44.55	11.45	2.23	76.63	3.92
P33	33.20	10.03	2.45	57.10	3.04

INTERNATIONAL AEGEAN CONFERENCES
ON NATURAL & MEDICAL SCIENCES-XI
April 04-06, 2025

P34	26.10	11.07	1.90	44.89	4.89
P35	30.07	8.83	1.93	51.71	5.68
P36	24.05	11.50	2.00	41.37	6.15
P37	37.27	11.80	2.37	64.10	6.05
P38	21.85	7.80	2.25	37.58	
P39	24.53	11.53	2.27	42.20	
P40	35.60	11.53	1.93	61.23	
P41	27.57	8.60	1.53	47.41	
P42	42.00	12.63	2.47	72.24	
P43	42.60	10.40	2.67	73.27	
P44	41.10	11.65	2.65	70.69	
P45	41.90	11.20	2.70	72.07	
Mean	37.87	9.53	2.04	65.13	21.90
Median	37.43	10.05	2.15	64.39	6.76
Min. value	11.60	0.27	0.21	19.95	1.61
Max. value	67.57	17.27	5.38	119.71	146.67
Std. Devi.	14.09	3.36	0.86	24.24	30.61
Coefficient of Variation (%)	37.22	35.21	42.24	37.22	139.80

Table 2. Results of physical, chemical and biological parameters (continued)

Sample ID	pH	CaCO ₃	EC	BD	Microbial respiration
		g/kg	μS/cm	g/cm ³	mg CO ₂ /g d.w./d
C1	6.92	0.56	3489.67	0.40	
C2	7.16	1.15	1372.75	1.10	
C3	7.39	2.19	2600.50	0.81	
C4	7.28	2.60	1909.75	1.23	
C5	7.09	6.98	1694.00	1.08	
C6	7.28	5.21	1822.25	1.01	
C7	6.40	3.13	1063.25	0.75	
C8	6.91	6.56	1309.25	1.09	
C9	6.82	8.23	2242.00	0.88	
C10	6.79	8.85	1578.50	1.00	
C11	7.04	8.85	1713.00	1.05	
C12	7.17	10.56	188.83	1.11	
V1	6.77	0.28	3164.33	0.93	
V2	7.07	1.67	3289.67	1.04	
V3	7.07	1.67	3289.67	1.04	
V4	7.07	1.67	3289.67	1.04	
Pineta	7.17	10.56	188.83	1.11	
P1	7.20	7.50	1379.00	0.59	0.19
P2	7.21	0.97	14044.00	0.29	0.23
P3	6.81	0.52	1817.00	0.83	0.06
P4	7.53	3.33	10160.00	0.64	0.19
P5	7.72	2.78	4329.33	1.04	0.14

INTERNATIONAL AEGEAN CONFERENCES

ON NATURAL & MEDICAL SCIENCES-XI

April 04-06, 2025

P6	7.83	3.61	1939.67	1.15	0.05
P7	7.43	10.14	14597.67	0.51	1.13
P8	7.08	8.33	5124.33	1.23	0.08
P9	7.46	1.94	5472.33	1.35	0.07
P10	7.56	4.38	4796.00	1.31	0.17
P11	7.10	4.86	5290.50	1.00	0.10
P12	8.04	10.56	2189.00	1.27	0.07
P13	7.00	3.54	3124.67	0.95	0.07
P14	6.91	1.39	714.50	1.27	0.31
P15	7.47	5.14	6683.33	1.11	0.68
P16	7.11	1.81	11272.33	0.74	0.30
P17	7.52	1.39	10089.33	0.82	0.16
P18	7.79	5.14	11613.67	0.76	0.24
P19	7.88	8.89	5820.33	1.24	0.09
P20	8.01	1.67	3232.33	1.51	0.08
P21	7.29	7.60	2202.67	1.29	0.07
P22	7.66	8.06	4538.00	1.46	0.11
P23	8.11	3.06	3291.67	1.46	0.11
P24	7.43	0.97	3948.00	1.24	0.04
P25	6.47	8.96	5679.33	1.15	0.06
P26	7.59	8.85	2724.25	1.56	0.03
P27	7.66	8.61	3607.50	1.46	0.10
P28	7.69	4.58	6660.67	1.35	0.10
P29	7.88	10.63	4782.33	1.28	0.05
P30	8.01	2.22	4473.00	1.54	0.10
P31	7.19	2.19	3390.67	1.35	0.07
P32	7.45	2.60	4178.75	1.51	0.07
P33	7.62	2.92	3707.00	1.40	0.10
P34	7.87	0.83	3652.00	1.15	0.17
P35	7.01	0.83	6135.67	1.30	0.14
P36	6.97	1.53	4331.00	1.47	0.09
P37	7.10	11.46	6846.33	1.04	0.14
P38	8.17	9.72	3240.50	1.39	0.09
P39	8.35	9.72	2472.33	1.53	0.05
P40	8.54	10.56	1418.33	1.79	0.08
P41	8.38	4.03	4619.00	1.71	0.41
P42	8.08	3.19	1949.67	1.46	0.13
P43	7.83	10.52	1190.67	1.35	0.06
P44	8.29	7.36	2205.00	1.28	0.02
P45	7.25		3896.00	1.57	0.08
Mean	7.42	5.08	4081.22	1.15	0.15
Median	7.34	4.03	3290.67	1.15	0.10
Min. value	6.40	0.28	188.83	0.29	0.02
Max. value	8.54	11.46	14597.67	1.79	1.13

INTERNATIONAL AEGEAN CONFERENCES

ON NATURAL & MEDICAL SCIENCES-XI

April 04-06, 2025

Std. Devi.	0.48	3.54	3100.50	0.31	0.19
Coefficient of Variation (%)	6.49	69.74	75.97	27.14	123.39

**PERİYODİK DERİVASYONA SAHİP LEİBNİZ CEBİRLERİNİN BAZI
ÖZELLİKLERİ**

**SOME PROPERTIES OF LEIBNIZ ALGEBRAS ADMITTING A PERIODIC
DERIVATION**

Nil MANSUROĞLU

Assoc.Prof.Dr., Kırşehir Ahi Evran University, Science and Arts Faculty, Department of Mathematics

ORCID NO: 0000-0002-6400-2115

ÖZET

Bu bildirinin amacı, Leibniz cebirlerinin derivasyonları ve özelliklerini incelemektir. Özellikle periyodik derivasyona sahip sonlu boyutlu Leibniz cebirlerinin yapısını araştırmaktır. Bunun için konu ile ilgili yapılan çalışmalar derlenmeye çalışılmıştır. Öncelikle bu alanda yapılan makale, tez ve kitaplar incelenmiştir. Literatürde tekil olmayan derivasyonlara sahip olan Lie cebirleri üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda karakteristiği sıfır olan cisim üzerinde tekil olmayan derivasyona sahip olan Lie cebirlerinin nilpotent olduğu ispatlanmıştır. Ancak, karakteristiği asal sayı p olan için bu durum karışıktır. Karakteristiği asal sayı p olan cisim üzerinde Lie cebirlerinin her zaman nilpotent olmadığı gösterilmiştir. Periyodik derivasyona sahip sonlu boyutlu Lie cebirleri üzerine yapılan çalışmalardan yararlanarak bulunan sonuçlar Leibniz cebirleri için incelenerek önemli sonuca ulaşıldı. Bu çalışmada periyodik derivasyona sahip kompleks Leibniz cebirlerinin abelyen ya da nilpotent olduğu ispatlandı. Ancak her nilpotent Leibniz cebirinin periyodik derivasyona sahip olmadığı örnek ile ispatlandı.

Anahtar kelimeler: Leibniz cebiri, Derivasyon, Periyodik derivasyon.

ABSTRACT

This paper aims to study the derivations of Leibniz algebras and their properties. In particular, it is to investigate the structure of finite dimensional Leibniz algebras admitting a periodic derivation. To this end, studies with related to the subject were tried to be collected. Firstly, articles, theses and books drafted in this field were analysed. In the research period, there are many studies on Lie algebras which admits a non-singular derivation in literature. In these studies, it has proved that Lie algebras over a field of characteristic zero admitting a non-singular derivation are nilpotent. However, for characteristic prime p , this situation is complicated. It has shown that every Lie algebras over a field of characteristic prime p admitting a non-singular derivation are not nilpotent. By using the studies on finite dimensional Lie algebras admitting a periodic derivation and by investigating the found results, it has found some important results for Leibniz algebras. In this note, it has proved that complex Leibniz

algebras admitting a periodic derivation are abelian or nilpotent. But, by an example it has shown that every nilpotent Leibniz has not a periodic derivation.

Keywords: Leibniz algebra, Derivation, Periodic derivation.

GİRİŞ

1993 yılında sağ (sol) Leibniz cebirleri, Lie cebirleri üzerine çalışmalar yapan J.L. Loday [Loday, 1993] tarafından Lie cebirlerinin anti-komütatif olmayan genelleştirilmesi olarak tanıtılmıştır. Leibniz cebirlerinin tanıtılmasından bu zamana kadar birçok araştırmacı Lie cebirlerindeki önemli bazı teorem ve sonuçların benzerlerini Leibniz cebirleri için de elde etmek amacıyla araştırmalar yapmıştır. Lie cebirlerinin derivasyonları ve özellikleri ile ilgili birçok çalışma yer almaktadır. Özellikle terslenebilir derivasyonlara sahip olan Lie cebirleri üzerine birçok çalışma yapılmıştır. 1955 yılında Jacobson [Jacobson, 1955] tarafından karakteristiği sıfır olan cisim üzerinde tekil olmayan derivasyona sahip olan Lie cebirlerinin nilpotent olduğu ispatlanmıştır. Benzer şekilde karakteristiği sıfır olan cisim üzerinde tekil olmayan derivasyona sahip olan Leibniz cebirlerinin nilpotent olduğu literatürde gösterirdi. Bu çalışmada periyodik derivasyona sahip Leibniz cebirlerinin yapısı incelenecektir.

YÖNTEM

L, F cismi üzerinde bir cebir olsun. O zaman L cebiri

(L1) her $x \in L$ için $xx = 0$, (anti-komütatif)

(L2) her $x, y, z \in L$ için $(xy)z + (yz)x + (zx)y = 0$ (Jacobi özdeşliği)

koşullarını sağlıyorsa L ye bir Lie cebiri denir. L, F cismi üzerinde “+” ve “[,]” ikili işlemleri ile birlikte bir cebir olsun. Her $x, y, z \in L$ için

$$[x, [y, z]] = [[x, y], z] - [[x, z], y] \quad (1)$$

Leibniz özdeşliğini sağlıyorsa L ye sağ Leibniz cebiri denir. Çalışma boyunca sağ Leibniz cebirleri üzerinde çalışılacaktır. L, F cismi üzerinde bir Leibniz cebiri olsun. Her $x, y \in L$ için $[x, y] = 0$ ise L ye bir abelyen Leibniz cebiri denir. L, F cismi üzerinde bir abelyen Leibniz cebiri olsun. O zaman her $x \in L$ için $[x, x] = 0$ olduğundan L anti-komütatiftir. Ayrıca Leibniz özdeşliği (1), $[x, x] = 0$ koşulu ile birlikte Jacobi özdeşliğini sağlar. Böylece her abelyen Leibniz cebiri bir Lie cebiridir. L, F cismi üzerinde bir Leibniz cebiri ve K, L nin bir alt uzayı olsun. Her $x, y \in K$ için $[x, y] \in K$ ise K ya L nin Leibniz alt cebiri denir. I, L nin bir alt uzayı olsun. Her $x \in I$ ve $y \in L$ için $[x, y] \in I$ ise sol ideal, $[y, x] \in I$ ise sağ ideal olarak adlandırılır. I alt uzayı hem sol ideal hem de sağ ideal ise L nin bir ideali denir. $L^1 = L$ ve $k \geq 1$ için $L^{k+1} = [L, L^k]$ olmak üzere L nin ideallerinin

$$L = L^1 \supseteq L^2 \supseteq \dots \supseteq L^k \supseteq \dots$$

bir azalan serisi elde edilir. Bu seriye L nin azalan merkezi serisi denir. $n > 0$ tamsayısı için $L^n = 0$ ise L ye nilpotent Leibniz cebiri denir. $L^m \neq 0$ ve $L^{m+1} = 0$ olacak şekilde pozitif tamsayısı m varsa m ye L nin nilpotentlik sınıfı denir.

L bir Leibniz cebir olsun. $d: L \rightarrow L$ lineer dönüşümü her $x, y \in L$ için

$$d([x, y]) = [d(x), y] + [x, d(y)]$$

koşulunu sağlarsa d ye L nin bir derivasyonu denir. L nin derivasyonlarının Lie cebiri $Der(L)$ ile gösterilir.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu çalışma boyunca L nin karmaşık sayılar cismi üzerinde sonlu boyutlu bir Leibniz cebir olduğu kabul edilecektir.

L bir Leibniz cebir olsun. L nin d derivasyonu $d^m = id$ olacak şekilde pozitif tamsayısı m varsa d ye m . mertebeden periyodik derivasyon adı verilir.

L , 1. mertebeden periyodik derivasyonu d olan bir Leibniz cebiri olsun. O zaman her $x, y \in L$ için

$$[x, y] = d([x, y]) = [d(x), y] + [x, d(y)] = 2[x, y]$$

elde edilir. Böylece $[x, y] = 0$ olacağından dolayı L abelyendir. Aksine abelyen bir Leibniz cebir herhangi $m \geq 1$ mertebeli periyodik derivasyonlara sahip olabilir. Gerçekten L abelyen bir Leibniz cebir olsun. O zaman ω , birimin m . mertebeden bir ilkel kökü olmak üzere $d = \omega \cdot id \in End(L) = Der(L)$ dir. Bu durumda $d^m = id$ olacağından dolayı d , L nin m . mertebeden bir periyodik derivasyonudur.

Teorem 1. L , periyodik bir derivasyona sahip kompleks Leibniz cebir olsun. O halde L nilpotenttir.

İspat. ([Demir ve ark. 2013], Corollary 4.10) makalesinde tekil olmayan bir derivasyona sahip olan ve karakteristiği sıfır olan bir cisim üzerindeki Leibniz cebirinin nilpotent olduğu kanıtlanmıştır. O zaman periyodik bir derivasyon lineer bir dönüşüm olarak tekil olmadığından dolayı istenilen sonuca ulaşılır.

Teorem 2. L , periyodik bir derivasyonu olan bir Leibniz cebir olsun. O halde L , nilpotentlik sınıfı en fazla iki olan nilpotent Leibniz cebiridir.

İspat. d , L nin bir periyodik derivasyonu olsun. O zaman d yarı basittir. $[L, [L, L]] \neq 0$ olduğu kabul edilsin. O zaman d nin $[x, [y, z]] \neq 0$ olacak şekilde özdeğerleri α, β, γ olan x, y, z özvektörleri vardır. Böylece $[y, z] \neq 0$ dır. Leibniz özdeşliği kullanılarak $[x, y], z] \neq 0$ olduğu kabul edilir. Dolayısıyla $[x, y] \neq 0$ olur. Buradan $\alpha, \beta, \gamma, \alpha + \gamma, \beta + \gamma, \alpha + \beta + \gamma$ birimin m . kökleri olduğu sonucuna ulaşılır. Bu da bir çelişkidir.

Örnek 1. L , $[x, y] = x$, $[y, y] = x$ çarpımı ile bazı $\{x, y\}$ olan iki boyutlu kompleks Leibniz cebir olsun. Bu cebir 6. mertebeden periyodik derivasyona sahiptir ve nilpotentlik sınıfı 2 dir.

Uyarı 1. Her nilpotentlik sınıfı iki olan kompleks Leibniz cebir periyodik derivasyona sahip olmayabilir.

Örnek 2. L , $[y, y] = x$ çarpımı ile bazı $\{x, y\}$ olan iki boyutlu kompleks Leibniz cebir olsun. Bu cebir nilpotentlik sınıfı iki olan nilpotent bir cebirdir, fakat periyodik derivasyona sahip değildir

SONUÇ

Periyodik derivasyona sahip sonlu boyutlu Lie cebirleri üzerine yapılan çalışmalardan yararlanarak bulunan sonuçlar Leibniz cebirleri için incelenerek önemli sonuca ulaşıldı. Bu çalışmada periyodik derivasyona sahip kompleks Leibniz cebirlerinin abelyen ya da nilpotent olduğu ispatlandı. Ancak her nilpotent Leibniz cebirinin periyodik derivasyona sahip olmadığı örnek ile ispatlandı.

KAYNAKLAR

- Barnes, D. 2011. Some theorems on Leibniz algebras, Comm. Algebra, 39, 2463–2472.
- Bloh, A.M. 1965. A generalization of the concept of Lie algebras, Doklady Akademii Nauk, 165,471–473.
- Burde, D. and Moens, W.A. 2012. Periodic derivations and prederivations of Lie algebras, Journal of Algebra, 357, 208–221.
- Demir, I., Misra, K.C. and Stitzinger, E. 2014. On some structures of Leibniz algebras, Recent Advances in Representation Theory, Quantum Groups, Algebraic Geometry, and Related Topics Contemporary Mathematics, 623, 41–54.
- Dixmier, J. and Lister, W.G. 1957. Derivations of nilpotent Lie algebras, Proc. Amer. Math. Soc., 8, 155–158.
- Jacobson, N. 1955. A note on automorphisms and derivations of Lie algebras, Proc. Amer. Math. Soc., 6, 281–283.
- Loday, J.L. 1993. Une version non commutative des algebres de Lie: les algebres de Leibniz, Enseing. Math., 39, 269–293.
- Mansuroğlu, N. 2022. Fundamentals of Lie algebras, Gece Akademisi, pp 163.
- Mansuroğlu, N. and Özkaya, M. 2024. Almost inner derivations of Leibniz algebras, Comm. Faculty of Science University of Ankara Series A1 Mathematics and Statistics, 5(5), 67–69.
- Moens W. A. 2013. A characterization of nilpotent Lie algebras by invertible Leibniz-derivations, Communications in Algebra, 41(7), 2427–2440.

**AYAKKABI TABANINDA BULUNAN FTALAT ESTERLERİNİN GEÇİŞ
MİKTARINA SICAKLIK ETKİSİ**

**THE EFFECT OF TEMPERATURE ON THE MIGRATION AMOUNT OF PHTHALATE
ESTERS IN SHOE SOLES**

İkbal KOYUNCU

Prof., Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Davutpaşa Kampüsü, 34220 Esenler, İstanbul
Prof., Yıldız Technical University, Faculty of Science and Literature, Davutpasa Campus, 34220 Esenler, Istanbul

Doğan KAYA

Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Davutpaşa Kampüsü, 34220 Esenler, İstanbul
Yıldız Technical University, Faculty of Science and Literature, Davutpasa Campus, 34220 Esenler, Istanbul

ÖZET

Günümüzde, endokrin bozucu kimyasal maddelerin çevre ve insanlar üzerindeki etkilerinin araştırılmasına yönelik çalışmalar oldukça popülerdir. Bu maddelerden biri de ftalatlardır. Ftalatlar, plastiklerde kullanılan yardımcı kimyasallardan biridir. Endüstride plastiklere esneklik katmak, çoğu kişisel bakım ürünlerinde renk ve koku fikse edici olarak kullanılmaktadır. Ftalatlar kanserojen ve endokrin bozucular arasında yer almaktadır. Regülasyonlar ile yasaklanıp son kullanıcı ürünlerinde denetimi yapılan ftalatlar, özellikle üreme sistemi üzerindeki etkilerinden son dönemlerde sıkça söz ettirmektedirler.

Bu çalışmada, ftalatların sıcaklık (t) ve zamana (T) bağlı olarak fiziksel bir bağ ile bağlandığı plastikten ayrılmasının sonucunda numunelerde ftalat miktarının ppm derecesinde azalmasının incelenmesi amaçlanmıştır. Sonuçların nicel olarak incelenmesi için LC-MS/MS cihazı kullanılmıştır. Numuneler QuEChERS (hızlı, kolay, ucuz, efektif, sağlam ve güvenilir) yöntemi ile hazırlanmıştır. Çalışmada on dokuz farklı ftalat esteri aranmıştır. Bu esterler; DIDP, DINP, DEHP, DNOP, DHEP, DIHP, DHP, BBP, DMEP, DIBP, DBP, DNP, DIOP, DIHxP, DCHP, DPrP, DEP, DMP, DBEP'dir. Standartlar, model çözelti içerisine ilave edilip QuEChERS kiti kullanarak hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında tespit sınırı (LOD) değerleri 0,06 – 0,32 mg/L arasında, tayin limiti (LOQ) ise 0,2 – 0,97 mg/L arasında bulunmuştur. Geri kazanım çalışmasında ise geri kazanım miktarları %80 – 110 arasında tespit edilmiştir. Tekrarlanabilirlik için bağlı standart sapma ise %3,6 – 8,8 arasındadır. Geliştirilen yöntem ftalat pozitif plastik numunede (ayakkabı tabanı) uygulandı. Ftalatların ısı ve zamana göre değişimi incelendi.

Anahtar Kelimeler: Endokrin Bozucu Kimyasal, Kanseröjen, Plastikleştiriciler, Ftalatlar, LC-MS/MS.

ABSTRACT

Nowadays, studies on the effects of endocrine disrupting chemicals on the environment and humans are quite popular. One of these substances is phthalates. Phthalates are one of the auxiliary chemicals used in plastics. They are used in the industry to add flexibility to plastics and as color and odor fixers in most personal care products. Phthalates are among the carcinogens and endocrine disruptors. Phthalates, which are banned by regulations and inspected in end-user products, have been frequently mentioned recently, especially for their effects on the reproductive system.

In this study, it was aimed to investigate the decrease in the amount of phthalates in samples at ppm level as a result of the separation of phthalates from plastic to which they are physically bonded depending on temperature (t) and time (T). LC-MS/MS device was used to quantitatively examine the results. Samples were prepared by QuEChERS (Quick Easy Cheap Effective Rugged Safe) method. Nineteen different phthalate esters were searched in the study. These esters are DIDP, DINP, DEHP, DNOP, DHEP, DIHP, DHP, BBP, DMEP, DIBP, DBP, DNP, DIOP, DIHxP, DCHP, DPrP, DEP, DMP, DBEP. Standards were added to the model solution and prepared using the QuEChERS kit. Within the scope of the study, the limit of detection (LOD) values were found between 0.06 - 0.32 mg/L, and the limit of quantification (LOQ) was found between 0.2 - 0.97 mg/L. In the recovery study, the recovery amounts were found between 80 - 110%. The relative standard deviation for repeatability was between 3.6 - 8.8%. The developed method was applied to a phthalate positive plastic sample (shoe sole). The changes in phthalates with respect to temperature and time were examined.

Keywords: Endocrine Disruptor Chemical, Carcinogen, Plasticizers, Phthalates, LC-MS/MS.

**KARBONDİOKSİTİN TUTULMASI İÇİN MİKROKAPSÜL SENTEZİ VE
KARAKTERİZASYON ÇALIŞMALARI**
MICROCAPSULE SYNTHESIS FOR CARBONDIOXIDE CAPTURE AND
CHARACTERIZATION STUDIES

Rabia TİRYAKİ

Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Gazi University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering

ORCID ID: 0009-0009-1494-7581

Funda TURGUT BAŞOĞLU

Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Assoc. Prof. Dr., Gazi University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering

ÖZET

Fosil yakıt kullanımı ve endüstri süreçleri çevre kirliliği, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi problemlere neden olmaktadır. CO₂ emisyonları sera etkisine katkıda bulunur ve CO₂ yakalamaya yönelik mevcut teknolojilerin dezavantajları nedeniyle, alternatif yeni malzemelerin tasarlanmasına yönelik çalışmalar devam etmektedir. Karbon yakalamaya yönelik mikrokapsüllerin sentezi, CO₂ emisyonlarını azaltmak için sürdürülebilir ve etkili bir çözüm olarak öne çıkmaktadır. Mikrokapsüller, kimyasal adsorpsiyon ve fiziksel adsorpsiyonu birleştirerek CO₂'yi etkin bir şekilde yakalar ve kontrollü reaksiyonlar sağlar. Mikrokapsüller, mevcut alternatiflerden daha güvenli ve verimli olup, büyük ölçekli karbon tutulmasında umut verici bir malzeme olabilir. Mikrokapsüller, CO₂'yi seçici olarak yakalayan malzemeler içeren çekirdek-kabuk yapısına sahiptir. Emülsiyon polimerizasyonu, mikrokapsüllerin sentezinde tercih edilen yöntemdir ve bu süreçte çekirdek malzemesi (örneğin, 2-amino-2-metil-1-propanol, AMP), bir yağ fazında dağıtılır ve kabuk malzemesinin polimerizasyonu damlacıkların etrafında gerçekleşir. Bu yöntemle mikrokapsüllerin boyutu, dağılımı, kabuk kalınlığı ve kapsülleme verimliliği kontrol edilebilir.

Bu çalışmada çekirdek sorbent olarak AMP, N-Metil-2-Prolidon (NMP) kullanılmıştır. AMP düşük viskoziteli ve yüksek CO₂ absorpsiyon kapasitesine sahip bir malzeme olup, NMP polimerlerin çözülmesini kolaylaştırır. Tetraetil Ortosilikat (TEOS) ise kabuğu oluşturan silika kaynağıdır. Sentez parametreleri; çekirdek materyal miktarının Silisyuma oranı, karıştırma hızı, çözelti sıcaklığı vb., mikrokapsül oluşumu ve yapısal özellikler üzerindeki etkileri belirlemek için değiştirilmiştir. Mikrokapsüllerin yapısal özelliklerini karakterizasyon çalışmaları ile belirlemek için X-Işını kırınım desenleri, azot adsorpsiyon desorpsiyon izotermelerinden faydalanılmıştır. Yapıdaki elementlerin formları ve BET yüzey alanları, gözenek hacim ve alanları, gözeneklerin ortalama çapları belirlenmiştir. Yapıdaki fonksiyonel gruplar için FTIR

analizleri ve XPS analizleri gerçekleştirilmiştir. Partikül boyut analizi ile mikrokapsüllerin boyutları değerlendirilmiştir. Termal kararlılık için TGA analizlerinden faydalanılmıştır. SEM görüntüleri ile yapının morfolojisi ve mikrokapsüllerin oluşumu değerlendirilmiştir. Bu numunelere ait izoterm davranışının ise BDDT (Brunauer-Deming-Deming-Teller) sınıflandırması içerisinde, yapısında mezogözenek içeren katılara ait adsorbsiyon/desorpsiyon izoterm davranışını gösteren, IV. tip izoterme benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Histeresis oluşumu, mezogözenekli yapıdan dolayıdır. AMP ve NMP içeren örneklerin adsorplanan azot gaz hacimleri $350 \text{ cm}^3/\text{g}$ civarında iken yalnızca AMP içeren örnekler için adsorplanan azot gaz hacmi $758 \text{ cm}^3/\text{g}$ olarak elde edilmiştir. Çok nokta BET yüzey alanı AMP ve NMP içeren örneklerde yaklaşık $400 \text{ m}^2/\text{g}$ civarında elde edilirken sadece AMP içeren örneğin BET yüzey alanı $495 \text{ m}^2/\text{g}$ olarak elde edilmiştir. Örneklerin BJH metodu ile elde edilen ortalama mezogözenek boyutu 38 Å olarak elde edilmiştir. SEM görüntüleri incelendiğinde, AMP ve NMP içeren örneklerde de sadece AMP içeren örneklerde de düzgün yapılı homojen dağılımlı mikrokapsüllerin olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karbondioksit tutma, Mikrokapsül, Karakterizasyon, Yeşil Enerji, Polimerizasyon

ABSTRACT

The use of fossil fuels and industrial processes leads to environmental pollution, global warming, and climate change. CO₂ emissions significantly contribute to the greenhouse effect, and due to disadvantages of existing CO₂ capture technologies, research on designing alternative novel materials is ongoing. The synthesis of microcapsules for carbon capture emerges as a sustainable and effective solution for reducing CO₂ emissions. Microcapsules effectively capture CO₂ by combining chemical and physical adsorption, enabling controlled reactions. They present a safer and more efficient option compared to current alternatives, demonstrating promise for large-scale carbon capture applications.

Microcapsules possess a core-shell structure containing materials that selectively capture CO₂. Emulsion polymerization is the preferred method for synthesizing these microcapsules, wherein the core material (e.g., 2-amino-2-methyl-1-propanol, AMP) is dispersed in an oil phase, and polymerization of the shell material occurs around these droplets. This method allows for controlled adjustment of microcapsule size, distribution, shell thickness, and encapsulation efficiency.

In this study, AMP and N-Methyl-2-Pyrrolidone (NMP) were used as core sorbents. AMP exhibits low viscosity and high CO₂ absorption capacity, while NMP facilitates polymer dissolution. Tetraethyl Orthosilicate (TEOS) was utilized as the silica source forming the shell. Synthesis parameters, including the core material-to-silica ratio, stirring speed, and solution

temperature, were varied to investigate their impacts on microcapsule formation and structural properties.

Structural properties of microcapsules were characterized using X-ray diffraction patterns and nitrogen adsorption-desorption isotherms. Elemental forms within the structure, BET surface areas, pore volumes and areas, and average pore diameters were determined. FTIR and XPS analyses were performed to identify functional groups in the structure. Particle size analysis evaluated microcapsule dimensions, while TGA analyses assessed thermal stability. SEM imaging investigated the morphology and formation of microcapsules.

Adsorption/desorption isotherm behaviors were identified as similar to Type IV isotherms according to the BDDT (Brunauer-Deming-Deming-Teller) classification, characteristic of mesoporous solids. Hysteresis was attributed to mesoporous structures. Nitrogen adsorption volumes were approximately 350 cm³/g for AMP and NMP-containing samples, whereas samples containing only AMP showed adsorption volumes of 758 cm³/g. Multi-point BET surface areas were around 400 m²/g for AMP and NMP-containing samples, whereas the BET surface area was 495 m²/g for samples containing only AMP. The average mesopore size determined by the BJH method was 38 Å. SEM images confirmed the formation of uniformly structured and homogeneously distributed microcapsules in both AMP-NMP and AMP-only samples.

Keywords: Carbon dioxide capture, Microcapsule, Characterization, Green Energy, Polymerization.

CeF₃'ÜN TeO₂-ZnO- ZnF₂ OKSİFLORÜR CAMLARDAKİ FİZİKSEL VE OPTİK ETKİLERİNİN ANALİZİ**ANALYSIS OF PHYSICAL AND OPTICAL EFFECTS OF CeF₃ IN TeO₂-ZnO- ZnF₂ OXYFLUORIDE GLASSES****Sezgin KOCA**

Eskisehir Osmangazi University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Eskisehir, Turkey

ORCID ID: 0009-0001-7188-1058**Gökhan KILIÇ**

Assoc. Prof. Dr., Eskisehir Osmangazi University, Faculty of Science, Physics Department, Eskisehir, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-6762-6898**ÖZET**

Bu çalışmada, katkısız ve CeF₃ katkılı dört cam numunesi (TZ, TZC1, TZC2, TZC3) sentezlenerek yoğunluk, molar hacim, X-ışını kırınımı (XRD), geçirgenlik, optik bant aralığı ve Urbach enerjisi gibi özellikleri detaylı bir biçimde incelenmiştir. Temel cam kompozisyonu %70TeO₂-%20ZnO-%10ZnF₂ olarak belirlenmiş, CeF₃ ise %(100-x)(%70TeO₂-%20ZnO-%10ZnF₂)-%xCeF₃ (x=1,2,3) oranlarında sistematik olarak katılanmıştır. Numuneler, geleneksel eritme-tavlama tekniği kullanılarak hazırlanmış ve çeşitli analizlerle karakterize edilmiştir. Yoğunluk ve molar hacim, CeF₃ konsantrasyonunun artmasıyla sistematik bir artış göstermiştir. x = 0 için yoğunluk 5,496 g/cm³ ve molar hacim 25,1696 cm³/mol iken, x = 3'te sırasıyla 5,5164 g/cm³ ve 25,3962 cm³/mol'e yükselmiştir. Bu değişim, CeF₃'ün yüksek yoğunluğu (6,16 g/cm³) ile Ce³⁺ ve F⁻ iyonlarının kütle ve hacimsel katkılarından kaynaklanmıştır. Molar hacimdeki artış, F⁻ iyonlarının cam ağında oksijen köprülerini kırarak tellür yapısını genişletmesiyle açıklanmıştır. XRD analizleri, tüm numunelerin amorf karakterini doğrulamış, kristal faz oluşumuna dair herhangi bir bulgu tespit edilmemiştir. Geçirgenlik ve absorpsiyon ölçümleri, absorpsiyon kenarının CeF₃ katkısıyla kırmızıya kaydığını ortaya koymuştur: TZ'de 365 nm olan kenar, TZC1'de 515 nm, TZC2'de 529 nm ve TZC3'te 532 nm'ye ulaşmıştır. Bu kayma, Ce³⁺ iyonlarının 4f-5d elektronik geçişleriyle bant aralığını değiştirdiğini göstermiştir. Optik bant aralığı, TZ'de 3,046 eV'den TZC3'te 2,004 eV'ye düşerek toplamda 1,042 eV'lik belirgin bir azalma sergilemiştir. Urbach enerjisi ise TZ'de 0,2154 eV iken, TZC1'de 0,1480 eV'ye gerilemiş, ardından TZC2'de 0,1521 eV ve TZC3'te 0,1680 eV'ye yükselmiştir. Bu, düşük CeF₃ katkısında yapısal düzeni artırırken, yüksek konsantrasyonlarda düzensizliği tetiklediğini ifade eder. Sonuç olarak, CeF₃ katkısı amorf cam yapısını korurken fiziksel ve optik özelliklerini önemli ölçüde değiştirmiştir. Bant aralığındaki azalma, optoelektronik uygulamalar için potansiyel sunarken, yüksek konsantrasyonlarda artan düzensizlik optik kayıpları artırabilir. TZC1 (x = 1), düşük bant aralığı ve minimum düzensizlik ile en etkili performansı göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Çinko-Tellür cam, Oksiflorür, CeF_3 , Optik Bant Aralığı, Urbach Enerjisi

ABSTRACT

In this study, undoped and CeF_3 -doped four glass samples (TZ, TZC1, TZC2, TZC3) were synthesized and their properties such as density, molar volume, X-ray diffraction (XRD), transmittance, optical band gap and Urbach energy were investigated in detail. The base glass composition was determined as 70% TeO_2 -20% ZnO -10% ZnF_2 and CeF_3 was systematically doped at the ratios of $(100-x)\%(70\%\text{TeO}_2-20\%\text{ZnO}-10\%\text{ZnF}_2)-x\%\text{CeF}_3$ ($x=1,2,3$). The samples were prepared using conventional melt-quenching technique and characterized by various analyzes. The density and molar volume showed a systematic increase with increasing CeF_3 concentration. While the density for $x = 0$ was 5.496 g/cm³ and the molar volume was 25.1696 cm³/mol, it increased to 5.5164 g/cm³ and 25.3962 cm³/mol at $x = 3$, respectively. This change is due to the high density of CeF_3 (6.16 g/cm³) and the mass and volumetric contributions of Ce^{3+} and F^- ions. The increase in molar volume is explained by the expansion of the tellurium structure due to the breaking of oxygen bridges in the glass network by F^- ions. XRD analyses confirmed the amorphous character of all samples, and no evidence of crystalline phase formation was detected. Transmittance and absorption measurements revealed that the absorption edge was shifted to red with CeF_3 addition: the edge, which was 365 nm in TZ, reached 515 nm in TZC1, 529 nm in TZC2, and 532 nm in TZC3. This shift indicated that Ce^{3+} ions changed the band gap by 4f-5d electronic transitions. The optical band gap decreased from 3.046 eV in TZ to 2.004 eV in TZC3, exhibiting a significant decrease of 1.042 eV. The Urbach energy decreased from 0.2154 eV in TZ to 0.1480 eV in TZC1, then increased to 0.1521 eV in TZC2 and 0.1680 eV in TZC3. While this issue increased structural order, with the doping of low ratio of CeF_3 doping, it also states that high concentrations triggered disorder. As a result, CeF_3 doping significantly altered the physical and optical properties, while maintaining the amorphous glass structure. The decrease in band gap offers potential for optoelectronic applications, while increased disorder at high concentrations may increase optical losses. TZC1 ($x = 1$) showed the most effective performance with low band gap and minimum disorder.

Keywords: Zinc-Tellurium glass, Oxyfluoride, CeF_3 , Optical Band Gap, Urbach Energy

**OLASI ANTİKANSER ETKİLİ YENİ SÜLFATİYAZOL-ASETAMİT
TÜREVLERİNİN SENTEZİ VE İN SİLİKO COX-2 ENZİM İNHİBİSYON
POTANSİYELLERİ¹**

SYNTHESIS OF NOVEL SULFATHIAZOLE-ACETAMIDE DERIVATIVES WITH
POTENTIAL ANTICANCER ACTIVITY AND THEIR IN SILICO COX-2 ENZYME
INHIBITION POTENTIAL²

Necla KULABAŞ

Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Kimya Anabilim Dalı
Assoc. Prof., Marmara University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Science

ORCID ID: 0000-0003-2273-5094

Sevil ŞENKARDEŞ

Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Kimya Anabilim Dalı
Assoc. Prof., Marmara University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Science

ORCID ID: 0000-0002-0523-459X

ÖZET

Kolorektal kanser, tüm kanser vakalarının yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır. Hem kadınlarda hem de erkeklerde en sık görülen üçüncü kanser türü olup, kansere bağlı mortalitede ikinci sırada yer almaktadır. Bu kanser türü çoğunlukla tedavi seçeneklerinin kısıtlı olduğu ileri evrelerde teşhis edilmektedir. Kolorektal kanserler genellikle kolon veya rektumun iç yüzeyinde polip adı verilen lezyonlar şeklinde başlamakta ve kaynaklandıkları bölgeye göre kolon ya da rektum kanseri olarak sınıflandırılmaktadır. Hastalığın etiyolojisinde genetik mutasyonlar, siklooksijenaz-2 (COX-2) enziminin aşırı ekspresyonu, sigara ve alkol kullanımı, sağlıksız beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivite eksikliği başlıca risk faktörleri arasında yer almaktadır. Onkogenler, büyüme faktörleri ve tümör destekleyici moleküller aracılığıyla aktive edilen COX-2, karsinogenez sürecinde birçok biyolojik mekanizmayı düzenlemekte olup, bu özelliği ile terapötik açıdan önemli bir hedef olarak değerlendirilmektedir.

Literatürde, sülfonamit-asetamit türevlerinin antikanser etkilerinin bildirilmiş olması çalışmamızın temelini oluşturmaktadır. Çalışmamızda sülfatiyazolden hareketle yeni 2-[(4-aminobenzen-1-sülfonil)(1,3-tiyazol-2-il)amino]-N-sübstitüefenilasetamit türevlerinin sentezi gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, çeşitli sübstitüe aromatik aminlerin DCM içerisinde TEA varlığında α -kloroasetil klorür ile reaksiyonu sonucu elde edilen 2-kloro-N-(sübstitüefenil)asetamit türevleri, asetonitril içerisinde ve TEA varlığında sülfatiyazol ile

¹ Bu çalışma Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı (TÜSEB) tarafından desteklenmiştir (Proje numarası: 2024-A4-01-39549)

² This study was supported by the Turkish Health Institutes Presidency (TUSEB) (Project number: 2024-A4-01-39549).

ısıtılarak hedef bileşiklerimiz elde edilmiştir. Sentezlenen bileşiklerin yapısal karakterizasyonu FT-IR, ¹H-NMR ve kütle spektrometri gibi analitik yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sentezlenen bileşiklerin COX-2 enzimine karşı in silico inhibisyon potansiyelleri AutoDock veya programının yeniden yapılandırılmış şekli olan AutodockVina kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Doking işlemi için esnek ligand rijit enzim protokolü uygulanmış olup hedef bölge ile olası etkileşimleri 2D ve 3D gösterimler ile sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sülfatiazol, Asetamit, COX-2, Sentez, Doking.

ABSTRACT

Colorectal cancer accounts for approximately 10% of all cancer cases. It is the third most commonly diagnosed cancer type in both men and women worldwide and ranks second in cancer-related mortality. This type of cancer is often diagnosed at advanced stages, where treatment options are limited. Colorectal cancers typically begin as lesions known as polyps on the inner lining of the colon or rectum and are classified as either colon or rectal cancer based on their site of origin. The etiology of the disease includes genetic mutations, overexpression of cyclooxygenase-2 (COX-2) enzyme, smoking, alcohol consumption, unhealthy dietary habits, and lack of physical activity as major risk factors. COX-2, which is activated by oncogenes, growth factors, and tumor-promoting molecules, regulates several biological mechanisms involved in the carcinogenesis process and is therefore considered an important therapeutic target.

Our study is based on the reports in the literature indicating the anticancer effects of sulfonamide-acetamide derivatives. In this work, novel 2-[(4-aminobenzen-1-sulfonyl)(1,3-thiazol-2-yl)amino]-N-substituted phenylacetamide derivatives were synthesized starting from sulfathiazole. In this context, various substituted aromatic amines were reacted with α -chloroacetyl chloride in dichloromethane in the presence of triethylamine to obtain 2-chloro-N-(substituted phenyl)acetamide intermediates. These intermediates were subsequently heated with sulfathiazole in acetonitrile in the presence of TEA to yield the target compounds. The structural characterization of the synthesized compounds was performed using analytical techniques such as FT-IR, ¹H-NMR, and mass spectrometry. The in silico COX-2 enzyme inhibition potentials of the synthesized compounds were evaluated using AutoDock or its modified version, AutoDock Vina. For the docking procedure, a flexible ligand-rigid enzyme protocol was applied, and the potential interactions within the target site will be presented through 2D and 3D visualizations.

Keywords: Sulfathiazole, Acetamide, COX-2, Synthesis, Doking

DIAGNOSIS OF ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME

Blerim Arapi

HYGEIA Hospital, Tirana, Albania

Krenar Lila

University Hospital Center "Mother Teresa", Tirana, Albania

Artan Simaku

Institute of Public Health, Tirana, Albania

ABSTRACT

Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) is a severe, life-threatening lung condition characterized by acute hypoxemic respiratory failure, bilateral pulmonary infiltrates, and non-cardiogenic pulmonary edema. It is commonly triggered by pneumonia, sepsis, trauma, aspiration, or toxic inhalation. The diagnosis of ARDS is primarily based on the Berlin Criteria, which require (1) an acute onset within one week of a known clinical insult, (2) bilateral opacities on chest imaging not explained by effusions, lung collapse, or nodules, (3) respiratory failure not fully accounted for by cardiac failure or fluid overload, and (4) moderate to severe hypoxemia assessed by the $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ratio. High-resolution chest CT scans can provide additional details, differentiating ARDS from other causes of respiratory failure such as cardiogenic pulmonary edema or interstitial lung diseases. Blood gas analysis confirms hypoxemia, often with a decreased $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ratio (<300 mmHg), and elevated inflammatory markers such as interleukin-6 (IL-6) may indicate disease severity. Lung ultrasound has also gained clinical utility in ARDS diagnosis due to its ability to detect alveolar-interstitial syndrome, pleural line abnormalities, and consolidation. Given the absence of a specific biomarker for ARDS, clinical judgment remains critical for early recognition and differentiation from other respiratory conditions. Emerging diagnostic tools, including machine-learning-based imaging analysis and molecular biomarkers, hold promise for improving early and accurate ARDS detection. Timely diagnosis is essential to guide supportive management strategies, including lung-protective ventilation, prone positioning, and, in severe cases, extracorporeal membrane oxygenation (ECMO), ultimately improving patient outcomes.

Keywords: Acute Respiratory Distress Syndrome, ARDS, Hypoxemia, Berlin Criteria, Pulmonary Infiltrates

THE IMPACT OF CHEMOTHERAPY ON HEART FUNCTION

Bernard SHEHU

Cardiology Department, University Hospital Centre, "Mother Theresa, Tirana, ALBANIA

Klerida SHEHU

Gastrohepatology Department, University Hospital Centre, "Mother Theresa, Tirana, ALBANIA

Bledar KRAJA

Cardiology Department, University Hospital Centre, "Mother Theresa, Tirana, ALBANIA

ABSTRACT

Chemotherapy, while a cornerstone of cancer treatment, can have significant adverse effects on cardiovascular health, leading to chemotherapy-induced cardiotoxicity (CIC). Cardiotoxicity can manifest in various forms, including left ventricular dysfunction, heart failure, arrhythmias, hypertension, ischemic heart disease, and myocarditis. The extent of cardiac damage depends on factors such as drug type, cumulative dose, patient age, preexisting cardiovascular conditions, and genetic predisposition. Anthracyclines (e.g., doxorubicin), among the most cardiotoxic agents, induce dose-dependent cardiomyopathy by generating oxidative stress, mitochondrial dysfunction, and DNA damage in cardiomyocytes, often leading to irreversible heart failure. Other chemotherapeutic agents, such as trastuzumab, target HER2 pathways and disrupt intracellular signaling in cardiac cells, although their effects are often reversible upon discontinuation. Newer cancer therapies, including tyrosine kinase inhibitors (TKIs) and immune checkpoint inhibitors, have been linked to cardiovascular complications such as myocarditis, vascular toxicity, and hypertension. Additionally, radiation therapy can exacerbate cardiovascular damage by inducing fibrosis and endothelial dysfunction in coronary arteries, increasing the risk of coronary artery disease and valvular heart disease. Early detection of cardiotoxicity is critical to prevent irreversible cardiac damage. Echocardiography with global longitudinal strain (GLS), cardiac biomarkers such as troponins and natriuretic peptides, and cardiac magnetic resonance imaging (MRI) are key diagnostic tools for monitoring heart function in cancer patients. Preventive strategies include dose adjustments, dexrazoxane administration, and cardioprotective medications such as beta-blockers, angiotensin-converting enzyme (ACE) inhibitors, and statins to mitigate cardiac damage. A multidisciplinary approach, integrating oncologists, cardiologists, and primary care providers, is essential in a growing field known as cardio-oncology, which focuses on balancing effective cancer treatment with cardiovascular protection. Understanding the mechanisms of chemotherapy-induced cardiotoxicity and implementing early intervention strategies can improve long-term cardiovascular outcomes and quality of life in cancer survivors.

Keywords: Chemotherapy-induced cardiotoxicity, Heart failure, Anthracyclines, Trastuzumab, Cardio-oncology.

NON-CONVENTIONAL FACTORS OF ACUTE CORONARY SYNDROME

Taulant GISHTO

Cardiology Service, University Hospital Center "Mother Teresa," Tirana, ALBANIA

Edlira RUCI

Cardiology Service, University Hospital Center "Mother Teresa," Tirana, ALBANIA

Naltin SHUKA

Cardiology Service, University Hospital Center "Mother Teresa," Tirana, ALBANIA

Silvia METHOXHA

Cardiology Service, University Hospital Center "Mother Teresa," Tirana, ALBANIA

ABSTRACT

Acute Coronary Syndrome (ACS) is primarily associated with traditional risk factors such as hypertension, hyperlipidemia, diabetes, smoking, and family history. However, non-conventional factors are increasingly recognized as contributing to the pathophysiology of ACS, particularly in younger and non-traditional patient populations. These factors include chronic inflammation, infections, autoimmune diseases, psychosocial stress, environmental exposures, and genetic predisposition. Inflammatory conditions such as rheumatoid arthritis, systemic lupus erythematosus (SLE), and inflammatory bowel disease (IBD) increase the risk of ACS due to chronic endothelial dysfunction and systemic inflammation. Infections, including viral infections like HIV, COVID-19, and influenza, as well as bacterial infections like periodontal disease and *Helicobacter pylori*, have been linked to increased atherosclerotic plaque instability. Additionally, air pollution and heavy metal exposure can accelerate vascular inflammation and oxidative stress, contributing to coronary events. Psychosocial factors such as chronic stress, depression, anxiety, and sleep disturbances play a significant role in ACS through mechanisms involving autonomic dysfunction, increased cortisol levels, and endothelial dysfunction. Shift work and disrupted circadian rhythms have also been associated with a higher risk of ACS due to alterations in metabolic and inflammatory pathways. Cocaine and other stimulant use, as well as marijuana and vaping, have emerged as notable contributors to coronary vasospasm and myocardial infarction in younger patients.

Advancements in genetic research have identified novel genetic polymorphisms and epigenetic modifications that predispose individuals to ACS, even in the absence of traditional risk factors. Understanding these non-conventional contributors is crucial for improving risk stratification, prevention, and treatment strategies, particularly in populations without classic cardiovascular risk profiles.

Keywords: Acute Coronary Syndrome, Non-traditional Risk Factors, Inflammation, Psychosocial Stress, Environmental Exposures, Genetic Predisposition.

TRANSVAGINAL DOPPLER IN ENDOMETRIAL CARCINOMA DIAGNOSIS**Evis BINAJ**

“Queen Geraldine” University Hospital, Department of Obstetrics and Gynecology, Tirana, ALBANIA

Astrit BIMBASHI

“Queen Geraldine” University Hospital, Department of Obstetrics and Gynecology, Tirana, ALBANIA

Artan SIMAKU

Institute of Public Health, Tirana, ALBANIA

ABSTRACT

Endometrial carcinoma is the most common gynecologic malignancy, with postmenopausal bleeding (PMB) being its primary symptom. Transvaginal Doppler ultrasound (TV-Doppler) has emerged as a non-invasive tool for assessing endometrial thickness, vascularity, and resistance indices, aiding in the early detection of malignancy. This study evaluates the predictive value of TV-Doppler in diagnosing endometrial carcinoma in postmenopausal women presenting with abnormal bleeding. Endometrial thickness >4 mm on transvaginal ultrasound (TVUS) is a widely accepted threshold for further evaluation. Doppler assessment of vascular resistance and pulsatility indices (RI, PI) provides additional diagnostic value, as low resistance flow in the endometrial vessels is often indicative of malignancy. Studies show that combining gray-scale ultrasound with Doppler flowmetry improves diagnostic accuracy, differentiating between benign and malignant endometrial pathology. Additionally, abnormal blood flow patterns, such as the presence of neovascularization, can serve as an early marker for malignancy. A high sensitivity and negative predictive value of TV-Doppler make it a valuable screening tool for postmenopausal women with PMB. However, histopathological confirmation via endometrial biopsy remains the gold standard. The integration of TV-Doppler with clinical risk factors, such as obesity, diabetes, and hormone therapy use, enhances risk stratification. The role of artificial intelligence (AI) in ultrasound imaging is also being explored to further improve diagnostic precision by automating image interpretation and reducing operator variability. TV-Doppler ultrasound is an accessible, cost-effective, and non-invasive diagnostic modality that helps prioritize patients for biopsy, reducing unnecessary invasive procedures. Further research is needed to standardize Doppler criteria, refine diagnostic algorithms, and validate its role in routine gynecologic oncology practice, ensuring better early detection and improved patient outcomes.

Keywords: Transvaginal Doppler, Endometrial Carcinoma, Postmenopausal Bleeding, Endometrial Thickness, Ultrasound Diagnosis.

THERAPEUTIC APPROACHES AND EFFICACY IN RENAL CARCINOMA

Sotiraq SENJO

Oncology Department, University Hospital Center “Mother Teresa”, Tirana, ALBANIA

Enton BOLLANO

Surgical Department, University Hospital Center “Mother Teresa”, Tirana, ALBANIA

Vitiana SENJO

Palliative Service, Medical University, Tirana, ALBANIA

ABSTRACT

Renal cell carcinoma (RCC) is the most common type of kidney cancer, accounting for approximately 90% of all renal malignancies. Its treatment has evolved significantly, with therapeutic approaches tailored to disease stage, tumor histology, and patient-specific factors. Surgical resection, either through partial or radical nephrectomy, remains the primary curative option for localized RCC. However, for advanced or metastatic disease, systemic therapies, including targeted therapy, immunotherapy, and combination regimens, play a crucial role in improving patient outcomes. Targeted therapies, such as tyrosine kinase inhibitors (TKIs) like sunitinib and pazopanib, have revolutionized RCC treatment by inhibiting the vascular endothelial growth factor (VEGF) pathway, thereby reducing tumor angiogenesis. Similarly, mammalian target of rapamycin (mTOR) inhibitors, such as everolimus, have shown efficacy in patients with treatment-resistant RCC. More recently, immune checkpoint inhibitors (ICIs), including nivolumab and pembrolizumab (anti-PD-1 agents), have demonstrated significant survival benefits, particularly in combination with TKIs or other immunotherapeutic agents.

The advent of combination therapies, such as axitinib with pembrolizumab or ipilimumab with nivolumab, has further improved progression-free survival and overall survival rates in patients with metastatic RCC. These regimens leverage the complementary mechanisms of immune modulation and angiogenesis inhibition to enhance treatment efficacy. Additionally, ongoing research into personalized medicine, biomarker-driven therapy, and novel immunotherapeutic agents continues to shape the future of RCC management.

Despite these advances, treatment resistance and disease recurrence remain significant challenges. Future strategies focus on identifying predictive biomarkers, refining combination regimens, and integrating artificial intelligence in treatment decision-making to optimize patient outcomes. A multidisciplinary approach remains essential in delivering effective, patient-centered care for individuals with renal carcinoma.

Keywords: Renal cell carcinoma, Targeted therapy, Immunotherapy, Tyrosine kinase inhibitors, Checkpoint inhibitors

CLINICAL IMPLICATIONS OF AORTIC ANEURYSM

Marsela SOPIQOTI

University Hospital Center "Mother Teresa", Tirana, ALBANIA

Henri KOLANI

University Hospital Center "Mother Teresa", Tirana, ALBANIA

Saimir KUCI

University Hospital Center "Mother Teresa", Tirana, ALBANIA

Sokol XHEPA

University Hospital Center "Mother Teresa", Tirana, ALBANIA

ABSTRACT

Aortic aneurysm is a life-threatening vascular condition characterized by an abnormal dilation of the aortic wall, which can lead to catastrophic complications such as rupture or dissection. It is primarily classified into thoracic aortic aneurysm (TAA) and abdominal aortic aneurysm (AAA), with AAA being more common. The clinical implications of aortic aneurysm depend on factors such as aneurysm size, location, growth rate, and underlying etiology.

Most aortic aneurysms remain asymptomatic until they reach a critical size or rupture, making early diagnosis challenging. Screening programs for high-risk individuals, particularly men over 65 with a history of smoking or hypertension, have improved early detection and reduced mortality rates. Symptomatic aneurysms may present with chest, back, or abdominal pain, hoarseness, dysphagia, or pulsatile abdominal mass, depending on their location. Aneurysm rupture is a medical emergency with high mortality rates, often leading to hypovolemic shock and sudden cardiovascular collapse.

The management of aortic aneurysms includes risk factor modification, medical therapy, and surgical intervention. Blood pressure control with beta-blockers and angiotensin-converting enzyme (ACE) inhibitors can slow aneurysm progression. Elective surgical repair, either through open surgical repair (OSR) or endovascular aneurysm repair (EVAR), is recommended for aneurysms exceeding critical diameters (≥ 5.5 cm for AAA and ≥ 6 cm for TAA) or those demonstrating rapid growth. Advances in imaging techniques, such as CT angiography, MRI, and echocardiography, have improved risk assessment and surgical planning.

Despite advances in treatment, aortic aneurysm remains a significant cause of cardiovascular morbidity and mortality. Long-term surveillance, lifestyle modifications, and personalized

management strategies are essential to improving patient outcomes and preventing fatal complications.

Keywords: Aortic aneurysm, Rupture, Endovascular repair, Risk factors, Cardiovascular complications.

**CHRONIC PATIENTS IN EARTHQUAKE: EXAMINING DEPRESSION, ANXIETY,
STRESS LEVELS, AND ASSOCIATED FACTORS**

Dilek BAYKAL

Assoc., Prof., Istanbul Atlas University, Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, TÜRKİYE

Şeyma DEMİRALAY

MSc., Istanbul Atlas University, Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, TÜRKİYE

İrem Nur ÖZDEMİR

PhD., University of Health Sciences Bakirkoy Dr. Sadi Konuk Training and Research Hospital, Department of
Education and Research & Development, TÜRKİYE

ABSTRACT

Earthquakes affect people physiologically and psychologically, but the chronically ill are the most susceptible group to the consequences of seismic events. Therefore, this investigation endeavors to assess the levels of depression, anxiety, and stress, along with the related factors experienced by chronic patients following an earthquake occurrence. The study encompassed 350 patients who were admitted to a hospital between April-June 2023. These patients completed characteristics form and the depression-anxiety stress scale. The findings unveiled significant associations between the levels of stress, anxiety, and depression and various factors (disrupting their daily lives due to their diseases, an upsurge in disease-related complaints, having a relative who perished in the earthquake, an increased frequency of ruminating about the earthquake following the event, etc.) ($p<0.05$). Overall, this study revealed an association between chronic patients' underlying medical conditions and earthquake-related factors and levels of anxiety, stress, and depression. Understanding the factors that impact these patients is crucial for effectively managing chronic diseases.

Keywords: Chronic disease, earthquake, depression, stress, anxiety.

**REDUCING ANXIETY IN NEUROLOGICAL PATIENTS: THE IMPACT OF
STRESS BALL USE DURING LUMBAR PUNCTURE – A RANDOMIZED
CONTROLLED TRIAL**

Dilek BAYKAL

Assoc., Prof., Istanbul Atlas University, Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, TÜRKİYE

Sevda OZTURK ERDEN

RN, MSN, Istanbul University, Istanbul Faculty of Medicine, Department of Neurology Clinic, Istanbul,
TÜRKİYE

Gizem Yagmur YALCIN

Assist. Prof., Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, Istinye University, Istanbul, TÜRKİYE

Basar BILGIC

Prof., MD., Istanbul University, Istanbul Faculty of Medicine, Department of Neurology, Behavioral Neurology
and Movement Disorders Unit, Istanbul, Türkiye

Busra ZORLU UCUNCUOGLU

RN, MSN, Istanbul University, Istanbul Faculty of Medicine, Department of Neurology Clinic, Istanbul, Türkiye

ABSTRACT

This study aims to evaluate the effect of stress ball use on anxiety levels in patients during lumbar puncture. The randomized controlled trial was conducted in accordance with the Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) checklist at a university hospital in Türkiye. The study included 101 participants undergoing lumbar puncture. The participants were randomly assigned to either the intervention group (n=50) or the control group (n=51). Participants in the intervention group used a stress ball during the lumbar puncture procedure. There was no difference between the intervention and control groups in terms of descriptive characteristics. While there was no significant difference in pre-intervention anxiety levels between the two groups, post-intervention anxiety levels significantly decreased in both groups. However, the anxiety levels in the intervention group were significantly lower compared to the control group ($p<0.05$). The use of a stress ball can be beneficial during lumbar puncture in neurological patients.

Keywords: Nursing, patients, anxiety, lumbar puncture.

PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİNDE BİLİNÇLİ FARKINDALIK UYGULAMALARI
MINDFULNESS PRACTICES IN PSYCHIATRIC NURSING

Arzu KOÇAK UYAROĞLU

Doç. Dr. Selçuk Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Ruh Sağlığı ve Psikiyatri Hemşireliği Anabilim Dalı
Assoc. Prof. Dr. Selçuk University, Faculty of Nursing, Department of Mental Health and Psychiatric Nursing,
ORCID ID: 0000-0002-6581-4617

Ceren Sibel ÖZEL

Yüksek Lisans Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ruh Sağlığı ve Psikiyatri Hemşireliği
Anabilim Dalı
MSc Stu., Selcuk University, Institute of Health Sciences, Department of Mental Health and Psychiatric Nursing
ORCID ID: 0009-0001-0445-4435

ÖZET

Günlük yaşamımızın içinde birçok uyarana maruz kalmamıza rağmen birçoğunun farkına varamayabiliriz. Buna karşın Kabat-Zinn tarafından 1979 yılında tanımlanan bilinçli farkındalık yargılardan olabildiğince uzaklaşarak yaşanan o anın getirilerine dikkat kesilmeyi ve fark etmeyi savunur. Yani yaşantıların an be an dikkat odağı içerisinde gerçekleştiği bir mekanizmayı ifade eder. Yaklaşık 2600 yıllık bir kökene sahip olan ve bireylerin ruh sağlığının iyileştirilmesinde kanıta dayalı grup temelli bir müdahale yöntemi olan bilinçli farkındalık temelli uygulamalar psikiyatri hemşireliği uygulamalarında önemli bir yere sahiptir. Bu yöntem; bireyin dikkatini şu ana vererek, mevcut deneyimleri yargılamadan gözlemleme ve kabul etme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Bilinçli farkındalık uygulamalarında amaç, bireyin becerilerini güçlendirerek kendi düşünce ve duygularının farkına varmalarını sağlamaktır. Aynı zamanda bilinçli farkındalık temelli uygulamalar olumlu duygulanım, stres yönetimi, kronik ağrı, depresyon ve anksiyete gibi ruhsal hastalıkların yönetiminde etkili bir müdahale olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle psikiyatri hemşireliği rol ve sorumlulukları kapsamında bireyi bütüncül bakış açısı ile değerlendirme, bireylerin biyopsikososyal ihtiyaçlarına yönelik bakım, eğitim ve danışmanlık sağlama noktasında farkındalık temelli müdahalelerin hemşirelik uygulamalarında etkili olduğu vurgulanmaktadır. Bilinçli farkındalık uygulamalarının fiziksel ve ruhsal sağlığı iyileştirici etkileri göz önünde bulundurulduğunda; psikiyatri hemşirelerinin hem kendileri hem de hastaları için bilinçli farkındalığın faydalarına aşina olmaları ve bilinçli farkındalık uygulamalarını hemşirelik bakımına dahil etmesi önemlidir. Bu bağlamda derlemede öncelikli olarak bilinçli farkındalık kavramını tanımlamak, bilinçli farkındalık temelli müdahaleler ve teknikler hakkında bilgi vermek ve psikiyatri hemşireliğinde bilinçli farkındalık uygulamalarının kullanımı konusunda literatürü özetlemek amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, Psikiyatri hemşireliği, Bilinçli farkındalık

ABSTRACT

Although we are exposed to many stimuli in our daily lives, we may not be aware of many of them. On the other hand, mindfulness, defined by Kabat-Zinn in 1979, advocates paying attention to and noticing the benefits of the moment experienced by moving away from judgements as much as possible. In other words, it refers to a mechanism in which experiences are realised moment by moment within the focus of attention. Mindfulness-based practices, which have an origin of approximately 2500 years and are an evidence-based group-based intervention method in improving the mental health of individuals, have an important place in psychiatric nursing practices. This method aims to improve the individual's ability to observe and accept current experiences without judgement by paying attention to the present moment. The aim of mindfulness practices is to strengthen the individual's skills and make them aware of their own thoughts and feelings. At the same time, mindfulness-based practices appear as an effective intervention in the management of mental illnesses such as positive affect, stress management, chronic pain, depression and anxiety. Therefore, it is emphasised that mindfulness-based practices are effective in nursing practices at the point of evaluating the individual from a holistic perspective within the scope of the roles and responsibilities of psychiatric nursing and providing care, education and counselling for the biopsychosocial needs of individuals. Considering the effects of mindfulness practices on improving physical and mental health, it is important for psychiatric nurses to be familiar with the benefits of mindfulness for both themselves and their patients and to include mindfulness practices in nursing care. In this context, this review primarily aimed to define the concept of mindfulness, provide information about mindfulness-based practices and techniques, and summarise the literature on the use of mindfulness practices in psychiatric nursing.

Keywords: Nursing, Psychiatric nursing, Mindfulness.

GİRİŞ

Günlük yaşam aktivitelerimizi sürdürürken, sıklıkla her şeyin planladığımız gibi ilerlemesine o kadar yoğunlaşırız ki, içinde bulunduğumuz anın farkında olmakta zorluk çekebiliriz. Bu durum, fırsatları gözden kaçırmamıza, beklenmedik olumlu deneyimleri yeterince takdir etmememize ve zorluklar karşısında değerli deneyimler edinme sürecimizin engellenmesine neden olabilir. Bilinçli farkındalık, hoşumuza giden veya gitmeyen yaşama dair olan her şeyi şu anda olduğu gibi yaşayabilmeyi sağlamaktadır (Atalay 2019). Bilinçli farkındalık, içsel deneyimlere ve dışa vurulan eylemlere yönelik açık, tarafsız bir farkındalığı ve şu anın içerisinde olup bitenlere dikkat göstermeyi temsil etmektedir (Brown ve ark 2007). Bilinçli farkındalık temelli uygulamalar, bireylerin günlük yaşamda stres ve kaygıyla başa çıkma stratejisi olarak veya hastaların tıbbi tedavi süreçlerinde tamamlayıcı bir tedavi yöntemi olarak öne çıkmaktadır (Williams ve Penman 2020). Bu bağlamda derlemede öncelikli olarak bilinçli

farkındalık kavramını tanımlamak, bilinçli farkındalık temelli müdahaleler ve teknikler hakkında bilgi vermek ve psikiyatri hemşireliğinde bilinçli farkındalık uygulamalarının kullanımı konusunda literatürü özetlemek amaçlanmıştır.

BİLİNÇLİ FARKINDALIK

Bilinçli farkındalığın tarihsel kökenleri, Buda'nın 2600 yıl önce farkındalık öğretisinde hafıza, dikkat ve farkındalığı ifade etmek için kullanılan eski Pali dilindeki “sati” kelimesine dayanmaktadır (Levey ve Levey 2018). Bilinçli farkındalığa yönelik tanımlardan ilki Nyanaponika Thera (1968) tarafından “*farkındalık, algılarımıza yalın bir dikkat vererek ve yargılamalardan uzaklaşarak gerçekleri olduğu gibi görmemizi sağlar*” şeklinde yapılmıştır (Thera 1968). Kabat-Zinn tarafından 1979 yılında yapılan tanıma göre bilinçli farkındalık, yargılardan olabildiğince uzaklaşarak yaşanan o anın getirilerine dikkat kesilme ve bunları fark etmedir (Kabat-Zinn 2021). Marlatt ve Ksisteller'in (1999) tanımına göre; bilinçli farkındalık, bireyin şefkatli ve kabullenici bir tutumla tüm dikkatini mevcut deneyime yönlendirmesidir (Marlatt ve Kristeller 1999). Germer ve arkadaşlarının (2005) tanımına göre; bilinçli farkındalık, dikkatimizi ve farkındalığımızı mevcut deneyime tüm kalbimizle, anlayışlı bir şekilde yönlendirmeyi içermektedir. (Germer ve ark 2005). Bu tanımlar doğrultusunda; bilinçli farkındalığın, dikkat odaklı, yargılamasız, açık fikirli, dostça, meraklı, kabul edici, şefkatli ve nazik bir tutum sergilemekle bağlantılı olduğu belirtilmektedir (Zhang ve ark 2021). Bilinçli Farkındalık anları, uygulama sürekliliğinin neresinde olurlarsa olsunlar bazı ortak yönere sahiptir. Germer, Siegel ve Fulton (2005) tarafından tanımlanan bu ortak özellikler şunlardır;

Kavramsal değildir: Bilinçli farkındalık, düşünce süreçlerinden ayrılmış, somutlaşmış, sezgisel bir farkındalık durumudur.

Sözel değildir: Bilinçli farkındalık deneyimi kelimelerle ifade edilemez çünkü farkındalık kelimeler zihinde ortaya çıkmadan önce oluşmaktadır.

Şimdiki zaman merkezlidir: Bilinçli farkındalık her zaman şimdiki anla ilgilidir. Düşüncelere dalmak bizi geçici olarak şimdiki andan uzaklaştırmaktadır.

Yargılayıcı değildir: Deneyimlediğimiz şeylerden hoşlanmadığımız durumlarda bilinçli farkındalık özgürce gerçekleştirememektedir

Katılımcıdır: Bilinçli farkındalık bağımsız ve ilgisiz bir gözlem değildir. Zihni ve bedeni samimi, ancak engelsiz bir şekilde deneyimlemektir.

Özgürleştiricidir: Bilinçli farkındalığın her anı koşullanmış kederlerden kurtulmayı sağlar ve özgürlük kazandırır (Germer ve ark 2005).

Bilinçli Farkındalıktaki Temel Tutumlar

Bilinçli farkındalık üç önemli bileşenden oluşmaktadır. Bunlar; dikkat, niyet ve tutumdur (Atalay 2019). Dikkat, maruz kalınan çeşitli uyaranlara odaklanma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Brewer ve ark 2013). Maruz kalınan uyaranlara yönelik seçici dikkatimizi

belirleyen bileşen ise niyettir. Niyet, düşünce ve eylemleri bir hedef doğrultusunda bilinçli bir şekilde yönlendirmeyi sağlayan karar verme yetisidir (Atalay 2019). Bilinçli farkındalığın son önemli bileşeni ise tutumdur. Dikkati yönlendiren nitelikler, farkındalığın temel tutumları olarak adlandırılmıştır (Shapiro ve ark 2006). Tutumlar, zihni sakinleştirme ve bedeni rahatlatma, odaklanma ve daha net görme yetisi kazanmanın temelini oluşturmaktadır (Kabat-Zinn 2021). Bilinçli farkındalıktaki temel tutumlar; yargıların farkına varma, sabır, başlangıç zihni, güven, çabalamama, kabul ve akışına bırakmadır (Kabat-Zinn 2010).

Yargıların farkına varma: Yargılar zihinde hakimiyet kurarak içsel huzuru bulmakta zorluk yaşamaya sebep olabilmektedir (Kabat-Zinn 2021). Yargıların farkına varma becerisi geliştikçe, zihinden geçen anlık düşüncelerin farkına varılması ve bu düşüncelerin sebep olabileceği olumsuz duygularla baş etme kapasitesinin artacağı düşünülmektedir (Aktepe ve Tolan 2020).

Sabır: Sabırlı olmak her ana açık olmak ve her şeye ihtiyacı olan zamanı vermek anlamına gelmektedir (Kabat-Zinn 2021). Sabır, bilinçli farkındalığın tüm yönlerinin merkezinde yer almaktadır (Ninivaggi 2019).

Başlangıç zihni: Başlangıç zihni, dünyayı ilk kez gören ve her yeni keşfe hayranlık duyan bir bebeğin gözlerine benzetilmektedir (Ninivaggi 2019). Başlangıç zihni, yaşamdaki her şeyi sanki ilk defa görüyormuş gibi görmeye istekli olan zihni temsil etmektedir (Kabat-Zinn 2021).

Güven: Güven, bireylerin yanlış kararlar vermiş olsalar bile kendi kararları üzerinde söz sahibi olmalarında ve hayatlarında daha fazla deneyim kazanmalarında kritik bir rol oynamaktadır (Aktepe ve Tolan 2020).

Çabalamama: Bilinçli farkındalık, belirli bir enerji ve çaba gerektirir fakat temelde kendin olmak dışında hiçbir şey yapmama halidir. “Sakin olacağım, rahatlayacağım, ağrımı kontrol edeceğim” gibi düşünceler bilinçli farkındalığın kazanılmasına engel olmaktadır (Kabat-Zinn 2021). Gerektiğinden fazla çaba göstermek, hırsla dönüşerek sürekli bir tatminsizlik ve huzursuzluğa neden olabilir. Çabalamama tutumu, bireyin yaşadığı baskı ve kaygıyı azaltarak kendine karşı daha esnek olmasını mümkün kılmaktadır (Stanley ve ark 2018, Ninivaggi 2019).

Kabul: Kabul, niteleyici sıfatlar veya yorumlar eklemekten kaçınılmasıyla yaşanan deneyimleri olduğu gibi görmek ve onaylamak anlamına gelmektedir. Kabul etme; pasif olma, boyun eğme veya her şeyi tolere etme anlamlarına gelmemektedir (Özok ve Tanhan 2018, Ninivaggi 2019). Kabul; zorluklara ve keyifli anlara eşit derecede açık olmayı, kazanma ve kaybetmeyi aynı şekilde karşılamayı, kendi veya başkalarının hatalarına tepki vermeden önce durup durumu değerlendirmeyi kolaylaştırmaktadır (Atalay 2019).

Akışına bırakma: Akışına bırakma; yaşanan deneyimlerin, duyguların veya düşüncelerin olduğu gibi olmasına izin verme, anbean bu deneyimleri gözlemleme ve onları olduğu gibi kabul etmek anlamına gelmektedir (Kabat-Zinn 2021). Akışına bırakma; boş vermek veya önemsememek anlamlarına gelmemektedir. Geçmiş deneyimler ve geleceğe yönelik planlar hakkında sürekli düşünmek yerine mevcut anın akışı içinde olmaktır (Atalay 2019).

Bilinçli Farkındalık Temelli Uygulamalarda Kullanılan Teknikler

Bilinçli farkındalık temelli uygulamalarda kullanılan pratikler; meditasyon egzersizleri gibi formal (sistematik) ve farkında yemek yeme gibi günlük yaşamın her anında kullanılabilen informal pratikler olarak ikiye ayrılmaktadır (Atalay 2019). Bilinçli farkındalık formal pratikleri; beden taraması, oturma meditasyonu, yürüyüş meditasyonu ve yoga uygulamalarından oluşmaktadır (MacCoon ve ark 2012). Formal pratikleri kısaca tanımlayacak olursak ilki olan beden taraması; beden farkındalığını geliştirme, bedensel duyuları yargılamadan ve kabullenici bir biçimde algılama amacıyla dikkatin belirli bir sıra ile beden her bölümüne yönlendirilmesi sürecini ifade etmektedir (Atalay 2019; Kabat-Zinn 2021). Oturma meditasyonu ise nefes, beden, duygular, duyular, sesler ve düşüncelerin farkında olmayı tanımlamaktadır (Atalay 2019). Bir diğer formal pratik olan bilinçli farkındalıkla yapılan yürüyüş, bir yere varma amacı olmadan uygun bir tempo (genellikle yavaş) belirlenerek yürürken; dikkatin nefes ve bedene yönlendirilmesini içermektedir (Kabat-Zinn 2021). Son olarak farkındalıklı yoga ise zihin, beden ve ruhun bütünleşmesini sağlayan bir rehberdir. Hatha yogaya göre; bireyler fiziksel duruşların, nefes kontrolünün ve meditasyonun bilinçli ve dikkatli bir şekilde uygulanmasına katıldıkça, gelişmiş refah, kendini keşfetme ve derin bir iç huzur duygusuna doğru dönüştürücü bir yolculuğa çıkmaktadır (Sahoo ve ark 2023). Hatha yoga; bedeni keşfetmek, bedenin daha rahat, çevik, güçlü, esnek ve dengeli olmasına yardımcı olmaktadır (Kabat-Zinn 2021). Bilinçli farkındalık informal pratikleri; günlük aktivitelerin bilinçli farkındalıkla yerine getirilmesini içermektedir. Bu pratiklere örnek olarak; farkında araç kullanma, farkında yürüme veya farkında ders çalışma gibi uygulamalar verilebilir (Aktepe ve Tolan 2020).

PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİ VE BİLİNÇLİ FARKINDALIK TEMELLİ UYGULAMALAR

Psikiyatri hemşirelerinin; bireyleri bütüncül bakış açısı ile değerlendirme, bireylerin biyopsikososyal ihtiyaçlarına yönelik bakım, eğitim ve danışmanlık sağlama gibi rol ve sorumlulukları bulunmaktadır. Terapi yöntemleri konusunda uygun eğitimleri almış psikiyatri hemşireleri, bireylerin ihtiyaçlarına yönelik terapiler uygulayabilmektedir (Malakian ve ark 2022). Bilinçli farkındalık, terapötik etkileşimlerin birçok bileşenini hem danışanlar hem de psikiyatri hemşireleri için entelektüel bir aktiviteden gerçek bir deneyime taşıma potansiyeline sahiptir (Tusaie ve Edds 2009). Bilinçli farkındalık temelli uygulamalar; bireylerin ruh sağlığının iyileştirilmesinde psikiyatri hemşireliği uygulamalarına zemin hazırlayan kanıt temelli bir müdahale yöntemidir. Bilinçli farkındalık temelli uygulamaların, fiziksel ve ruhsal hastalıklar üzerinde iyileştirici etkisini destekleyen güçlü kanıtlar bulunmaktadır. Bu uygulamaların kullanılmasında psikiyatri hemşirelerinin ideal bir konumda olduğu vurgulanmaktadır (Williams ve ark 2015). Psikiyatri hemşirelerinin, bireylerde bilinçli farkındalık gelişimini destekleyebilmesi için kendilerinin de bilinçli farkındalık becerilerine sahip olmaları büyük öneme sahiptir (Ataç Öksüz 2023).

İlgili literatür incelendiğinde bilinçli farkındalık temelli stres azaltma, bilişsel terapi, şefkatli yaşam programı vb. müdahale programlarının geliştirildiği ve etkinliğinin değerlendirildiği görülmektedir. Kabat-Zinn tarafından 1979 yılında fibromiyalji hastalarının deneyimlediği stres ve kaygı düzeylerini azaltmak amacıyla *Bilinçli Farkındalık Temelli Stres Azaltma Programı (MBSR)* geliştirilmiştir (Ataç Öksüz 2023). MBSR, bireylerin fiziksel ve ruhsal sağlıklarını geliştirmek amacıyla eğitim aldıkları aktif bir öğrenme süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu öğrenme süreci nefes almakla başlamakta ve dikkatin ayak parmaklarından başın tepesine kadar tüm vücut bölümlerine yönlendirilmesiyle devam etmektedir (Ataç Öksüz 2023). MBSR, haftada iki saat süren toplam sekiz oturumdan, sessizlik gününden ve farkındalık becerilerini geliştiren ev ödevlerinden oluşmaktadır (Ruijgrok-Lupton ve ark 2018). MBSR'ye aktif madde bağımlılığı, mevcut intihar düşüncesi, psikoz, akut depresyon veya diğer majör psikiyatrik tanıları olan bireylerin katılması uygun görülmemektedir (Atalay 2019). Bir diğer program olan *Bilinçli Farkındalık Temelli Bilişsel Terapi (MBCT)* ise Teasdale, Segal ve Williams tarafından majör depresif bozukluğu olan hastalarda relapsı önleme amacıyla geliştirilen bir yöntemdir (Teasdale ve ark 2000). MBCT; geleneksel farkındalık uygulamaları, bilinçli farkındalık temelli stres azaltma ve bilişsel davranışçı terapinin öğelerini içeren grup tabanlı bir müdahaledir (Tickell ve ark 2020). MBCT, bireylerin farkındalıklarını artırarak, ruminatif düşünce kalıplarının farkına varmalarına; depresif relapsa neden olan düşünce, duygu ve bedensel duyumlarla ilişkilerinde radikal bir değişim yapmalarına yardımcı olmaktadır (Segal ve ark 2012). MBCT, kronik stres ve anksiyete bozukluklarının tedavisinde; kronik hastalığı olan bireylerde meydana gelen yorgunluk, ağrı ve duygusal sıkıntı gibi semptomları azaltmak amacıyla da kullanılmaktadır (Van Son ve ark 2011, MacKenzie ve ark 2018). Farkındalık ve şefkat gelişimini derinleştirmek isteyen bireylere yönelik olarak *Bilinçli Farkındalık Temelli Şefkatli Yaşam Programı (MBCL)*, Brink ve Koster tarafından daha önce farkındalık uygulamaları deneyimi olanlar için takip programı olarak geliştirilmiştir (Brink ve Koster 2015). MBCL eğitimini tamamlayan bireylerin, acı, ızdırap ve stresle daha sağlıklı bir şekilde başa çıkmayı, kişilerarası ilişkilerinde denge sağlamayı ve yaşamlarında nezaket ve mutluluğu artırmanın yollarını öğrenmeleri amaçlanmaktadır (Ondrejková ve ark 2022). MBCL, günlük yaşama odaklanmaktadır. Temel farkındalık eğitim uygulamalarında öğretilen egzersizleri günlük yaşamına entegre eden bireyler, MBCL ile farkındalıklarını derinleştirme imkanı bulmaktadır (Bartels-Velthuis ve ark 2016).

Konuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde bilinçli farkındalık temelli uygulamaların bireylerin ruh sağlığının iyileştirilmesinde önemli etkilerinin olduğu belirtilmektedir. Örneğin İnam ve Güngör Satılmış (2024) tarafından infertilite tedavisi gören kadınlarda mobil farkındalık temelli hemşirelik müdahalesinin kadınların psikososyal durumuna etkisi incelendiği çalışmada kadınların depresyon ve anksiyete semptomlarının azaldığı, farkındalık düzeyinin ve infertilite öz yeterliliğinin ve uyumluluğunun artırdığı bulunmuştur (İnam ve

Güngör Satılmış 2024). Kaplan ve Özbaş Gençarslan (2024) tarafından Bipolar bozukluk tanısı almış hastalarına 6 seans uygulanan bilinçli farkındalık temelli psikoeğitim programının hastalarda farkındalık düzeyini ve duygu düzenleme stratejilerini artırmada, algılanan stres düzeyini azaltmada etkili olduğu belirlenmiştir (Kaplan ve Özbaş Gençarslan 2024). Benzer şekilde bipolar bozukluk tanısı almış kadınlara 12 seans pozitif odaklı farkındalık terapisi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda; terapisinin kadınların stres düzeyini iyileştirmede, yaşam kalitesini artırmada ve ruhsal iyilik halini geliştirmede etkili olduğu vurgulanmıştır (Boostani ve Tabatabaeinejad 2023). Abdelaal ve El-Ashry (2024) tarafından madde kullanım bozukluğu olan erkek hastalarda farkındalık temelli nüksetme önleme programının uygulandığı randomize kontrollü çalışmada; deney grubundaki katılımcıların, değişime hazır olma, öz yeterlilik ve farkındalık düzeylerinin önemli derecede arttığı ve madde kullanım isteklerinin azaldığı sonucuna varılmıştır (Abdelaal ve El-Ashry 2024). Yüksel ve Bahadır Yılmaz (2020) tarafından hemşirelik öğrencileriyle yapılan yarı deneysel çalışmada grup farkındalık temelli bilişsel terapinin farkındalık, depresyon, anksiyete ve stres düzeylerine etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda; grup farkındalık temelli bilişsel terapi programının öğrencilerin bilinçli farkındalık ve stres düzeyleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu belirlemiştir. Çalışmada öğrencilerin depresyon ve kaygı puan ortalamalarında azalma olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olmadığı bulgulanmıştır (Yüksel ve Bahadır Yılmaz 2020). Çakır ve arkadaşları (2024) tarafından lisans öğrencileriyle yapılan çalışmada; öğrencilerin internet bağımlılığı, uyku kalitesi ve bilinçli farkındalık düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmaya göre; öğrencilerin bilinçli farkındalık düzeyleri arttıkça uyku kalitelerinin iyileştiği ve internet bağımlılıklarının azaldığı, internet kullanım süresi arttığında uyku kalitesinin olumsuz etkilendiği saptanmıştır. Bu çalışmada; bilinçli farkındalığın, internet bağımlılığını önemli ölçüde azalttığı ve dolaylı olarak uyku kalitesine iyileştirici etkiler sağladığı belirlenmiştir (Çakır ve ark 2024). Yaman ve arkadaşları (2022) tarafından hemşirelik öğrencilerinde sosyal medya bağımlılığı ile bilinçli farkındalık ve öz şefkat düzeyleri arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada; yüksek bilinçli farkındalık ve öz şefkat düzeylerinin sosyal medya bağımlılığının azalttığı belirlenmiştir (Yaman ve ark 2022).

SONUÇ

Bilinçli farkındalık temelli uygulamaların, bireylerin ruh sağlığının iyileştirilmesinde, stres yönetiminin sağlanmasında, baş etme becerilerinin geliştirilmesinde ve yaşam kalitesinin artmasında etkili olduğu söylenebilir. Bu bağlamda bilinçli farkındalık temelli uygulamaların kullanımının artırılması ve desteklenmesi, bireysel ve toplumsal ruh sağlığına pozitif katkı sunabilir. Bilinçli farkındalık temelli uygulamaların eğitmenleri arasında yer alan psikiyatri hemşirelerinin ilgili alanda gelişimlerinin desteklenmesi hasta bakım kalitesinin artırılması açısından kritik bir öneme sahiptir. Psikiyatri hemşireliği alanında bilinçli farkındalık eğitimlerinin yaygınlaştırılması, bu tür uygulamaların bakım süreçlerine dahil edilmesi ve

bireylerin yaşam dönemlerine özgü sorunlarına yönelik etkili müdahalelerin oluşturulabilmesi için gerekli iş birliklerinin kurulması önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdelaal, H. M., Ve El-Ashry, A. M. (2024). Effect Of Applying Mindfulness-Based Relapse Prevention Nursing Program On Readiness For Change And Self-Efficacy Among Clients With Substance Use Disorders: A Randomized Control Trial. *Archives Of Psychiatric Nursing*, 53, 102-112.
- Aktepe, İ., Ve Tolan, Ö. (2020). Bilinçli Farkındalık: Güncel Bir Gözden Geçirme. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 12(4), 534-561.
- Ataç Öksüz, M. (2023). Hemşirelikte Farkındalık Temelli Müdahalelerin Etkisi ve Önemi. İçinde H. U. Uyar Hazar (Ed.), *Sağlık ve Bilim 2023: Hemşirelik -II* (Ss. 101-122). Efe Akademi Yayınları.
- Atalay, Z. (2019). *Mindfulness Bilinçli Farkındalık* (13. Bs). İnkilap Kitapevi.
- Bartels-Velthuis, A. A., Schroevers, M. J., Van Der Ploeg, K., Koster, F., Fleeer, J., Ve Van Den Brink, E. (2016). A Mindfulness-Based Compassionate Living Training İn A Heterogeneous Sample Of Psychiatric Outpatients: A Feasibility Study. *Mindfulness*, 7(4), 809-818.
- Boostani, A., Ve Tabatabaeinejad, F. S. (2023). Effectiveness Of Positive-Focused Mindfulness Therapy On Mental Well-Being, Quality Of Life, And Stress Coping Strategies İn Women With Bipolar Disorder. *KMAN Counseling ve Psychology Nexus*, 1(1), Article 1.
- Brewer, J. A., Davis, J. H., Ve Goldstein, J. (2013). Why Is It So Hard To Pay Attention, Or Is It Mindfulness, The Factors Of Awakening And Reward-Based Learning. *Mindfulness*, 4(1), 75-80.
- Brink, E. Van Den ve Koster, F. (2015). *Mindfulness-Based Compassionate Living*. Routledge.
- Brown, K. W., Ryan, R. M., Ve Creswell, J. D. (2007). Addressing Fundamental Questions About Mindfulness. *Psychological Inquiry*, 18(4), 272-281.
- Çakır, A., Doğan, A., Ve Bozkurt Tonguç, A. (2024). Hemşirelik Öğrencilerinin İnternet Bağımlılığı, Uyku Kalitesi ve Bilinçli Farkındalık Düzeyleri. *Artuklu Health*, 9, 54-62.
- Germer, C., Siegel, R. D., Ve Fulton, P. R. (2016). *Mindfulness And Psychotherapy, Second Edition*. Guilford
- Geschwind, N., Peeters, F., Huibers, M., Os, J. Van ve Wichers, M. (2012). Efficacy Of Mindfulness-Based Cognitive Therapy İn Relation To Prior History Of Depression: Randomised Controlled Trial. *The British Journal Of Psychiatry*, 201(4), 320-325.
- İnam, Ö., Ve Güngör Satılmış, İ. (2024). *The Effect Of Mindfulness-Based Nursing Support On The Psychosocial Status Of Women Receiving Infertility Treatment*. Research Square.

- Jacobsen, P., Peters, E., Robinson, E. J., Ve Chadwick, P. (2020). Mindfulness-Based Crisis Interventions (MBCI) For Psychosis Within Acute Inpatient Psychiatric Settings; A Feasibility Randomised Controlled Trial. *BMC Psychiatry*, 20(1), 193.
- Kabat-Zinn, J. (2010). *Clinical Handbook Of Mindfulness* (F. Didonna, Ed.). Springer.
- Kabat-Zinn, J. (2021). *Mindfulness'in İyileştirici Gücü* (F. Tarımtay Altun ve G. Demirci, Çev.; 1. Bs). Diyojen Yayıncılık. (Orijinal Eserin Yayın Tarihi 1990).
- Kaplan, S. N., Ve Özbaş Gençarslan, D. (2024). Bipolar Bozukluk Tanısı Almış Hastaların Algıladıkları Stres Düzeyleri ve Duygu Düzenleme Stratejileri Üzerine Farkındalık Temelli Psikoeğitim Programının Etkileri 1. *Archives Of Psychiatric Nursing*, 52, 167-174.
- Levey, D. J., Ve Levey, M. (2018). Roots And Shoots Of Mindfulness. *Subtle Energies Magazine*, 28(3), 22-39.
- Maccoon, D. G., Imel, Z. E., Rosenkranz, M. A., Sheftel, J. G., Weng, H. Y., Sullivan, J. C., Bonus, K. A., Stoney, C. M., Salomons, T. V., Davidson, R. J., Ve Lutz, A. (2012). The Validation Of An Active Control Intervention For Mindfulness Based Stress Reduction (MBSR). *Behaviour Research And Therapy*, 50(1), 3-12.
- Mackenzie, M. B., Abbott, K. A., Ve Kocovski, N. L. (2018). Mindfulness-Based Cognitive Therapy In Patients With Depression: Current Perspectives. *Neuropsychiatric Disease And Treatment*, 14, 1599-1605.
- Malakian, A., Mohammed, S., Fazelzad, R., Ajaj, R., Artemenko, A., Ve Mayo, S. (2022). Nursing, Psychotherapy And Advanced Cancer: A Scoping Review. *European Journal Of Oncology Nursing*, 56.
- Marlatt, G. A., Ve Kristeller, J. L. (1999). Mindfulness And Meditation. İçinde W. Miller (Ed.), *Integrating Spirituality Into Treatment: Resources For Practitioners* (Ss. 67-84). American Psychological Association.
- Ninivaggi, F. J. (2019). *Learned Mindfulness: Physician Engagement And M.D. Wellness*. Academic Press.
- Ondrejková, N., Halamová, J., Ve Strnádelová, B. (2022). Effect Of The Intervention Mindfulness Based Compassionate Living On The—Level Of Self—Criticism And Self – Compassion. *Current Psychology*, 41(5), 2747-2754.
- Özok, H. İ., Ve Tanhan, F. (2018). Kültüre Duyarlı Hazırlanan Stres Azaltma Programında Bilinçli Farkındalık Unsurları ve Türk Kültüründeki Karşılıkları. *Journal Of Social And Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 5(30), 4469-4480.
- Ritvo, P., Ahmad, F., Morr, C. E., Pirbaglou, M., Moineddin, R., Ve Team, M. V. C. (2021). A Mindfulness-Based Intervention For Student Depression, Anxiety, And Stress: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mental Health*, 8(1), E23491.
- Ruijgrok-Lupton, P. E., Crane, R. S., Ve Dorjee, D. (2018). Impact Of Mindfulness-Based Teacher Training On MBSR Participant Well-Being Outcomes And Course Satisfaction. *Mindfulness*, 9(1), 117-128.

- Sahoo, P. K., Sharma, N., Ve Behura, and A. K. (2023). Unraveling Hatha Yoga Practices For Holistic Wellness. *Journal Of Positive Psychology And Wellbeing*, 7(1), Article 1.
- Segal, Z., Williams, M., Ve Teasdale, J. (2012). *Mindfulness-Based Cognitive Therapy For Depression*. Guilford Press.
- Shapiro, S. L., Carlson, L. E., Astin, J. A., Ve Freedman, B. (2006). Mechanisms Of Mindfulness. *Journal Of Clinical Psychology*, 62(3), 373-386.
- Stanley, S., Purser, R. E., Ve Singh, N. N. (2018). *Handbook Of Ethical Foundations Of Mindfulness*. Springer. 20 Ekim 2024 Tarihinde <https://Link.Springer.Com/Book/10.1007/978-3-319-76538-9> Adresinden Erişildi.
- Teasdale, J. D., Segal, Z. V., Williams, J. M. G., Ridgeway, V. A., Soulsby, J. M., Ve Lau, M. A. (2000). Prevention Of Relapse/Recurrence İn Major Depression By Mindfulness-Based Cognitive Therapy. *Journal Of Consulting And Clinical Psychology*, 68(4), 615-623.
- Thera, N. (2024). *The Power Of Mindfulness*. Wheel Publication. 20 Ekim 2024 Tarihinde https://Www.Buddhanet.Net/Pdf_File/Powermindfulness.Pdf Adresinden Erişildi.
- Tickell, A., Ball, S., Bernard, P., Kuyken, W., Marx, R., Pack, S., Strauss, C., Sweeney, T., Ve Crane, C. (2020). The Effectiveness Of Mindfulness-Based Cognitive Therapy (MBCT) İn Real-World Healthcare Services. *Mindfulness*, 11(2), 279-290.
- Tusaie, K., Ve Edds, K. (2009). Understanding And Integrating Mindfulness Into Psychiatric Mental Health Nursing Practice. *Archives Of Psychiatric Nursing*, 23(5), 359-365.
- Van Son, J., Nyklíček, I., Pop, V. J., Ve Pouwer, F. (2011). Testing The Effectiveness Of A Mindfulness- Based İntervention To Reduce Emotional Distress İn Outpatients With Diabetes (Diamind): Design Of A Randomized Controlled Trial. *BMC Public Health*, 11(1), 131.
- Williams, H., Simmons, L. A., Ve Tanabe, P. (2015). Mindfulness-Based Stress Reduction İn Advanced Nursing Practice. *Journal Of Holistic Nursing: Official Journal Of The American Holistic Nurses' Association*, 33(3), 247-259.
- Williams, M., Ve Penman, D. (2020). *Mindfulness—Zıvanadan Çıkmuş Bir Dünyada Huzur Bulmak İçin 8 Haftalık Bir Rehber* (B. S. Haktanır, Çev.). Diyojen. (Orjinal Eserin Yayın Tarihi 2011).
- Wong, S. Y. S., Yip, B. H. K., Mak, W. W. S., Mercer, S., Cheung, E. Y. L., Ling, C. Y. M., Lui, W. W. S., Tang, W. K., Lo, H. H. M., Wu, J. C. Y., Lee, T. M. C., Gao, T., Griffiths, S. M., Chan, P. H. S., Ve Ma, H. S. W. (2016). Mindfulness-Based Cognitive Therapy V. Group Psychoeducation For People With Generalised Anxiety Disorder: Randomised Controlled Trial. *The British Journal Of Psychiatry*, 209(1), 68-75.
- Yaman, Z., Boğahan, M., Türkleş, S., Ak, E., Ekti, H., Ve Özalp, D. (2022). Hemşirelik Öğrencilerinin Sosyal Medya Bağımlılığı ile Bilinçli Farkındalık ve Öz Şefkat Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 3(2), 219-229.

- Yüksel, A., Ve Bahadır Yılmaz, E. (2020). The Effects Of Group Mindfulness-Based Cognitive Therapy İn Nursing Students: A Quasi-Experimental Study. *Nurse Education Today*, 85, 104268.
- Zhang, D., Lee, E. K. P., Mak, E. C. W., Ho, C. Y., Ve Wong, S. Y. S. (2021). Mindfulness-Based Interventions: An Overall Review. *British Medical Bulletin*, 138(1), 41-57.
- Zhao, Y., Liu, J.-E., Lewis, F. M., Nie, Z.-H., Qiu, H., Han, J., Su, Y.-L., Ve Yang, S.-S. (2020). Effects of Mindfulness-Based Cognitive Therapy On Breast Cancer Survivors With İnsomnia: A Randomised Controlled Trial. *European Journal Of Cancer Care*, 29(5), E13259.

**DİN GÖREVLİLERİNİN RUHSAL HASTALIKLARA YÖNELİK İNANÇLARI ve
RUH SAĞLIĞI OKURYAZARLIĞI**
RELIGIOUS OFFICERS' BELIEFS ABOUT MENTAL ILLNESS and MENTAL HEALTH
LITERACY

Arzu KOÇAK UYAROĞLU

Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Psikiyatri Hemşireliği Anabilim Dalı
Assoc. Prof. Dr., Selçuk University, Faculty of Nursing, Department of Psychiatric Nursing

ORCID ID: 0000-0002-6581-4617

Sengül ERTANIK

Lisansüstü Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Psikiyatri Hemşireliği Anabilim Dalı
Graduate Student, Selçuk University, Institute of Health Sciences, Department of Psychiatric Nursing

ORCID ID: 0009-0007-6358-8568

ÖZET

Amaç: Bu çalışma din görevlilerinin ruhsal hastalıklara yönelik inanç ve ruh sağlığı okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesi; ruhsal hastalıklara yönelik inançları ve ruh sağlığı okuryazarlığı ilişkisinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Yöntem: Tanımlayıcı ve ilişki arayıcı türde olan bu çalışma 442 din görevlisi ile yürütüldü. Veriler “Kişisel Bilgi Formu”, “Ruhsal Hastalığa Yönelik İnançlar Ölçeği” ve “Ruh Sağlığı Okuryazarlığı Ölçeği” aracılığıyla yüz yüze toplandı. Veriler Bağımsız gruplarda t testi, ANOVA ve pearson korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Din görevlilerinin Ruhsal Hastalığa Yönelik İnançlar Ölçeği puan ortalamasının $49,90 \pm 17,81$; Ruh Sağlığı Okuryazarlığı Ölçeği puan ortalamasının ise $15,40 \pm 3,27$ olduğu belirlenmiştir. Ruhsal hastalığı olan bireylerin toplumdan dışlandığını düşünen ve ruhsal hastalıklar hakkında bilgi edinmek amacıyla arama motorlarını kullanan din görevlilerinin ruhsal hastalıklara yönelik inancının daha olumsuz olduğu belirlenmiştir. Ruhsal hastalıklar hakkında bilgi edinmek amacıyla sağlık profesyonellerinden destek alan ve basılı materyalleri kullanan din görevlilerinin ruhsal hasta/hastalıklardan daha az utandığı bulunmuştur.

Sonuç: Damgalamayı önlemede toplum liderleri arasında yer alan din görevlilerinin ruhsal hastalıklar hakkında bilgi düzeylerinin ve farkındalığının artırılmasına yönelik programların yürütülmesi ve lisans müfredatına Ruh sağlığı, ruhsal hastalıklar ve damgalanma konularının eklenmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Din görevlisi, Ruhsal hastalıklara yönelik inanç, Ruh sağlığı okuryazarlığı, Psikiyatri Hemşireliği

ABSTRACT

Aim: This study was conducted to determine the levels of religious officials' beliefs about mental illness and mental health literacy and to evaluate the relationship between their beliefs about mental illness and mental health literacy.

Method: This descriptive and correlational study was conducted with 442 religious officials. Data were collected face-to-face using the “Personal Information Form”, “Beliefs about Mental Illness Scale” and “Mental Health Literacy Scale”. The data were analyzed by independent samples t-test, ANOVA and Pearson correlation analysis.

Findings: The mean score of the Beliefs about Mental Illness Scale was 49.90 ± 17.81 and the mean score of the Mental Health Literacy Scale was 15.40 ± 3.27 . It was determined that the beliefs of religious officials who thought that individuals with mental illness were excluded from society and who used search engines to obtain information about mental illnesses were more negative. It was found that clergy who received support from health professionals and used printed materials to obtain information about mental illnesses were less ashamed of mental patients/illnesses.

Conclusion: It may be recommended to carry out programs to increase the level of knowledge and awareness of religious officials, who are among the community leaders in preventing stigmatization, about mental illnesses, and to add the topics of mental health, mental illnesses and stigmatization to the undergraduate curriculum.

Keywords: Religious officer, Beliefs about mental illness, Mental health literacy, Psychiatric Nursing

GİRİŞ

Ruhsal hastalık, bireyin duygu, düşünce ve davranışlarını etkileyen ciddi bir hastalıktır (Duckworth, 2013). Dünya genelinde engelliliğin önde gelen nedenlerinden biri olan ruhsal hastalıklar ölümcül olmayan tüm yüklerin %23'ünü oluşturmaktadır (Schnyder ve ark., 2021). Dünya Sağlık Örgütü, tüm dünyada bir milyona yakın insanın ruhsal bir problem yaşadığını ve gelecekte her 4 kişiden birinin yaşamlarının herhangi bir döneminde ruhsal ya da nörolojik rahatsızlıklardan etkilenebileceğini bildirmektedir. Bu durum, 2019'da küresel hastalık yükünün %10' unu ve sakatlıkla geçen yılların %25'ini oluşturmakta olup Dünya Sağlık Örgütü 2022 yılında yayınladığı ruh sağlığı raporunda en yaygın ruhsal hastalıkların depresyon ve anksiyete olduğu ifade edilmektedir (WHO, 2022).

Ruhsal hastalıkların tedavisinde ilerlemeler kaydedilmiş olmasına rağmen toplumun ruhsal hastalığı olan bireye yönelik tutum ve davranışları bireylerin tedaviye uyumunu hatta tedavi olma isteğini etkileyebilmektedir. Ayrıca ruh sağlığı sorunu olan kişilere yönelik damgalayıcı tutumlar ve olumsuz inançlar, ruhsal hastalığı olan bireyin yanı sıra bireyin yakın çevresi,

bakım vericileri ve toplumdaki diğer bireyleri de negatif yönde etkileyebilmektedir (Igbinomwanhia ve ark 2013). Literatür incelendiğinde ruhsal hastalığı olan bireylere yönelik olumsuz tutumlar ile hemen hemen toplumun her kesiminde karşılaşıldığı, hasta bireylerin tehlikeli ve saldırgan olarak algılandığı, iletişim ve sosyal becerilerinin sınırlı olarak değerlendirildiği ve hayatlarının sorumluluğunu alamayacaklarının düşünüldüğü görülmektedir (Dias Neto & Maugi, 2022; Batastini ve ark., 2018; Yıldız ve ark., 2019).

Ruhsal hastalığı olan bireyleri ve yakın çevresini toplumun olumsuz tutum ve davranışlarından korumada en önemli noktalardan biri toplumun var olan tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi ve toplumun eğitilmesidir. Bu noktada ruh sağlığı okuryazarlığı kavramı karşımıza çıkmaktadır. Ruh sağlığı okuryazarlığı, meslek dışı kişilerin ruh sağlığı bozuklukları ve tedavisi hakkındaki inançları ve bilgilerini ifade etmektedir (Göktaş ve ark. 2018). Kutcher ve ark (2016) göre Ruh sağlığı okuryazarlığının dört temel bileşeninden biri ruhsal hastalık/hastalara yönelik damgalamayı azaltmaktır (Kutcher ve ark., 2016). Ruh sağlığı okuryazarlığındaki artış, ruh sağlığı hakkındaki bilgi ve tutumun yanı sıra, ruh sağlığı bozukluğu olan kişilere yönelik tutumu olumlu yönde etkiler ve damgalamayı azaltır (Yap ve ark., 2012; Evans-Lacko ve ark., 2013; AznarLou ve ark. 2015; Corrigan ve ark.,2015, Perry ve ark., 2014).

Bir toplumda ruhsal hastalıklara yönelik tutum ve davranışların belirlenmesi, değiştirilmesi, hastalıklar konusunda farkındalığın sağlanabilmesi açısından toplumdaki kanaat önderlerinden destek alınması hatta onların var olan tutum ve yargılarının belirlenmesi, değişimin kanaat önderlerinden başlatılması gerekmektedir (Açıkgöz ve Akkuş, 2018). Ruhsal hastalığı olan birey ve yakınlarının tıbbi tedavi dışında büyük oranda din görevlileri aracılığıyla çare aradıkları ancak bu görevlilerin ruhsal hastalıklar hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları görülmektedir (Güngörmüş ve ark., 2014). Ayrıca din görevlileri manevi teşhis ve tedavide bulunduğu ruhsal hastalığı olan bireylerin tıbbi tedavi ve yardım almasını geciktirebilmektedir (İbrahim ve ark., 2019). Bu nedenle toplum liderleri arasında değerlendirilen din görevlilerinin ruhsal hastalıklara yönelik inançları ve konuya ilişkin bilgi durumları önem arz etmektedir. Aynı zamanda din görevlilerinin toplumun olumsuz tutum ve davranışlarını azaltmada, hastaların ve yakınlarının tıbbi tedavinin önemini anlamasında, tıbbi tedaviye yönelmesinde ve damgalamanın azaltılmasında ciddi katkılarının olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışma din görevlilerinin ruhsal hastalıklara yönelik inanç ve ruh sağlığı okuryazarlığı düzeylerinin belirlenmesi; ruhsal hastalıklara yönelik inançları ve ruh sağlığı okuryazarlığı ilişkisinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırma soruları

1- Din görevlilerinin ruhsal hastalıklara yönelik inanç ve ruh sağlığı okuryazarlığı puan ortalaması nedir?

2- Din görevlilerinin ruhsal hastalıklara yönelik inanç puan ortalaması sosyodemografik değişkenlere göre farklılaşmakta mıdır?

3- Din görevlilerinin ruhsal hastalıklara yönelik inanç puan ortalaması ruhsal hasta/hastalıklarla ilgili bilgi ve tutumlarına göre farklılaşmakta mıdır?

4- Din görevlilerinin ruhsal hastalıklara yönelik inanç puan ortalaması ile ruh sağlığı okuryazarlığı puan ortalaması arasında ilişki var mıdır?

GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırmanın türü

Araştırma tanımlayıcı ilişki arayıcı türde tasarlanmıştır.

Araştırmanın evren ve örnekleme

Bu araştırma Konya ili Selçuklu ilçesinde yer alan cami ve kuran kursu birimlerinde 01 Mart - 30 Haziran 2023 tarihleri arasında yürütülmüştür. Araştırmanın evrenini Konya Selçuklu İlçe Müftülüğüne bağlı cami ve kuran kurslarında görev yapan din görevlileri (n=1071) oluşturmaktadır. Araştırmanın örnek büyüklüğü G-power 3.0.10 programı ile çift yönlü p değeri doğrultusunda hesaplanmıştır (Faul ve ark, 2007). Örneklem büyüklüğü Yıldırım ve ark (2018) tarafından yapılan bir çalışmadaki ruhsal hastalıklara yönelik inanç puan ortalaması ($52,42 \pm 11,74$) dikkate alınarak, etki büyüklüğü 0,1545997, %90 güç ve %95 güven aralığında 442 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak çalışmaya katılmaya gönüllü olan ve veri toplama formlarını eksiksiz dolduran 442 din görevlisi ile çalışma tamamlanmıştır. Din görevlilerinin seçiminde gelişigüzel örnek seçim yöntemi kullanılmıştır.

Veri toplama araçları

Çalışmanın verileri araştırmacılar tarafından “Kişisel Bilgi Formu”, “Ruhsal Hastalığa Yönelik İnançlar Ölçeği” ve “Ruh Sağlığı Okuryazarlığı Ölçeği” kullanılarak toplandı.

Kişisel Bilgi Formu; İlgili literatür kapsamında hazırlanan Kişisel bilgi formunda din görevlilerinin sosyodemografik özelliklerini (yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, meslekte çalışma süresi, yakın çevresinde ruhsal hastalığı olan birey varlığı, kendisinde ruhsal hastalık varlığı, ruhsal hastalık bilgisi varlığı, bilgiyi nereden edindiği, ruhsal hastalığı olan bireylerin dışlanma durumu, ruhsal hastalık nedeni) değerlendiren 11 soru bulunmaktadır (Igbinomwanhia ve ark, 2012; Güngörmüş ve ark, 2014; Aznar-Lou ve ark., 2015).

Ruhsal Hastalığa Yönelik İnançlar Ölçeği; Hirai ve Clum (2000) tarafından geliştirilen ve Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Bilge ve Çam (2008) tarafından gerçekleştirilen ölçek 21 maddeden oluşmaktadır. Ölçek altılı likert tipi bir ölçek olup, “Tamamen katılmıyorum: 0, Çoğunlukla katılmıyorum: 1, Kısmen katılmıyorum: 2, Kısmen katılıyorum: 3, Çoğunlukla katılıyorum: 4, Tamamen katılıyorum: 5” şeklinde puanlanmaktadır. Ölçek hem toplam puan hem de alt ölçek puanları üzerinden yorumlanmakta olup, ölçek ve alt ölçeklerden alınan

yüksek puan olumsuz inancı ifade etmektedir. Ölçek üç alt ölçekten oluşmaktadır. Tehlikeli Alt Ölçeği: Bu alt ölçek ruhsal hastalıkların ve hastaların tehlikeli olduğundan bahseder. Alt ölçek 1.,2., 3.,4.,5., 6.,7., 13. maddeleri içermektedir. Çaresizlik ve Kişilerarası İlişkilerde Bozulma Alt Ölçeği: Bu alt ölçek ruhsal hastalıkların kişilerarası ilişkiyi etkileme ve buna bağlı çaresizlik durumlarından bahseder. Bireyin özellikle duygusal etkilenmesinden dolayı, ruhsal hastalıklı bireylerle kişilerarası ilişki sürecinde kendini engellemesini ve çaresizlik yaşandığını ifade eder. Alt ölçek 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21.maddeleri içermektedir. Utanma Alt Ölçeği: Bu alt ölçek ruhsal hastalığa yönelik bireylerin utanma duygusu yaşadığını ifade eder. Alt ölçek 12. ve 15. maddeleri içermektedir. Ölçeğin cronbach α katsayısı 0.82, çaresizlik ve kişilerarası ilişkilerde bozulma alt boyutu için cronbach α katsayısı 0.80, tehlikeli alt boyutu için cronbach α katsayısı 0.71, utanma alt boyutu için cronbach α katsayısı 0.69 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ölçeğin cronbach α katsayısı 0.88, tehlikeli alt boyut cronbach α katsayısı 0.73, çaresizlik ve kişilerarası ilişkilerde bozulma alt boyutu için cronbach α katsayısı 0.85 ve utanma alt boyutu için cronbach α katsayısı 0.66 olarak belirlendi.

Ruh Sağlığı Okuryazarlığı Ölçeği; Jung ve arkadaşları tarafından geliştirilen (2016), Türkçe geçerlik ve güvenirliği Göktaş ve ark. (2020) tarafından gerçekleştirilen RSOY ölçeği 3 alt boyuttan ve 22 maddeden oluşmaktadır. Bilgi Odaklı RSOY alt boyutunda 10 madde, İnanç Odaklı RSOY alt boyutunda 8 madde, Kaynak Odaklı RSOY alt boyutunda 4 madde bulunmaktadır. Ölçekten alınabilecek puan 0-22 arasında değişmektedir. Ölçeğin ilk iki alt boyutunda bulunan 18 soru altılı Likert tipinde olup, cevapları “kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum, bilmiyorum” şeklindedir. Kaynak odaklı RSOY alt boyutunda bulunan 4 sorunun cevabı ise “evet, hayır” şeklindedir. Sorulara “kesinlikle katılıyorum”, “katılıyorum” ve “evet” cevabı verildiğinde “1 puan” diğer cevaplar “0 puan” olarak değerlendirilmektedir. Ölçeğin 11-18’inci maddeleri arasındaki maddeler (11 ve 18 dahil, yani inanç odaklı RSOY alt boyuta ait maddeler) ters kodlanmaktadır. RSOY-Ölçeği’nin cronbach α katsayısı 0.71 bulundu. Bu çalışmada ölçeğin cronbach α katsayısı 0.65 olarak belirlendi.

Verilerin toplanması

Bu çalışmanın verileri 01 Mart – 30 Haziran 2023 tarihleri arasında Selçuklu İlçesine bağlı mahallelerde görev yapan din görevlilerinden toplanmıştır. Araştırmacı din görevlilerinin çalışma süreçlerini aksatılmayacak şekilde çalıştıkları ortamda yüz yüze anket yöntemi ile verileri toplamıştır. Veri toplama süreci ortalama 25dk sürmüştür.

Verilerin analizi

Araştırma verilerinin analizinde IBM SPSS 25 paket programı kullanılmıştır. Veriler sayı, yüzde, ortalama ve standart sapma şeklinde özetlenmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogrov-Smirnov testi ve Q-Q grafiği ile değerlendirilmiş ve verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde bağımsız gruplarda t testi, ANOVA ve

pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Sonuçlar %95’lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmaya başlamadan önce Selçuk Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan etik kurul onamı (Karar sayısı: 2023/25), Konya Selçuklu ilçe müftülüğünden kurum izni alınmış ve çalışma Helsinki Deklarasyonu ilkeleri doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında din görevlilerine çalışmanın amacı açıklanmış ve bilgilendirilmiş gönüllü olur alınmıştır. Ayrıca ölçekleri Türkçeye uyarlayan yazarlardan e-posta yoluyla gerekli izinler alınmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya katılan din görevlilerinin Ruhsal Hastalığa Yönelik İnançlar Ölçeği toplam puan ortalaması $49,90 \pm 17,81$; tehlikeli alt boyutu puan ortalaması $21,61 \pm 7,32$; çaresizlik ve kişilerarası ilişkilerde bozulma alt boyut puan ortalaması $26,68 \pm 10,94$; utanma alt boyut puan ortalaması $1,59 \pm 2,26$ olarak belirlendi. Din görevlilerinin Ruh Sağlığı Okuryazarlığı Ölçeği toplam puan ortalaması $15,40 \pm 3,27$ ’dir (Tablo 1).

Tablo 1. Din Görevlilerinin, Ruhsal Hastalıklara Yönelik İnanç ve Ruh Sağlığı Okuryazarlığı Puan Ortalaması Dağılımı (n= 442).

Ölçekler ve Alt Boyutları	Ort±Ss	Min-Max	Cronbach alfa katsayısı
Ruhsal Hastalığa Yönelik İnançlar Ölçeği Toplam Puan Ort	49,90±17,81	0-102	0,884
Tehlikeli Alt Boyut Puan Ort	21,61±7,32	0-40	0,739
Çaresizlik ve Kişilerarası İlişkilerde Bozulma Alt Boyut Puan Ort	26,68±10,94	0-55	0,845
Utanma Alt Boyut Puan Ort	1,59±2,26	0-10	0,666
Ruh Sağlığı Okuryazarlığı Ölçeği Toplam Puan Ort	15,40±3,27	1-22	0,654

Din görevlilerinin yaş ortalamalarının $41,80 \pm 8,74$ olduğu belirlenmiştir. Din görevlilerinin %55,7’sinin kadın olduğu, %90,7’sinin evli olduğu, %59,7’sinin lisan ve üstü eğitime sahip olduğu ve %69,7’sinin 11 yıl ve üzeri din görevlisi olarak çalıştığı belirlenmiştir. Din görevlilerinin bazı sosyodemografik özelliklerine göre ruhsal hastalıklara yönelik inançlar puan ortalaması incelendiğinde; çalışmaya katılan din görevlilerinin cinsiyet ve medeni durumu ile ruhsal hastalıklara yönelik inançlar ölçeği toplam puan ortalaması ve alt boyut puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$). Din görevlilerinin eğitim durumu ile ruhsal hastalıklara yönelik inançlar ölçeği tehlikeli alt boyut puan ortalaması arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Farklılığı belirlemek amacıyla yapılan ikili karşılaştırma sonuçlarına göre; lisans ve üstü eğitime sahip din görevlilerinin tehlikeli alt boyut puan ortalaması ön lisans eğitime sahip din görevlilerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. Din görevlilerinin çalışma yılı ile ruhsal hastalıklara yönelik inançlar ölçeği utanma alt boyut puan ortalaması arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Farklılığı belirlemek amacıyla

yapılan ikili karşılaştırma sonuçlarına göre; 6-10 yıl arası çalışma yılı olan din görevlilerinin utanma alt boyut puan ortalaması 11 yıl ve üzeri çalışma yılı olan din görevlilerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2. Din Görevlilerinin Ruhsal Hastalıklara Yönelik İnançlar Ölçeği Alt Boyut ve Toplam Puan Ortalaması ile Sosyodemografik Özellikleri Arasındaki İlişki (n=442)

Değişkenler		Sayı (Yüzde)	Tehlikeli Alt Boyut Ort±Ss	Çaresizlik ve Kişilerarası İlişkilerde Bozulma Alt Boyut Ort±Ss	Utanma Alt Boyut Ort±Ss	Ruhsal Hastalıklara Yönelik İnançlar Ölçeği Ort±Ss
Cinsiyet	Kadın	246 (55,7)	21,74±7,13	26,92±10,62	1,58±2,31	50,26±17,35
	Erkek	196 (44,3)	21,45±7,56	26,38±11,34	1,60±2,19	49,44±18,40
			t=0,419 p= 0,676	t=0,514 p=0,607	t= -0,058 p=0,954	t=0,481 p=0,631
Medeni Durum	Evli	401 (90,7)	21,63±7,34	26,83±10,84	1,61±2,29	50,08±17,79
	Bekar/Boşanmış	41 (9,3)	21,41±7,12	25,24±11,89	1,39±1,90	48,04±18,13
			t=0,186 p=0,852	t=0,887 p=0,376	t=0,608 p=0,543	t=0,698 p=0,485
Eğitim Durumu	Lise	23 (5,2)	20,65±8,75	27,21±9,97	2,39±2,95	50,26±19,26
	Önlisans	155 (35,1)	20,25±8,03	25,36±11,65	1,56±2,25	47,18±19,40
	Lisans ve üstü	264 (59,7)	22,50±7,32	27,42±10,54	1,54±2,19	51,46±16,54
			F=4,874 p=0,008**	F=1,764 p=0,173	F= 1,511 p=0,222	F=2,855 p=0,059
Çalışma Yılı	1-5	70 (15,8)	22,42±6,97	27,20±10,46	1,75±2,24	51,38±17,00
	6-10	64 (14,5)	21,56±7,24	26,06±11,12	2,23±2,75	49,85±18,51
	11 ve üzeri	308 (69,7)	21,44±7,42	26,70±11,03	1,42±2,13	49,57±17,88
			F= 0,516 p=0,597	F= 0,181 p=0,835	F=3,649 p=0,027*	F=0,295 p=0,745

t: Student-t Test, F: Oneway ANOVA, * $p<0,05$, ** $p<0,01$

Din görevlilerinin %32,4'ünün yakın çevresinde ruhsal hastalığı olan bireylerin olduğu ve %6,8'inin kendisinin ruhsal hastalığı olduğu belirlendi. Din görevlilerinin %68,6'sı ruhsal hastalığı olan bireylerin toplum tarafından dışlandığını düşünüyor. Din görevlilerine ruhsal hastalık nedenleri sorulduğunda %31,4'ü genetik faktörlerin, %65,8'i yaşam deneyimlerinin, %57,9'u çocukluk travmalarının, %6,6'sı manevi yönden zayıflıklarının ve %1,4'ü kişilik özelliklerinin hastalanmada etkili olduğunu ifade etmiştir. Ruhsal hastalıklar konusunda var olan bilginin kaynağına ilişkin soruya din görevlilerinin %23,1'i sosyal medya araçları, %31,9'u arama motorları, %34,2'si basılı materyal, %36,9'u Radyo/Tv, %17,9'u yakın çevresi ve %2,9'u katıldığı sağlık eğitimlerini bilgi kaynağı olarak belirtmiştir. Din görevlilerinin ruhsal hasta/hastalıklarla ilgili bilgi ve tutumlarına göre ruhsal hastalıklara yönelik inançlar puan ortalaması incelendiğinde yakın çevrelerinde ve kendisinde ruhsal hastalık varlığı ile ruhsal hastalıklara yönelik inançlar ölçeği toplam puan ortalaması ve alt boyut puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Ruhsal hastalığı olan bireylerin toplum tarafından dışlandığını belirten din görevlilerinin ruhsal hastalıklara yönelik inançlar ölçeği toplam puan ortalaması ve tüm alt boyut puan ortalamalarının toplumsal dışlanma olmadığını belirten din görevlilerine kıyasla yüksek olduğu ve farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Dini ve manevi yönden zayıf olan kişilerde ruhsal hastalıkların daha sık görüldüğünü düşünme durumu ile ruhsal hastalıklara yönelik inançlar ölçeği toplam puan ortalaması ve alt boyut puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Din görevlilerinin ruhsal hastalıklar konusunda var olan bilgisinin kaynaklarına göre ruhsal hastalıklara yönelik inançlar ölçeği toplam puan ortalaması ve alt boyut puan ortalamaları incelendiğinde var olan bilgiyi arama motorlarından elde etmiş olan din görevlilerinin tehlikeli alt boyut puan ortalaması ve ruhsal hastalıklara yönelik inançlar toplam puan ortalamasının arama motorlarından bilgi elde etmemiş olan din görevlilerine kıyasla yüksek olduğu ve farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Basılı materyalden bilgi edinme durumu ve sağlık profesyonellerinden bilgi edinme durumu ile ruhsal hastalıklara yönelik inançlar ölçeği utanma alt boyut puan ortalaması arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Din Görevlilerinin Ruhsal Hastalıklara Yönelik İnançlar Ölçeği Alt Boyut ve Toplam Puan Ortalaması ile Ruhsal Hasta/Hastalıklarla İlgili Bilgi ve Tutumları Arasındaki İlişki (n=442)

Değişkenler			Tehlikeli Alt Boyut Ort±Ss	Çaresizlik ve Kişilerarası İlişkilerde Bozulma Alt Boyut Ort±Ss	Utanma Alt Boyut Ort±Ss	Ruhsal Hastalıklara Yönelik İnançlar Ölçeği Ort±Ss
Yakın Çevrede Ruhsal Hastalığı Olan Birey Varlığı	Evet		22,06±7,27	27,64±11,09	1,56±2,19	51,27±18,06
	Hayır		21,40±7,34	26,23±10,85	1,60±2,29	49,24±17,68
			t=0,898; p=0,370	t=1,271; p=0,204	t=-0,184; p=0,854	t=1,126; p=0,261
Kendisinde Ruhsal Hastalık Varlığı	Evet		21,80±7,96	25,03±11,24	1,50±2,40	48,33±18,54
	Hayır		21,60±7,28	26,80±10,92	1,60±2,25	50,01±17,77
			t=0,141; p=0,88	t=-0,858; p=0,392	t=-0,238; p=0,812	t=-0,499; p=0,618
Toplumsal Dışlanma Durumuna İlişkin Düşüncesi	Evet		22,08±7,09	27,80±10,76	1,82±2,39	51,70±17,52
	Hayır		20,60±7,72	24,25±10,95	1,09±1,86	45,95±17,84
			t=1,977; p=0,049*	t=3,194; p=0,002**	t=3,497; p=0,000**	t=3,185; p=0,002**
Ruhsal Hastalık Nedenleri						
Genetik Faktörler	Evet		21,63±6,77	26,95±10,51	1,26±1,77	49,85±16,77
	Hayır		21,61±7,57	26,56±11,14	1,74±2,43	49,92±18,29
			t= 0,030; p=0,976	t=0,350; p=0,727	t=-2,329; p=0,020*	t=-0,035; p=0,972
Yaşam Deneyimleri	Evet		22,02±7,16	26,73±10,89	1,62±2,28	50,38±17,52
	Hayır		20,83±7,57	26,60±11,07	1,52±2,21	48,96±18,37
			t= 1,623; p=0,105	t= 0,118; p=0,906	t= 0,436; p=0,663	t= 0,793; p=0,428
Çocukluk Travmaları	Evet		21,74±7,26	26,47±11,26	1,46±2,27	49,69±18,11
	Hayır		21,44±7,42	26,97±10,50	1,76±2,23	50,18±17,42
			t= 0,432; p=0,666	t=-0,476; p=0,634	t=-1,379; p=0,169	t= -0,289; p=0,773
Manevi yönden zayıf olma	Evet		18,00±7,81	20,44±9,56	0,72±1,27	39,17±17,04
	Hayır		21,87±7,22	27,12±10,90	1,65±2,30	50,65±17,64
			t= -2,773; p=0,006**	t= -3,210; p=0,001**	t= -2,155; p=0,032*	t= -3,395; p=0,000**
Kişilik Özellikleri	Evet		20,50±8,04	27,00±10,52	0,66±1,63	48,16±18,24
	Hayır		21,63±7,32	26,68±10,95	1,60±2,26	49,92±17,82
			t= -0,376; p=0,707	t= 0,070; p=0,944	t=-1,013; p=0,312	t=-0,240; p=0,811

t: Student-t Test, F: Oneway ANOVA, *p<0,05, **p<0,01

Tablo 3 devamı. Din Görevlilerinin Ruhsal Hastalıklara Yönelik İnanç Puan Ortalaması ile Ruhsal Hasta/Hastalıklarla İlgili Bilgi ve Tutumları Arasındaki İlişki (n=442)

Değişkenler		Sayı (Yüzde)	Tehlikeli Alt Boyut Ort±Ss	Çaresizlik ve Kişilerarası İlişkilerde Bozulma Alt BoyutOrt±Ss	Utanma Alt BoyutOrt±Ss	Ruhsal Hastalıklara Yönelik İnançlar Ölçeği Ort±Ss
Ruhsal Hastalıklar Hakkında Bilgi Kaynağı						
Sosyal Medya	Evet		22,38±7,17	27,24±10,58	1,56±2,09	51,19±16,97
	Hayır		21,38±7,36	26,52±11,05	1,60±2,31	49,51±18,06
			t= 1,203; p=0,230	t= 0,586; p=0,558	t= -0,134; p=0,893	t=0,837; p=0,403
Arama Motorları	Evet		22,65±6,82	28,07±9,81	1,54±2,07	52,26±16,08
	Hayır		21,13±7,50	26,03±11,38	1,61±2,34	48,79±18,48
			t=2,041; p= 0,042*	t= 1,924; p=0,055	t= -0,311; p=0,756	t=2,019; p=0,044*
Basılı Materyal (Kitap, Dergi, Gazete, Bülten)	Evet		21,28±6,61	25,52±10,68	1,26±2,08	48,07±16,68
	Hayır		21,79±7,66	27,29±11,04	1,76±2,33	50,84±18,41
			t=-0,721; p=0,472	t=-1,615; p=0,107	t= -2,300; p=0,022*	t= -1,556; p=0,120
Sağlık Eğitimi	Evet		23,61±7,26	27,76±7,56	1,69±2,65	53,07±14,71
	Hayır		21,55±7,32	26,65±11,03	1,59±2,25	49,80±17,90
			t=0,999; p=0,319	t= 0,361; p=0,718	t= 0,157; p=0,875	t=0,652; p= 0,515
Radyo/Tv	Evet		21,51±7,03	26,20±10,28	1,35±2,07	49,07±16,55
	Hayır		21,67±7,49	26,97±11,31	1,73±2,35	50,38±18,51
			t= -0,224;p=0,823	t=-0,712; p=0,477	t= -1,760; p=0,079	t=-0,746; p=0,456
Sağlık Profesyonelleri	Evet		19,05±9,91	24,00±13,40	0,58±1,50	43,64±23,11
	Hayır		21,72±7,19	26,79±10,83	1,63±2,27	50,15±17,55
			t=-1,095;p=0,142	t=-1,033;p=0,302	t=-2,750;p=0,013*	t=-1,147; p=0,268
Yakın Çevre	Evet		21,46±7,81	26,30±12,15	1,73±2,59	49,50±19,76
	Hayır		21,65±7,22	26,77±10,67	1,56±2,18	49,98±17,38
			t=-0,200; p=0,842	t= -0,344; p=0,731	t=0,603; p=0,547	t=-0,217; p=0,828

t: Student-t Test, F: Oneway ANOVA, *p<0,05, **p<0,0,

Tablo 4’de din görevlilerinin ruhsal hastalıklara yönelik inanç puan ortalaması ile ruh sağlığı okuryazarlığı puan ortalamaları karşılaştırıldığında; ruhsal hastalıklara yönelik inançlar ölçeği puan ortalaması ile ruh sağlığı okuryazarlığı ölçeği puan ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenemedi ($r = -0,040$, $p = 0,402$) (Tablo 4).

Tablo 4. Din Görevlilerinin Ruhsal Hastalıklara Yönelik İnanç ve Ruh Sağlığı Okuryazarlığı Puan Ortalaması Arasında İlişki (n=442)

	1	2
1. Ruhsal Hastalığa Yönelik İnançlar Ölçeği Toplam Puan Ort	1	
2. Ruh Sağlığı Okuryazarlığı Ölçeği Toplam Puan Ort	$r = -0,040$; $p = 0,402$	1

TARTIŞMA

Çalışmaya katılan din görevlilerinin Ruh sağlığı okuryazarlığı (RSOY) ölçeği puan ortalaması $15,40 \pm 3,27$ olarak belirlendi. Ölçekten alınabilecek en yüksek puanın 22 olduğu düşünüldüğünde çalışmaya katılan din görevlilerinin puan ortalamasının görece ortanın üzerinde olduğu söylenebilir. Öztaş ve Aydoğan (2021) sağlık profesyonellerinin RSOY puan ortalamasını $16,96 \pm 3,30$ olarak belirlemiş ve puan ortalamasının orta düzeyin üzerinde olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde, Öz (2021) yetişkin bireyler ile yürüttüğü çalışmada RSOY puan ortalamasını $14,76 \pm 3,67$ olarak belirledi.

Bu çalışmada Ruhsal hastalığa yönelik inançlar ölçeği toplam puan ortalaması $49,90 \pm 17,81$ olarak bulundu. Güngörmüş ve ark (2014) İlahiyat fakültesi öğrencileri ile yürüttüğü bir çalışmada puan ortalamasını $52,19 \pm 1,32$ olarak belirlemiş ve orta düzeyde olduğunu ifade etmiştir. Farklı gruplarda ruhsal hastalıklara yönelik inançları belirlemeye yönelik çalışmalarda araştırma bulgusuna benzer bulguların saptandığı görülmektedir.

Literatür incelendiğinde eğitim düzeyinin ruhsal hastalıklara yönelik inanca etkisinin farklılaştığı görülmektedir. Genel nüfusta yetişkin bireyler ile yürütülen bir çalışmada eğitim düzeyi düştükçe ruhsal hastalığı olan bireylere yönelik olumsuz tutumların arttığı bildirilmektedir (Abi Doumit ve ark.,2019). Bu çalışmanın aksine Çam ve Arabacı (2014) hemşirelerin eğitim durumlarının ruhsal hastalıklara olan inancı etkilemediği sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada da eğitim durumunun ruhsal hastalıklara yönelik inancı etkilemediği ancak lisans ve üzeri eğitime sahip din görevlilerinin ruhsal hastalığı olan bireyleri tehlikeli olarak değerlendirdiği görülmektedir.

Ruhsal hastalığı olan bireylerin toplumdan dışlandığını düşünen din görevlilerinin diğerlerine kıyasla ruhsal hastalıklara yönelik olumsuz inançların olduğu görülmektedir. Literatür incelendiğinde toplumun genel olarak ruhsal hastalığı olan bireylere yönelik olumsuz tutumlarının olduğu ve bu olumsuz tutumları değiştirmeye yönelik farkındalık temelli eğitimlere ihtiyaç olduğu görülmektedir (Arslantaş ve ark.,2021). Bu bağlamda toplum lideri konumunda olan din görevlilerinin tutumlarının olumlu yönde değişiminin toplumun tutumunu değiştirmede önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada ruhsal hastalıkların genetik nedenlerle ilişkili olmadığını düşünen din görevlilerinin genetik nedenlerle ilişkili bulan din görevlilerine kıyasla ruhsal hastalık/hastadan daha fazla utandığı görülmektedir. Ruhsal hastalıklara yönelik kalıplaşmış tutumların hastalar açısından zorlayıcı olduğu ve konuya ilişkin farkındalığın sağlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Öğretim elemanları ile yürütülen bir çalışmada katılımcıların %75,4'ü ruhsal hastalıkların genetik nedenlerle ilişkili olduğunu belirtmektedir (Yüksel ve ark., 2015).

Çalışmada ruhsal hastalıkların manevi yönden zayıf olma ile ilişkili olmadığını düşünen din görevlilerinin manevi yönden zayıf olma ile ilişkili bulan din görevlilerine göre ruhsal hastalıklara yönelik olumsuz inançlara sahip olduğu belirlenmiştir. Bunun aksine din görevlileri ile yürütülen nitel bir çalışmada erkek din görevlileri (haham, papaz ve imam) ruhsal hastalıkları şeytanın varlığını gösteren hastalıklar olarak ifade etmektedir. Benzer şekilde ülkemizde ilahiyat fakültesi öğrencileri ile yürütülen bir çalışmada ruhsal hastalıklarda dinin etkisi olduğunu düşünen öğrencilerin diğerlerine göre olumsuz tutumlarının olduğu vurgulanmaktadır (Güngörmüş ve ark.,2014).

Bu çalışmada, ruhsal hastalıklar hakkında bilgi edinmek amacıyla arama motorlarını kullanan din görevlilerinin ruhsal hastalıklara yönelik inancının daha olumsuz olduğu belirlenmiştir. Benzer bir sonuçla, yapılan bir derleme çalışmasında, medya araçlarında özellikle şizofreniye yönelik damgalayıcı ifadelerle karşılaşıldığı belirtilmiştir. Şizofreninin tedavisinin olmadığı, bu hastaların çalışamayacakları, onların tehlikeli ve saldırgan olup çocuklara zarar vereceği gibi doğru olmayan ifadelerin olduğu belirtilmiştir (Bilge ve Çam, 2010).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Ruhsal hastalığa yönelik inançlar ölçeğinin kesme puanı olmaması nedeniyle ölçekten alınabilecek en yüksek puan dikkate alındığında din görevlilerinin ruh sağlığı okuryazarlığının görece orta düzeyinin üzerinde ve ruhsal hastalığı olan bireylere yönelik inançlarının orta düzeyde olduğu söylenebilir. Din görevlilerinin sosyodemografik özelliklerinin ruhsal hastalıklara yönelik inançlarını etkilemediği belirlenmiştir. Ayrıca ruhsal hastalıklara yönelik bilgiyi elde etmede arama motorlarını kullanan din görevlilerinin ve ruhsal hastalığı olan bireylerin toplumdan dışlandığını düşünen din görevlilerinin olumsuz inançlara sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda din görevlilerinin tutumlarını olumlu yönde geliştirme ve ruhsal hastalıklar konusunda yeterli bilgiye sahip olmalarını sağlamada psikiyatri hemşirelerinin eğitim programlarını düzenlemesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Abi Doumit C, Haddad C, Sacre H, Salameh P, Akel M, Obeid S, Akiki M, Mattar E, Hilal N, Hallit S, Soufia M. Knowledge, attitude and behaviors towards patients with mental illness: Results from a national Lebanese study. PLoS One 2019; 16;14(9):e0222172.
- Açıkgöz, F., & Akkuş, D. (2018). Ruhsal Hastalıklarda Damgalama ile Mücadele: Anahtar Rol Üstlenen Meslekler. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8(3), 142-146.
- Arslandaş, H., Abacıgil, F., Yüksel, R., Adana, F., Sarı, E., Yeşilfidan, D., & Turan, S. G. (2021). Ortaöğretim öğretmenlerinde ruhsal hastalıklara yönelik inanç ve sosyal mesafeyi etkileyen faktörler. Klinik Psikiyatri Dergisi, 24(4), 523-536.
- Aznar-Lou, I., Serrano-Blanco, A., Fernández, A., Luciano, J. V., & Rubio-Valera, M. (2015). Attitudes and intended behaviour to mental disorders and associated factors in catalan population, Spain: cross-sectional population-based survey. BMC Public Health, 16(1), 1-12.
- Batastini, A. B., Lester, M. E., Thompson, R. A. (2018). Mental illness in the eyes of the law: examining perceptions of stigma among judge sandattorneys. Psychology, Crime & Law, 24(7), 673-86.
- Bilge, A., & Çam, O. (2008). Ruhsal Hastalığa Yönelik İnançlar Ölçeği'nin Geçerliliği ve Güvenilirliği. Anadolu Psikiyatri Dergisi, s. 91-96.
- Corrigan, P. W., Powell, K. J., Al-Khouja, M. A. (2015) Examining the impact of public service announcements on help seeking and stigma: Results of a randomized controlled trial. The Journal of Nervous and Mental Disease. 203(11), 836-42.
- Çam O, Arabacı LB. Bölge psikiyatri hastanelerinde çalışan hemşirelerin ruhsal hastalıklara yönelik inançları ve etkileyen faktörler. Türkiye Klinikleri Hemşirelik Bilimleri Dergisi, 2014;6:13-25.
- Dias Neto, D., & Maugi, P. (2022). Mental health literacy regarding depression and suicide. European Journal of Mental Health, 17(3), 96-103.
- Duckworth K. Mental Illness: What you Need to Know. Arlington VA: National Alliance on Mental Illness; 2013
- Eker F, Öner Ö, Şahin S. (2010). Din görevlilerinin şizofreniye ilişkin bilgi ve tutumları (Düzce örneği). Psikiyatri Hemşireliği Dergisi, 1(2), 63-70.
- Evans-Lacko, S., Malcolm, E., West, K., Rose, D., London, J., Rüsch, N., ... & Thornicroft, G. (2013). Influence of Time to Change's social marketing interventions on stigma in England 2009-2011. The British Journal of Psychiatry, 202(55), 77-88.
- Göktaş, S., Işıklı, B., Önsüz, M. F., Yenilmez, Ç., & Metintaş, S. (2019). Ruh sağlığı okuryazarlığı ölçeği'nin (rsoy ölçeği) türkçe geçerlilik ve güvenilirliğinin değerlendirilmesi. Konuralp Medical Journal, 11(3), 424-431.
- Faul, F., Eldfelder, E., Lang, A.-G., & Büchner, A. (2007, Mayıs). G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*, s. 175-91.

- Göktaş S, Işıklı B, Metintaş S. (2018). Ruh Sağlığı Okuryazarlığı. Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi, 3(2), 68-75.
- Güngörmüş, K., Ekinci, M., & Daş, M. (2014). İlahiyat fakültesi öğrencilerinin ruhsal hastalığa yönelik inançlarının belirlenmesi. Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, 11(2), 45-51.
- Hirai, M., & Clum, G. A. (2000). Development, reliability, and validity of the beliefs toward mental illness scale. Journal of psychopathology and Behavioral Assessment, 22(3), 221-236.
- Ibrahim, N., Amit, N., Shahar, S., Wee, L. H., Ismail, R., Khairuddin, R., ... & Safien, A. M. (2019). Do depression literacy, mental illness beliefs and stigma influence mental health help-seeking attitude? A cross-sectional study of secondary school and university students from B40 households in Malaysia. BMC public health, 19(4), 1-8.
- IBM Corp. (2016). IBM SPSS statistics for windows, version 22.0. Armonk,NY: IBM Corp.
- Igbinomwanhia, N. G., James, B. O., & Omoaregba, J. O. (2013). The attitudes of clergy in Benin City, Nigeria towards persons with mental illness. African Journal of Psychiatry, 16(3), 196-200.
- Jung, H., von Sternberg, K., & Davis, K. (2016). Expanding a measure of mental health literacy: Development and validation of a multicomponent mental health literacy measure. Psychiatry research, 243, 278-286.
- Kutcher, S., Wei, Y., Costa, S., Gusmão, R., Skokauskas, N., & Sourander, A. (2016). Enhancing mental health literacy in young people. European child & adolescent psychiatry, 25(6), 567-569.
- Öztaş, B., & Aydoğan, A. (2021). Sağlık profesyonellerinin ruh sağlığı okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, 12(3), 198-204.
- Öz, H. S. (2021). Bir il merkezinde yaşayan bireylerin ruh sağlığı okuryazarlığının incelenmesi. Humanistic Perspective, 3(3), 660-675.
- Perry, Y., Petrie, K., Buckley, H., Cavanagh, L., Clarke, D., Winslade, M., ... & Christensen, H. (2014). Effects of a classroom-based educational resource on adolescent mental health literacy: A cluster randomised controlled trial. Journal of adolescence, 37(7), 1143-1151.
- Schnyder N, Panczak R, Groth N, Schultze-Lutter F. (2017). Association between mental health-related stigma and active help-seeking: Systematic review and meta-analysis. British Journal of Psychiatry, 210(4), 261-268. doi:10.1192/bjp.bp.116.189464.
- Seeman, N., Tang, S., Brown, A. D., & Ing, A. (2016). World survey of mental illness stigma. Journal of affective disorders, 190, 115-121.
- WHO. (2022, Haziran 17). World Health Organization. World Health Organization web sitesi: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>

- Yap, M. B., Reavley, N. J., & Jorm, A. F. (2012). Associations between awareness of beyondblue and mental health literacy in Australian youth: Results from a national survey. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 46(6), 541-552.
- Yıldırım, S., Ersoysal, F., & Güler, C. (2018). Acil servis çalışanlarının ruhsal hastalıklara yönelik inanç ve tutumlarının incelenmesi. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 21(4), 380-388.
- Yıldız, M., İncedere, A., Kiras, F., Abut, F. B., Kırçalı, A., & İpçi, K. (2019). Development of Self-Stigma Inventory for Families of the patients with schizophrenia (SSI-F): validity and reliability study. *Psychiatry and Clinical Psychopharmacology*, 29(4), 463-471.
- Yüksel, N., YILMAZ, M., & ÖREKİCİ TEMEL, G. (2015). Öğretim Elemanlarının Ruhsal Hastalıklara ve Hastalara İlişkin Görüşleri. *Journal of Psychiatric Nursing/Psikiyatri Hemşireleri Derneği*, 6(1).

DİYABETİK YARA İYİLEŞMESİ VE SANAT TERAPİSİ
DIABETIC WOUND HEALING AND ART THERAPY

Nurgül GÜN

Uzm. Hemşire, Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı
Specialist Nurse, Çukurova University, Institute of Health Sciences, Department of Nursing

ORCID ID: 0000-0002-7111-9979

Sevilay ERDEN

Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Anabilim Dalı
Prof. Dr., Çukurova University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing

ORCID ID: 0000-0002-6519-864X

Songül KARADAĞ

Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Anabilim Dalı
Prof. Dr., Çukurova University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing

ORCID ID: 0000-0002-1939-2986

ÖZET

Diyabetes Mellitus (DM), pankreasta yeterince insülin üretilmemesi ya da üretilen insülinin vücut tarafından kullanılamaması ile karakterize metabolik ve kronik bir rahatsızlıktır. Diyabet tedavisindeki temel amaç plazma glukoz düzeyinin regüle olmasını sağlamak, diyabete bağlı gelişebilecek komplikasyonların oluşumunu önlemek ve mevcut komplikasyonların seyrini yavaşlatmaktır. Diyabetik yaralar yüksek kan glukoz düzeyine ve buna bağlı komplikasyonlar nedeniyle diyabetli bireyler bireylerde oluşan yaralardır. Diyabetik ayak ülserleri en sık görülen diyabetik yaralardır. Diyabetik yaraların iyileşmesini; periferik damar hastalığı (pad), nöropati, enfeksiyon, beslenme durumu, yara bakım uygulamaları, psikososyal faktörler etkilemektedir.

Diyabette farmakolojik tedavi ile yaşam tarzı değişiklikleri birlikte uygulandığında uzun dönemde etkili sonuçlara ulaşılmaktadır. Diyabet, süregelen bir rahatsızlık olduğu için kişilerin yaşamları boyunca yönetim ihtiyaçlarını da beraberinde getirmektedir. Bundan dolayı diyabet hastaları geleneksel tıbbi tedavilere ve tamamlayıcı ve alternatif tedavi (TAT) yöntemlerine yönelmektedirler. Bu yöntemlere akupunktur, masaj terapi, aromaterapi, refleksoloji ve sanat terapisi örnek olarak verilebilir. Sanat terapisi, kişilerin fizyolojik ve psikolojik iyilik hallerini desteklemek amacıyla kullanılan yöntemdir.

Diyabetik yaraların iyileşme süreci uzun bir zaman dilimini kapsadığı için bireylerin yaşam kalitesini düşürmektedir. Sanat terapisi, iyileşmeyi gerek fizyolojik gerekse de psikolojik yönüyle desteklemektedir. Sanat terapisi, bireylerin stres düzeylerini azaltarak, iyileşme süreçlerini destekler. Araştırmalar, stresin azaldığı durumlarda bağışıklık sisteminin daha etkin

çalıştığını ve yara iyileşmesinin hızlandığını göstermektedir. Ayrıca hemşire liderliğinde kişilerin gereksinimleri doğrultusunda gerçekleştirilecek etkili sanat terapi programları hastaların iyilik halinin artırılmasına katkı sağlayacaktır. Bu metnin amacı diyabetik yaraya sahip bireylere uygulanan sanat terapisi müdahalesinin iyileşme sürecine etkisini incelemek ve yapılacak çalışmalara ışık tutmaktır.

Anahtar Kelimeler: Diyabetik Yara, Yara İyileşmesi, Sanat Terapi, Hemşirelik

ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a metabolic and chronic disorder characterized by the inability to produce enough insulin in the pancreas or the inability of the body to use the insulin produced. The main goal in diabetes treatment is to regulate plasma glucose levels, prevent complications that may develop due to diabetes, and slow down the course of existing complications. Diabetic wounds are wounds that occur in individuals with diabetes due to high blood glucose levels and related complications. Diabetic foot ulcers are the most common diabetic wounds. Peripheral vascular disease (PAD), neuropathy, infection, nutritional status, wound care practices, and psychosocial factors affect the healing of diabetic wounds.

When pharmacological treatment and lifestyle changes are applied together in diabetes, effective results are achieved in the long term. Since diabetes is a chronic disorder, it also brings about management needs throughout the lives of individuals. Therefore, diabetic patients turn to traditional medical treatments and complementary and alternative treatment (CAM) methods. Acupuncture, massage therapy, aromatherapy, reflexology and art therapy can be given as examples of these methods. Art therapy is a method used to support the physiological and psychological well-being of individuals.

Since the healing process of diabetic wounds covers a long period of time, it reduces the quality of life of individuals. Art therapy supports healing both physiologically and psychologically. Art therapy supports the healing processes by reducing the stress levels of individuals. Research shows that when stress is reduced, the immune system works more effectively and wound healing accelerates. In addition, effective art therapy programs to be carried out in line with the needs of individuals under the leadership of nurses will contribute to increasing the well-being of patients. The purpose of this text is to examine the effect of art therapy intervention applied to individuals with diabetic wounds on the healing process and to shed light on the studies to be carried out.

Keywords: Diabetic Wound, Wound Healing, Art Therapy, Nursing

GİRİŞ

Diyabetes Mellitus (DM), pankreasta yeterince insülin üretilmemesi ya da üretilen insülinin vücut tarafından kullanılamaması ile karakterize metabolik ve kronik bir rahatsızlıktır (Petersmann ve ark., 2019; International Diabetes Federation, 2022). Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF)' nun raporuna göre dünya üzerinde 537 milyon diyabetli yetişkin bulunmakta 2030 yılında bu sayının 643 milyona ulaşacağı ön görülmektedir. Ayrıca diyabet kaynaklı sağlık harcamalarının en az 966 milyar dolar olduğu ve 6,7 milyon bireyin hayatını kaybettiği belirtilmiştir (International Diabetes Federation, 2022). Türkiye' de ise en kapsamlı çalışma ilk olarak 1998' de ardından 2010 da gerçekleştirilen Türkiye Diyabet, Hipertansiyon, Obezite ve Endokrinolojik Hastalıklar Prevalans Çalışması (TURDEP)' dir. Diyabet oranı TURDEP-I'de %7.2 olarak tespit edilirken bu oran TURDEP-II'de %13.7'ye yükselmiştir. TURDEP-II' de bireylerin %45.5'inin diyabetli olduklarından henüz farkında olmadıkları belirlenmiştir (Satman, 2002; Satman ve ark., 2013). Amerikan Diyabet Birliği (ADA) tarafından 2019' da belirlenen tanı kriterleri şu şekildedir;

- Açlık kan şekeri ≥ 126 mg/dl (7.0 mmol/L)
- Oral glikoz tolerans testine göre 75 mg glikoz tüketiminden 2 saat sonra bakılan kan glukoz seviyesi ≥ 200 mg/dl (11 mmol/L)
- HbA1c değeri ≥ 6.5 (48 mmol/L)
- Diyabet belirtilerinin mevcut olması halinde herhangi bir zamanda bakılan plazma glukoz düzeyi ≥ 200 mg/dl (11 mmol/L) olmasıdır (American Diabetes Association, 2019).

Diyabetin Sınıflandırılması

Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneğinin (TEMED) yayınladığı kılavuza göre diyabetin sınıflandırılması Tablo 1' de gösterilmiştir (Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMED), 2019).

Tablo 1. Diyabetin etiyolojik sınıflaması

I.	Tip 1 Diyabet Mellitus(Genel olarak mutlak insülin yetersizliğine yol açan b-hücre yıkımı bulunur)
II.	Tip 2 Diyabet Mellitus(İnsülin direnci zemininde oluşan ilerleyici insülin sekresyon defekti görülür)
III.	Gestasyonel Diyabet Mellitus(Gebelikte kendini gösteren ve doğum sonrası düzelen diyabet türüdür)
IV.	Diğer spesifik Diyabet tipleri (İlaçlar ya da kimyasal ajanlar, enfeksiyonlar, immün aracılığa sahip nadir diyabet türler, endokrinopatiler)

Diyabetin Tedavisi

Diyabet tedavisindeki temel amaç plazma glukoz düzeyinin regüle olmasını sağlamaktır. Ayrıca diyabete bağlı gelişebilecek komplikasyonların oluşumunu önlemek ve mevcut komplikasyonların seyrini yavaşlatmak hedeflenmektedir (Türkiye Diyabet Vakfı, 2016). Diyabet tanısının bireye konulmasının ardından bireye özgü tıbbi beslenme tedavisi (TBT) ve fiziksel egzersiz programının oluşturulması gerekmektedir. Diyabetli bireylerin tedaviye yönelik uyum düzeyini arttırmak ve hastalık hakkındaki bilgi düzeyini arttırmak için eğitimler verilmelidir. Yaşam tarzı değişikliklerinin yanında glisemik kontrolün sağlanması için farmakolojik tedavilere de başvurulmaktadır. Farmakolojik tedavi ile yaşam tarzı değişiklikleri birlikte uygulandığında uzun dönemde etkili sonuçlara ulaşılmaktadır (Turan ve Kulaksızoğlu, 2015).

Diyabet, süregelen bir rahatsızlık olduğu için kişilerin yaşamları boyunca yönetim ihtiyaçlarını da beraberinde getirmektedir. Bundan dolayı diyabet hastaları geleneksel tıbbi tedavilere ve tamamlayıcı ve alternatif tedavi (TAT) yöntemlerine yönelmektedirler (Özgürsoy ve Ayhan, 2023). Tamamlayıcı ve alternatif tıp; bütünleştirici tıp şeklinde de bilinen, ancak modern tıba ait olmayan uygulamalara denilmektedir (Ezer, 2016). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ise “fizyolojik ve psikolojik bozukluklardan korunma, tanılama ve tedavi etmenin yanı sıra sağlığın iyi bir şekilde sürdürülmesinde de uygulanan, değişik kültürlerle ait kuram, inanç ve tecrübelerle dayanan, açıklaması olan ya da olmayan, beceri ve uygulamaların tamamıdır” olarak tanımlamıştır (World Health Organization, 2019). Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde ulusal sağlık enstitüleri tarafından Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp uygulamaları sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırma Tablo 2’de verilmiştir (NCCAM, 2023).

Tablo 2. ABD ulusal sağlık enstitüleri GETAT uygulamaları sınıflaması (NCCAM, 2023)

Sınıflama	GETAT Uygulamaları
Biyolojik temelli uygulamalar	Vitamin ve mineral desteği, aromaterapi vb.
Manipülatif Beden Temelli Uygulamalar	Acupressure, masaj, refleksoloji vb.
Zihin Beden Temelli Uygulamalar	Sanat terapi, dans terapi, müzik terapi vb.
Enerji Temelli Uygulamalar	Terapötik dokunma, reiki vb.
Tıp Pratiği Uygulamaları	Ayurveda, homeopati vb.

YARA

Yara, içsel faktörler (metabolik rahatsızlıklar, dolaşım bozuklukları) ya da dış faktörler (delici, kesici yaralanmalar) kaynaklı cilt bütünlüğünün bozulmasıdır (ShaoHao ve ark., 2022).

Akut yara, sağlıklı bireylerde normal iyileşme sürecinde gerçekleşen ve kısa sürede kapanan yaraları ifade etmektedir. Cerrahi kesiler, küçük travmaya bağlı yaralar ve yüzeysel yanıklar akut yara örnekleridir (ShaoHao ve ark., 2022). Kronik yara ise üç ay içerisinde iyileşmeyen veya tekrarlayan yaraları ifade etmektedir. Diyabetik ayak ülserasyonları, bası ülserleri ve venöz ülserler kronik yara örnekleridir. Genellikle kronik yaralarda iyileşme süreci inflamasyon

aşamasında duraksamaktadır. Kronik yaraların iyileşmesini, kronik hastalık varlığı ve kişinin genel sağlık durumu gibi faktörler etkilemektedir (Nunan ve ark., 2014).

Diyabetik yaralar yüksek kan glukoz düzeyine ve buna bağlı komplikasyonlar nedeniyle diyabetli bireyler bireylerde oluşan yaralardır. Diyabetik ayak ülserleri en sık görülen diyabetik yaralardır. Diyabetik ayak ülseri ayağın taban kısmı ya da parmaklarda doku bütünlüğünün bozulmasıyla meydana gelmekte ve tedavi edilmediği zaman uzuv kaybı ile sonuçlanabilmektedir (Frykberg, 2002).

Diyabetik Yara Gelişimindeki Mekanizmalar

1. Nöropati: Diabetes mellitus kaynaklı sinir hücrelerinde hasarlanmalar oluşmakta bu da ağrı hissinin azalmasını beraberinde getirmektedir. Bu nedenle diyabetli bireyler yaralanmalara açık hale gelmekte ve küçük bir travmayı bile fark edemeyebilirler (Nunan ve ark., 2014).
2. Periferik Damar Hastalığı (PAD): Diyabet kaynaklı vasküler bozulmalarla bağlı dolaşımın sağlanamaması ile karakterizedir. Doku perfüzyonunun bozulmasıyla, yaranın iyileşmesini zorlaştırmaktadır (Frykberg, 2002).
3. Bağışıklık Fonksiyonunun Azalması: Diyabetli bireylerde enfeksiyonlara karşı mücadele eden bağışıklık hücrelerinin işlevi azalmaktadır. Bundan dolayı da yaraların enfekte olma ihtimali artmaktadır (Frykberg, 2002).

Diyabetik Yara İyileşmesini Etkileyen Faktörler

Diyabetik yaraların iyileşmesi birtakım sistemik ve lokal faktörlerden etkilenmektedir.

1. Hiperglisemi

Yüksek plazma glukoz seviyeleri yara iyileşmesini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Hiperglisemi tablosu fibroblastların aktivitesini ve kollajen sentezini azaltarak doku yenilenmesini zorlaştırmaktadır. Ayrıca kan şekeri yüksekliği yarayı enfeksiyona yatkın hale getirmektedir (Frykberg, 2002).

2. Periferik Damar Hastalığı (PAD)

Dokulara besin ve oksijenin yeteri kadar ulaşamamasından kaynaklanmaktadır. Dolaşımın bozulması yara iyileşmesini geciktirmekte ve nekroz gelişimini yatkınlaştırmaktadır (Nunan ve ark., 2014).

3. Nöropati

Diyabete bağlı gelişen nöropati, sinir hücrelerinde hasar oluşturarak ağrı ve duyuşsal algıyı azaltmaktadır. Bu da travmaların geç fark edilmesine, tedavinin aksamasına ve iyileşmenin gecikmesine yol açmaktadır (Prabhakar ve ark. 2024).

4. Enfeksiyon

Enfekte olan yaralar, inflamatuvar sürecin uzamasına ve iyileşme sürecinin gecikmesini beraberinde getirmektedir (ShaoHao ve ark. 2022).

5. Beslenme Durumu

Protein ve enerji alımındaki yetersizlikler yara iyileşmesindeki gerekli olan hücresel süreçleri olumsuz biçimde etkilemektedir. Ayrıca demir, çinko ve C vitamini gibi mikro besin öğelerinin eksikliği de iyileşme sürecini olumsuz etkilemektedir (Frykberg, 2002).

6. Yara Bakım Uygulamaları

Yara bakımındaki yetersizlikler iyileşme sürecini olumsuz etkilemektedir. Yaraya uygun yara örtüleri kullanılmaması veya nekroze dokuların temizlenmemesi enfeksiyona yatkınlığı arttırmakta ve iyileşmeyi olumsuz biçimde etkilemektedir (Nunan ve ark., 2014).

7. Psikososyal Faktörler

Motivasyon düşüklüğü, stres ve depresyon gibi psikolojik etkenler, yara bakımına olan uyumu azaltarak iyileşme sürecini etkilemektedir. Aynı zamanda stres, inflamatuvar yanıtı artırıp ve immün yanıtı zayıflatılabilir (Frykberg, 2002). Bu sebeple psikoterapiler iyileşme sürecine olumlu şekilde fayda göstermektedir (Prabhakar ve ark., 2024).

SANAT TERAPİSİ

Sanat terapisi, nörolojik ve zihinsel ve davranışsal rahatsızlıkları tedavi etme amacıyla sanatı bir araç olarak gören tamamlayıcı bir tedavi yöntemidir (Naumburg, 1973). Müzik, dans/hareket, drama ve görsel sanat terapileri olmak üzere birçok çeşidi bulunmaktadır. Literatürde sanat terapisi; inme sonrası depresyon, postpartum depresyon, travma sonrası stres bozukluğu gibi birçok rahatsızlıkların tedavisinde kullanılmıştır (Afnan ve Rosenfeld, 2015; Jang ve ark., 2018; Eum ve Yim, 2015). Bunların yanı sıra sanat terapisi, gün geçtikçe hemşirelik uygulamalarını destekleyen terapötik bir araç olarak görülmektedir. Hemşireler, sanat terapisine dayalı yöntemleri planlayarak veya multidisipliner ekip ile sunmaktadırlar (Stuckey ve Nobel, 2010). Ayrıca sanat terapisine dayanan yöntemlerin hemşirelik eğitime entegre edilmesi, hemşirelik öğrencilerine sadece pratik beceri kazandırmakla kalmaz aynı zamanda empati, yaratıcılık ve iletişim becerilerini geliştirir. Bu şekilde hemşire adayların hasta merkezli bakım anlayışını güçlendirerek duygusal farkındalıklarını artırır (Chancellor ve ark., 2014). Böylelikle sanat terapisi hemşire liderliğinde hastaların ihtiyaçları doğrultusunda etkili bir şekilde gerçekleştirildiğinde bireylerin iyilik hallerini artmasını beraberinde getirecektir (Geue ve ark., 2010)

Sanat terapisi diyabetli bireylerde depresyon ve anksiyete düzeylerini azaltmakta, yaşam kalitesini ise arttırmaktadır. Ayrıca, stres yönetimi üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle kan şekeri kontrolünde dolaylı bir iyileşme sağladığı tespit edilmiştir (Kaimal ve ark., 2016; Yang ve ark., 2021).

DİYABETİK YARALARIN İYİLEŞMESİNDE SANAT TERAPİSİNİN ETKİSİ

Sanat terapisi, kişilerin fizyolojik ve psikolojik iyilik hallerini desteklemek amacıyla kullanılan yöntemdir. Diyabetik yaraların iyileşme süreci uzun bir zaman dilimini kapsadığı için bireylerin yaşam kalitesini düşürmektedir. Sanat terapisi, bu dönem içerisinde psikososyal açıdan destek sağlayarak, iyileşmeyi gerek fizyolojik gerekse de psikolojik yönüyle desteklemektedir (Nunan ve ark., 2014; Frykberg, 2002).

Sanat terapisi, diyabetik yaraların iyileşmesine yönelik etkileri şu şekildedir;

❖ Stres Yönetimi

Sanat terapisi, bireylerin stres düzeylerini azaltarak, iyileşme süreçlerini destekler. Araştırmalar, stresin azaldığı durumlarda bağışıklık sisteminin daha etkin çalıştığını ve yara iyileşmesinin hızlandığını göstermektedir (Nunan ve ark., 2014). Görsel sanat terapisi alan diyabet hastalarının görsel sanat terapisi alan diyabet hastalarının olumsuz durumlarla karşı karşıya kaldıklarında bu durumu yönetmek için uygun, güvenli ve kolay bir terapi olduğu belirlenmiştir (Yang ve ark., 2021). Müzik terapisinin, diyabet tanılı bireylerin stresi yönetmede başarılı olduğu tespit edilmiştir (Zhou ve ark., 2020).

❖ Motivasyon ve Tedaviye Uyumu Artırma

Sanat terapisi, bireylerin hastalıkla başa çıkma motivasyonlarını artırabilir. Bu, yara bakımına olan bağlılığı artırarak enfeksiyon riskini azaltabilir ve iyileşme sürecini hızlandırabilir (Yazdanpanah ve ark., 2022). Oyun terapisi uygulanan diyabetli hastaların tedaviye ilişkili korkularının azaldığı ve uyumlarının arttığı belirlenmiştir (Pennafort ve ark., 2018).

❖ Psikolojik İyilik Hali

Sanat terapisi, bireylerin kendilerini ifade etmelerine ve diyabetle ilişkili duygusal zorlukları ele almalarına yardımcı olur. Bu, genel psikolojik iyilik halini artırarak, dolaylı olarak iyileşme sürecine olumlu katkıda bulunur (ShaoHao ve ark., 2022). Diyabet hastası gençlerle yapılan sanat terapisinin onların hislerini sözcüklerle ifade etmeden ifade etmelerine yardım edeceğine dair hayal güçlerini kullanmalarına imkân vermiştir (Harel ve ark., 2013). Müzik terapisi; endorfin salınımını tetikleyerek bilişsel işleyişi uyarır ve bireyler üzerin de nörofizyolojik/nörokimyasal etkiler oluşturmaktadır. Bununda depresyon ve anksiyete gibi psikolojik rahatsızlıklarla baş etmede olumlu etkisi olduğunu kanıtlamaktadır (Gómez ve Gómez, 2017). Aynı zamanda literatür doğrultusunda müzik terapisinin diyabetin rutin tedavileriyle bir araya getirilmesinin depresyon ve anksiyete düzeyini düşürdüğü, açlık kan şekerinin ve glikozlanmış hemoglobin (HbA1c) seviyesi üzerinde iyileştirici etkisinin olduğu belirlenmiştir (Zhang, 2011).

❖ Fiziksel İyileşmeye Dolaylı Katkı

Sanat terapisi sırasında odaklanma ve rahatlama, parasempatik sinir sistemi aktivitesini artırabilir. Bu durum, dolaşımı iyileştirerek yara bölgesine oksijen ve besin taşınımını artırabilir (Kaimal ve ark., 2016). Literatürde yapılan bir meta-analiz çalışmasına göre sanat terapisinin

plazma glukoz düzeyini düşürdüğünü tespit etmiştir. Bunun altında yatan mekanizmayı ise hipotalamus-hipofiz-adrenal (HPA) ekseninin gelişmiş işlevi ve kortizol düzeyindeki düşüş ile ilişkili olduğunu savunmuştur (Zhou ve ark., 2020). Yapılan bir çalışmaya göre diyabetli yaşlı bireylerde müzik ve egzersizin birleştirilmesinin etkisine bakılmış ve müzik terapisinin fiziksel egzersiz düzeyine ve ayaklarındaki kan dolaşımına olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Cioca, 2013). Chittoria çalışmasında diyabetik ayak yarasına sahip bireylere pansuman sırasında tedaviye ilaveten müzik terapisi uygulanmış vital bulgularını olumlu şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Chittoria ve ark. 2019). Ayrıca nöropatik ağrısı olanlara uygulanan müzik müdahalesi sayesinde ağrı düzeyinde azalma olduğu belirlenmiştir (Korhan ve ark. 2014).

SONUÇ

Diyabetik yaraların iyileşme süreci sadece fizyolojik gereksinimlere yönelik tedavilerle değil, psikososyal destekle de hızlandırılabilir. Sanat terapisi, bireylerin streslerini etkili bir şekilde yönetmelerine, tedaviye uyumlarını ve yaşam kalitelerini artırmalarında etkili olan etkili bir yöntemdir. Bu yüzden literatürde kısıtlı miktarda bulunan diyabetik yara iyileşmesine yönelik sanat terapi müdahaleleri hakkında daha fazla randomize çalışma yapılmalıdır. Diyabetik yaraların iyileşme sürecinde multidisipliner yaklaşım sergilenmeli ve sanat terapisinin yaygınlaştırılması önerilmektedir. Ayrıca tamamlayıcı ve alternatif tedavi yöntemlerine yönelik farkındalık sağlamak için gerek hemşirelik eğitiminde gerekse de çalışan hemşirelerin kurumları tarafından danışmanlık yapabilecek düzeye gelebilmeleri için konuya ilişkin eğitimler düzenlenebilir.

KAYNAKLAR

- Afnan, H.-A., & Rosenfeld, Y. (2015). İsrail'deki Arap Toplumunda Doğum Sonrası Depresyonu Olan Anneler İçin Sanat Terapisinin Katma Değeri. *Harefuah*, 154, 568–72, 608.
- American Diabetes Association. (2019). 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetes—2019. *Diabetes Care*, 42(Supplement 1), S13–S28. <https://doi.org/10.2337/dc19-S002>
- Chancellor, B., Duncan, A., & Chatterjee, A. (2014). Art therapy for Alzheimer's disease and other dementias. *Journal of Alzheimer's Disease*, 39(1), 1–11. <https://doi.org/10.3233/JAD-131295>
- Chittoria, R. K., Shijina, K., & Chavan, V. (2019). Effect of music therapy as an adjunct in management of diabetic foot ulcer. *Diabetes Res Open J*, 5(1), 23-25.
- Cioca, I. E. (2013). Tip 2 diyabet – müzik terapisiyle yaklaşılabilen psikosomatik hastalık. *Proc Rom Acad Series B*, 15, 38–46.
- Eum, Y., & Yim, J. (2015). İnme sonrası psikolojik bozukluklarda edebiyat ve sanat terapisi. *Tohoku J. Exp. Med.*, 235, 17–23. <https://doi.org/10.1620/tjem.235.17>

- Geue, K., Richter, R., Buttstädt, M., Brähler, E., & Singer, S. (2010). An overview of art therapy interventions for cancer patients and the results of research. *Complementary Therapies in Medicine*, 18(3-4), 160–170. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2010.04.001>
- Gómez Gallego, M., & Gómez García, J. (2017). Müzik terapisi ve Alzheimer hastalığı: Bilişsel, psikolojik ve davranışsal etkiler. *Neurología*, 32, 300–308. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2015.12.003>
- International Diabetes Federation. (2022). IDF Diabetes Atlas (10th ed.). <https://idf.org/elibrary/epidemiology-research/diabetes-atlas.html>
- Jang, S. H., Lee, J. H., Lee, H. J., & Lee, S. Y. (2018). Farkındalık temelli sanat terapisinin koroner arter hastalığı olan hastalarda psikolojik semptomlar üzerindeki etkileri. *J. Korean Med. Sci.*, 33, e88. <https://doi.org/10.3346/jkms.2018.33.e88>
- Kaimal, G., Ray, K., & Muniz, J. (2016). Sanat yapımından sonra kortizol seviyelerinin ve katılımcıların tepkilerinin azalması. *Art Ther.*, 33, 74–80. <https://doi.org/10.1080/07421656.2016.1166832>
- Korhan, E. A., Uyar, M., Eyigör, C., Yönt, G. H., Çelik, S., & Khorshid, L. (2014). The effects of music therapy on pain in patients with neuropathic pain. *Pain Manag Nurs.*, 15(1), 306–314.
- Naumburg, M. (1973). Sanat terapisi: terapötik bir teknik. *Int. J. Psychiatry*, 11, 119–120.
- NCCAM. (2023). Complementary, alternative, or integrative health: What's in a name? <https://www.nccih.nih.gov/health/complementary-alternative-or-integrativehealth-whats-in-a-name>
- Nunan, R., Harding, K. G., & Martin, P. (2014). Clinical challenges of chronic wounds: Searching for an optimal animal model to recapitulate their complexity. *Dis Model Mech.*, 7, 1205–1213.
- Özgürsoy Uran, B. N., & Ayhan, A. (2023). Diyabetik Ayakta Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Uygulamalarının Kullanımı: Literatürün Gözden Geçirilmesi. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 8(1), 167–175.
- Pennafort, V. P. D. S., Queiroz, M. V. O., Gomes, I. L. V., & Rocha, M. F. F. (2018). Tip 1 diyabetli çocuğun kültür bakımında öğretici terapötik oyuncak. *Rev Bras Enferm.*, 71(ek 3), 1334–1342. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0260>
- Petersmann, A., Müller, U. A., Wieland, D., & Landgraf, R. (2019). Definition, classification and diagnosis of diabetes mellitus. *Clin Endocrinol Diabetes*, 127(Suppl 1), 1–7.
- Prabhakar Kumar, F. H., Kumar, V., Chawla, R., Goyal, S. K., et al. (2024). Diabetic wound healing: Navigating physiology, advancements and research frontiers. *Journal of Diabetes Research Reviews & Reports*, SRC/JDRR-202. [https://doi.org/10.47363/JDRR/2024\(6\)181](https://doi.org/10.47363/JDRR/2024(6)181)
- Satman, I. (2002). TURDEP-I Study Group. *Diabetes Care*, 25(9), 1551–1556.

- Satman, I., Ömer, Y., Tütüncü, Y., Gedik, S., Dinççağ, N., Karşıdağ, K., et al. (2013). Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. *European Journal of Epidemiology*, 28, 169–180.
- Sonke, J., Rollins, J., Brandman, R., & Graham-Pole, J. (2009). The state of the arts in healthcare in the United States. *Arts & Health*, 1(2), 107–135. <https://doi.org/10.1080/17533010903031580>
- Stuckey, H. L., & Nobel, J. (2010). The connection between art, healing, and public health: A review of current literature. *American Journal of Public Health*, 100(2), 254–263. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2008.156497>
- Turan, E., & Kulaksızoğlu, M. (2015). Tip 2 diyabet tedavisinde güncel yaklaşımlar. *Okmeydanı Tıp Dergisi*, 31(Ek Sayı), 86–94.
- Türkiye Diyabet Vakfı. (2016). Diyabet tedavisi. <https://www.turkdiab.org/diyabet-hakkinda-hersey.asp?lang=TR&id=50>
- Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. (2019). Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu.
- WHO. (2019). Global report on traditional and complementary medicine 2019. World Health Organization.
- Yang, Q., Shao, Q., Xu, Q., Shi, H., & Li, L. (2021). Art therapy alleviates the levels of depression and blood glucose in diabetic patients: A systematic review and meta-analysis. *Front Psychol.*, 12, 639626. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.639626>
- Yazdanpanah, N., Mojtavavi, H., Ziaei, H., Pirkoochi, Z. R., Rayzan, E., & Rezaei, N. (2022). Sanat Terapisinin Klinik Faydaları: Müzik Terapisine Odaklanarak Tanım, Tarih ve Sonuçlar. In N. Rezaei (Ed.), *Sağlıkta Multidisiplinerlik ve Disiplinlerarasılık* (Vol. 6). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96814-4_20
- Zhang, Z. W. (2011). Tip 2 diyabetin tedavisinde müzik terapisi ve psikoterapi adjuvan tedavisinin etkisinin incelenmesi. *Çin Tıbbı ve Eczacılık*, 150–151.
- Zhou, L. Y., Zhang, Y., Tian, Y., Fu, X., Wang, L. Z., & Xie, C. G. (2020). Effect of music intervention on mental health in patients with diabetes mellitus: Protocol for a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMJ Open*, 10(8), e036268. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-036268>

**ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE SOSYAL AĞ BAĞIMLILIĞININ ÖZ-ŞEFKAT
VE DENGELİ YAŞAM İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

INVESTIGATING THE RELATIONSHIP BETWEEN SOCIAL NETWORK ADDICTION
AND SELF-COMPASSION AND BALANCED LIFE AMONG UNIVERSITY STUDENTS

Safiye ATA DOĞAN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Ege Üniversitesi, Madde Bağımlılığı, Toksikoloji ve İlaç Bilimleri Enstitüsü, Madde
Bağımlılığı Anabilim Dalı

*Graduate Student, Ege University, Institute on Drug Abuse, Toxicology and Pharmaceutical Science,
Department of Drug Abuse*

ORCID ID: 0000-0002-9755-4709

Görkem YARARBAŞ

Doç. Dr., Ege Üniversitesi, Madde Bağımlılığı, Toksikoloji ve İlaç Bilimleri Enstitüsü, Madde Bağımlılığı
Anabilim Dalı

*Assoc. Prof. Dr., Ege University, Institute on Drug Abuse, Toxicology and Pharmaceutical Science, Department
of Drug Abuse*

ORCID ID: 0000-0002-2993-5577

Osman Hasan Tahsin KILIÇ

Dr. Öğr. Üyesi, İzmir Demokrasi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Psikiyatri Anabilim Dalı
Assist. Prof., İzmir Democracy University, Faculty of Medicine, Department of Psychiatry

ORCID ID: 0000-0001-7070-6808

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, üniversite öğrencilerindeki sosyal ağ bağımlılığıyla öz-şefkat ve dengeli yaşam modeli arasındaki ilişkileri ortaya koymaktır. Tanımlayıcı ve kesitsel nitelikteki araştırma, İzmir Demokrasi Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Diş Hekimliği Fakültesinde 2023-2024 akademik yılında öğrenim gören 542 gönüllüyle gerçekleştirilmiştir. Veriler, Sosyodemografik Bilgi Formu, Bergen Sosyal Medya Bağımlılığı Ölçeği (BSMBÖ), Öz-Şefkat Ölçeği-Kısa Formu (ÖŞÖ-KF) ve Dengeli Yaşam Ölçeği (DYÖ) ile toplanmıştır. Veriler SPSS 25.0 programında sayı, yüzde ve ortalama±standart sapma şeklinde özetlenip bağımsız örneklem t-testi, ki-kare testi ve Pearson korelasyon analiziyle değerlendirilmiştir. Katılımcıların %33,2'sinde sosyal ağ bağımlılığı saptanmıştır. Sosyal ağ bağımlılığı olan ve olmayan gruplar arasında; toplam ÖŞÖ-KF puanında ($p=0,000$) ve DYÖ başarı/kariyer alt boyutu puanında ($p=0,004$) anlamlı bir fark tespit edilmiş, toplam DYÖ puanında ve DYÖ'nün ilişki, maneviyat/anlam ve beden alt boyutlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Kadınların bağımlılık düzeyleri erkeklerden anlamlı derecede daha yüksektir ($p=0,005$). Gruplar arasında yaş açısından anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Toplam BSMBÖ puanıyla toplam ÖŞÖ-KF puanı ($r=-0,319$, $p<0,01$) arasında negatif yönde orta düzeyde; toplam

BSMBÖ puanıyla toplam DYÖ puanı ($r=-0,156$, $p<0,01$), DYÖ başarı/kariyer alt boyutu puanı ($r=-0,206$, $p<0,01$) ve DYÖ maneviyat/anlam alt boyutu puanı ($r=-0,101$, $p<0,05$) arasında negatif yönde zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki mevcuttur. Toplam BSMBÖ puanıyla DYÖ ilişki alt boyutu puanı ve DYÖ beden alt boyutu puanı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Toplam ÖŞÖ-KF puanıyla toplam DYÖ puanı ($r=0,436$, $p<0,01$) ve DYÖ başarı/kariyer alt boyutu puanı ($r=0,460$, $p<0,01$) arasında pozitif yönde orta düzeyde; toplam ÖŞÖ-KF puanıyla DYÖ ilişki alt boyutu puanı ($r=0,258$, $p<0,01$), DYÖ maneviyat/anlam alt boyutu puanı ($r=0,285$, $p<0,01$) ve DYÖ beden alt boyutu puanı ($r=0,213$, $p<0,01$) arasında pozitif yönde zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Sonuçlar, sosyal ağ bağımlılığı olan üniversite öğrencilerinin düşük öz-şefkat seviyelerine ve dengeli olmayan yaşam modeline sahip olduklarını göstermektedir. Ayrıca öz-şefkat arttıkça dengeli yaşam artmaktadır. Gelecekte farklı değişkenler, örneklemeler ve yöntemler ile konu tekrar incelenebilir.

Anahtar Kelimeler: Sosyal Ağ Bağımlılığı, Öz-şefkat, Dengeli Yaşam, Üniversite Öğrencileri.

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the relationships between social network addiction, self-compassion, and balanced life model among university students. This descriptive and cross-sectional study was conducted with 542 volunteers studying at the Faculty of Medicine and the Faculty of Dentistry at Izmir Democracy University during the 2023-2024 academic year. Data were collected using the Sociodemographic Information Form, Bergen Social Media Addiction Scale (BSMAS), Self-Compassion Scale-Short Form (SCS-SF) and Balanced Life Scale (BLS). The data were summarized in SPSS 25.0 as numbers, percentages, and mean $\pm$ standard deviation, and analyzed using independent samples t-test, chi-square test, and Pearson correlation analysis. The prevalence of social network addiction was determined in 33.2% of the participants. A significant difference was found between the groups with and without social network addiction in terms of the total SCS-SF score ($p=0.000$) and the BLS achievement/career subdimension score ($p=0.004$). However, no significant difference was found in the total BLS score or in the relationship, spirituality/meaning, and body subdimensions of BLS ($p>0.05$). The level of addiction in women is significantly higher than in men ($p=0.005$). There is no significant difference between the groups in terms of age ($p>0.05$). There is a moderate negative correlation between the total BSMAS score and the total SCS-SF score ($r=-0.319$, $p<0.01$). There is also a weak negative correlation between the total BSMAS score and the total BLS score ($r=-0.156$, $p<0.01$), the BLS achievement/career subdimension score ($r=-0.206$, $p<0.01$), and the BLS spirituality/meaning subdimension score ($r=-0.101$, $p<0.05$). The correlation between the total BSMAS score and the BLS relationship subdimension score and the BLS body subdimension score is not statistically significant ($p>0.05$). There is a moderate positive correlation between the total SCS-SF score and the total

BLS score ($r=0.436$, $p<0.01$) and the BLS achievement/career subdimension score ($r=0.460$, $p<0.01$). A weak positive correlation was found between the total SCS-SF score and the BLS relationship subdimension score ($r=0.258$, $p<0.01$), the BLS spirituality/meaning subdimension score ($r=0.285$, $p<0.01$), and the BLS body subdimension score ($r=0.213$, $p<0.01$). The results show that university students with social network addiction have low levels of self-compassion and an unbalanced life model. In addition, as self-compassion increases, balanced life increases. In the future, the issue can be re-examined with different variables, samples and methods.

Keywords: Social Network Addiction, Self-compassion, Balanced Life, University Students.

**ANALİTİK FELSEFEDE NİHİLİZM VE AHLAKİ GERÇEKLİĞİN GÖRELİLİĞİ:
DİL, KAVRAM VE ONTOLOJİK STATÜ ÜZERİNE**

NIHILISM AND THE RELATIVITY OF MORAL REALITY IN ANALYTIC
PHILOSOPHY: ON LANGUAGE, CONCEPT AND ONTOLOGICAL STATUS

Ayhan AKSAKALLI

Bayburt Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Bayburt,
Türkiye

ORCID: 0000-0001-6281-5828

ÖZET

Bu makale, ahlaki söylemin ontolojik ve semantik karmaşıklıklarına odaklanarak, analitik felsefe bağlamında ahlaki realizm ve nihilizm arasındaki girift tartışmayı incelemektedir. Çalışma, 'iyi' ve 'kötü' gibi kavramların insan pratikleri ve bağlam tarafından nasıl şekillendirildiğini ortaya koyarak, ahlaki dilin doğasında var olan belirsizliği inceleyerek başlamaktadır. Analiz, ahlaki terimlerin anlamsal paradokslarını araştırmakta, tanımlayıcı ve kuralcı işlevler arasındaki çizgide yer almaları nedeniyle anlaşılması zor doğalarını vurgulamaktadır. Ontolojik kaygılar, nihilizmin ahlaki gerçekleri inkâr etmesinin eleştirisi yoluyla daha da açığa çıkarılmakta ve ahlaki dilin doğası gereği sadece öznel ifadelerin ötesinde bir gerçekliğe bağlılık taşıdığı öne sürülmektedir. Makale, Searle'ün söz edimi teorisi, Blackburn'ün yarı-gerçekçiliği ve Korsgaard'ın inşacılığı da dahil olmak üzere çeşitli felsefi pozisyonları tartışarak ahlaki gerçekliğin geleneksel anlamda bağımsız olmasa da normatif uygulamalar ve rasyonel eylemlilik yoluyla inşa edildiğini savunmaktadır. Ahlaki söylemin semantik ve ontolojik boyutlarını inceleyen bu makale, ahlaki gerçekliğin ne basit bir nesnel alan ne de bir yanılsama olduğu; dil, akıl ve insan pratiği arasındaki etkileşimden doğan dinamik bir yapı olduğu sonucuna varmaktadır. Bu incelikli görüş, ahlaki hakikatin doğasına ve nihilizmin sınırlarına dair yeni bir bakış açısı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ahlaki gerçeklik, Analitik felsefe, Kavramsal belirsizlik, Moral nihilizm, Ontolojik statü

ABSTRACT

This paper explores the intricate debate between moral realism and nihilism within the context of analytic philosophy, focusing on the ontological and semantic complexities of moral discourse. It begins by examining the ambiguity inherent in moral language, revealing how concepts such as 'good' and 'bad' are shaped by human practices and context. The analysis delves into the semantic paradoxes of moral terms, highlighting their elusive nature as they straddle the line between descriptive and prescriptive functions. Ontological concerns are

further unpacked through a critique of nihilism's denial of moral facts, suggesting that moral language inherently carries commitments to a reality beyond mere subjective expressions. The paper discusses various philosophical positions, including Searle's speech act theory, Blackburn's quasi-realism, and Korsgaard's constructivism, to argue that moral reality, while not independent in a traditional sense, is constructed through normative practices and rational agency. By navigating the semantic and ontological dimensions of moral discourse, the paper concludes that moral reality is neither a simple objective domain nor an illusion, but a dynamic construct emerging from the interplay between language, reason, and human practice. This nuanced view offers a fresh perspective on the nature of moral truth and the limits of nihilism.

Keywords: analytic philosophy, Conceptual ambiguity, Moral nihilism, Moral reality, Ontological status

GİRİŞ: AHLAKİ GERÇEKLİĞİN ONTOLOJİK LABİRENTİ

Ahlaki gerçekliğin doğası ve ontolojik statüsü, analitik felsefenin en uzun süreli tartışma konularından biridir. Ahlaki nihilizm, nesnel ahlaki hakikatlerin varlığını sorgulayarak, realizm ve nihilizm arasındaki gerilimi daha karmaşık hale getirir. Bu çalışma, ahlaki gerçekliğin bu karmaşık labirentinde dilbilimsel ve kavramsal analizle yol alarak, ahlaki nihilizmin temelini ve ahlaki dil ile ontoloji üzerindeki etkilerini ele almayı hedeflemektedir. Bu yaklaşım, özellikle ahlaki ilkelerin evrenselliği ve öznel insan kurgularından bağımsızlığı konusundaki çağdaş tartışmalar açısından büyük önem taşımaktadır (Joyce, 2001). Araştırma, ahlaki nihilizmi, ahlaki epistemolojiyi de içine alan daha geniş bir sorgulamanın bağlamına oturtmaktadır.

Analitik felsefenin merkezinde, ahlaki değerlerin nesnel bir statüye mi sahip olduğu yoksa sadece insan yorumlarının ürünleri mi olduğu sorusu yatar. Ahlaki nihilizm, ahlaki iddiaları nesnel gerçeklikten yoksun ifadeler olarak indirger ve bu durum, ahlaki realizme karşı ciddi bir meydan okumadır (Mackie, 1977; Shafer-Landau, 2003). Realizm-nihilizm ikilemi, ahlaki söylemin doğası ve bunun pratik üzerindeki etkileri hakkında karmaşık sorular doğurur. Bazı akademisyenlere göre, ahlaki gerçekçilik savunulacaksa, ahlaki gerçeklere dayanan metafizik bir temel oluşturulmalıdır (Cuneo, 2007). Ahlaki iddiaların dilsel ve ontolojik yönlerini inceleyerek, her iki pozisyonun varsayımlarını analitik bir yöntemle araştıracağız. Blackburn, bu zorluğu şöyle ifade eder:

"Felsefenin görevi sadece doğruyu bulmak değil, özellikle ahlak gibi duyguların ve sezgilerin güçlü olduğu alanlarda kavram karmaşasına açıklık getirmektir" (Blackburn, 1998:23).

Bu, ahlaki nihilizmin karmaşık ağını çözmede kavramsal analizin önemini vurgular. Analitik felsefenin dilde kesinliğe yaptığı vurgu, bu meseleleri ele alırken ahlaki dilin yalnızca bir iletişim aracı değil, ahlaki gerçekliğin yorumlandığı bir mercek olduğunu gösterir (Wittgenstein, 1953). Ahlaki ifadeler, içinde kullanıldıkları yaşam biçimlerine derinden bağlıdır

ve bu da nesnel referans kavramına direnç gösterir. Bazı filozoflar ahlaki dilin betimleyici olduğunu savunurken, diğerleri ahlaki yargıların öznel tutumları ifade ettiğini öne sürer (Stevenson, 1944). Bu ikilem, ahlaki yargıların bağımsız bir gerçekliği mi yansıttığını yoksa sadece kişisel tutumları mı temsil ettiğini sorgulatır. Stevenson'ın belirttiği gibi:

"Ahlaki terimlerin anlamı, felsefenin en karmaşık konularındandır ve dil ile düşüncenin dikkatli incelenmesini gerektirir. Ahlaki terimlerin ifade gücü, çoğu zaman nesnel gerçeklik ile kişisel duygular arasındaki çizgiyi bulanıklaştırır" (Stevenson, 1944:32).

Bu karmaşıklık, ahlaki nihilizme karşı dilbilimsel-kavramsal bir yaklaşımın gerekli olduğunu gösterir. Williams (1985), ahlaki dilin muğlaklığının daha derin gerilimleri yansıttığını savunur.

Ahlaki özelliklerin ontolojik statüsünü tartışırken, gerçekliğin doğasına dair daha geniş bir sorgulamaya çekiliriz. Moore'un (1903) "açık soru argümanı", ahlaki özelliklerin doğal olgularla basitçe özdeşleştirilemeyeceğini gösterir. Moore bu karmaşıklığa dikkat çeker:

"Eğer ahlaki gerçekler varsa, bunlar doğal olgulardan farklı, benzersiz bir alanı işgal eder. Zorluk, bu olguları ampirik gözlemlerle karıştırmadan tanımlamaktır" (Moore, 1903:112).

Analitik felsefe bu tartışmalarda dilin oynadığı rolü anlamak için kavramsal bir analiz kullanır. Hare (1952) gibi filozoflar, ahlaki terimlerin farklı bağlamlarda nasıl çalıştığını incelemeyi savunur:

"Ahlaki dil, özü bireylerin deneyimleri ve inançları arasındaki etkileşime dayandığı için belirsizliklerle doludur" (Hare, 1952:67).

1. ANALİTİK ÇERÇEVE: DİL VE KAVRAM ÇÖZÜMLEMESİ YAKLAŞIMI

Analitik çerçeve, özellikle dilbilimsel ve kavramsal analiz yaklaşımı, ahlaki gerçekçilik ve nihilizm tartışmalarının derinlemesine incelenmesi için kritik bir araçtır. Analitik felsefenin amacı, felsefi sorunların kavramsal karışıklıklarını çözmektir. Dilsel yapıların anlamı ve ahlaki kavramların ontolojik statüsü, ahlaki gerçekliğin doğasını anlamak için önemlidir (Dummett, 1993). Bu bağlamda, dil ve kavramlar analiz edilerek ahlaki yargıların nesnel bir gerçekliğe mi atıfta bulunduğu, yoksa yalnızca öznel durumları mı yansıttığı incelenir.

Dilbilimsel analiz, ahlaki terimlerin kullanımı ve bu kullanımların altında yatan kavramsal varsayımları açığa çıkarır. Örneğin, Austin'in (1962) söz edimi teorisi, ahlaki ifadelerin sadece bilgi aktarmakla kalmayıp, konuşmacının niyet ve tutumlarını da yansıttığını gösterir. Bu yaklaşım, ahlaki ifadelerin ifade edici işlevini vurgulayarak, nesnel bir gerçeklikten ziyade ifade edici bir rol oynadığı konusunda içgörüler sunar (Stevenson, 1944).

Kavramsal analiz ise ahlaki kavramların yapısını, içerdiği önermeleri ve kategorileri inceler. Ahlaki kavramların sabit ve evrensel mi, yoksa kültürel ve tarihsel süreçlere bağlı mı olduğunu sorgular (Geach, 1956). Bu yöntem, ahlaki kavramların nesnel mi yoksa göreceli mi olduğunu aydınlatmayı amaçlar (Korsgaard, 1996). Analitik çerçeve, ahlaki dilin ve kavramların

anlamalarını inceleyerek, onların mutlak bir doğruluk iddiasında bulunup bulunamayacağını sorgular.

Bu noktada, ahlaki nihilizmin iddialarını ele almak için dilsel analiz önem kazanır. Quine'ın (1960) dilsel görelilik teorisi, ahlaki ifadelerin sabit bir anlamdan yoksun olduğunu öne sürer ve bu da nesnel gerçekliğe karşı nihilist bakış açısını destekler. Ancak, analitik felsefe bu iddialara eleştirel bir duruş da benimseyerek, ahlaki terimlerin genişliği ve derinliği hakkında daha rafine bir anlayış sağlar (Williams, 1985).

Ayrıca, dilbilimsel analiz, ahlaki terimlerin mantıksal yapısını ve doğruluk değerine sahip olup olamayacaklarını inceler. Örneğin, Russell'ın (1940) mantıksal atomizmi, ahlaki ifadelerin belirli koşullar altında doğrulanabilirliğini sorgular. Bu yaklaşım, ahlaki terimlerin nesnel hakikate ulaşım ulaşamayacağına dair mantıksal bir çerçeve sunar (Hare, 1963).

Son olarak, ahlaki ifadelerin değerlendirici tutumları ifade ettiğini savunan ekspresivist teoriler, ahlaki söylemin nesnel referansların yokluğunda bile nasıl pratik bir öneme sahip olduğunu ortaya koyar (Gibbard, 1990). Bu analiz, nihilistin ahlaki ifadeleri anlamsız olarak görmesine karşı güçlü bir karşı duruş sergiler.

Bu makale, ahlaki realizm ve nihilizm tartışmalarındaki karmaşık konuları, analitik felsefenin araçlarını, özellikle dil ve kavram analizini kullanarak inceleyecektir. Ahlaki ifadelerin nesnelliği ve geçerliliği hakkında kapsamlı bir anlayış geliştirmek için analitik çerçeve kritik bir role sahiptir.

2. MORAL NİHİLİZMİN GİZEMİ: ANALİTİK FELSEFENİN KESİŞİMİNDE VAROLUŞ VE ANLAM

2.1. Ahlaki Değerin Dilsel Şifresi: Moral Nihilizmin Kavramsal Yapısı

Ahlaki nihilizm, ahlaki değerlerin içsel bir anlam ya da hakikatten yoksun olduğunu öne sürer ve ahlaki ifadelerin nesnel gerçeklerin beyanından ziyade tutumların ifadesi olduğunu iddia eder. Bu bakış açısı, ahlaki söylemin doğasına meydan okuyarak, ahlaki terimlerin gerçek bir öneme sahip olup olamayacağı konusunda soru işaretleri yaratmaktadır. Bu iddiayı daha iyi kavramak için, ahlaki dilin dilbilimsel bir analizini yapmak, bu terimlerin kullanılma biçimlerini ve içerdikleri kavramsal yapıları incelemek çok önemlidir. Analitik bir bakış açısıyla, ahlaki nihilizmin özü, insan algısı ve söyleminden bağımsız olarak var olabilen varlıklar olarak ahlaki olguları reddetmesinde yatmaktadır (Joyce, 2001). Bu inkâr, ahlaki ifadelerin tanımlayıcı güçlerinden arındırılarak olgusal olmayan bir hale getirildiği belirli bir dil yorumunu içerir.

Bu tartışmanın merkezinde ahlaki değerlerin dilsel kodlaması yer almaktadır. Ahlaki nihilizme göre, “iyi”, “kötü”, “doğru” ve “yanlış” gibi ahlaki terimler herhangi bir gerçek özelliğe ya da duruma atıfta bulunmaz. Bunun yerine, sadece dilsel yapılar, insanların dünyanın nesnel özelliklerini tanımlamaktan ziyade duygusal veya kuralcı tepkileri ifade etmek için

kullandıkları araçlar olarak hizmet ederler (Ayer, 1936). Bu görüşe göre, ahlaki dilin işlevi bilişsel olmaktan ziyade öncelikle ifade edici veya duygusaldır. Mackie (1977)'nin hata teorisi, tüm ahlaki ifadelerin dolaylı olarak nesnel değerler hakkında iddialarda bulunduğunu, ancak bu tür değerler mevcut olmadığından, bu ifadelerin sistematik olarak yanlış olduğunu ileri sürerek bu noktayı daha da açık hale getirir. Mackie'nin savunduğu gibi:

“Sıradan ahlaki yargılarımız nesnellik iddiasını, bizden bağımsız olarak var olduğu varsayılan bir ahlaki düzenin tanınmasını içerir. Oysa böyle bir düzen, tutumlarımızı ve arzularımızı kayıtsız kalan bir gerçekliğe yansıtan bir insan icadıdır” (Mackie, 1977:15).

Bu yaklaşım, ahlaki nihilizmin kavramsal temellerini ortaya koymaktadır: ahlaki dilin, görünüşüne rağmen, herhangi bir gerçek özelliği veya hakikati yakalamadığı, daha ziyade insan ifadelerinin ayrıntılı bir çerçevesi olduğunu varsayar.

Ayrıca, ahlaki nihilizmin dilbilimsel yönü, ahlaki söylemin bilişsel olmayan doğasına dikkat çekmektedir. Bu görüş, ahlaki ifadelerin gerçekleri belirtmediğini, bunun yerine tutumları etkilemeye veya eylemleri kışkırtmaya hizmet ettiğini öne süren duygusalcı ahlaki dil teorisiyle uyumludur (Stevenson, 1944). Bu bağlamda, ahlaki nihilizm, ahlaki dili doğası gereği nesnel gerçekliğe atıfta bulunmaktan aciz olarak ele alır ve ahlaki ifadelerin ampirik ifadelerle aynı şekilde doğruluk değerine sahip olabileceği fikrine şüpheyle yaklaşır. Bu bakış açısı, ahlaki dilin dünya hakkındaki gerçekleri temsil etmekten ziyade değerlendirci tutumlarımızı ifade etme işlevi gördüğünü savunan metaetik dışavurumcular tarafından da desteklenmektedir (Gibbard, 1990).

Ahlaki nihilizmin kavramsal çerçevesi de ahlaki kavramların gerçek özellikler olarak kategorize edilmelerini sağlayacak türden bir tanımsal netlikten yoksun oldukları iddiasına dayanır. Bu görüşe göre, ahlaki terimlerin muğlaklığı ve bağlamsal bağımlılığı, onları nesnel bir ontolojiye dahil edilmeye elverişsiz kılmaktadır (Dreier, 2006). Örneğin, “iyi” terimi, kullanıldığı bağlama bağlı olarak, bir kişinin karakteri, bir eylemin sonucu veya bir eylemin ardındaki niyet gibi çeşitli şeylere atıfta bulunabilir. Bu değişkenlik, ahlaki terimlerin herhangi bir sabit öze bağlı olmadığını, bunun yerine insan perspektifleri ve kültürel uygulamalarla dalgalandığını göstermektedir. Geach (1956) ahlaki terimlerin bağlama bağlı doğasını vurgulayarak bu noktanın altını çizmektedir:

“İyi’ ve ‘kötü’ gibi ahlaki yüklemler kendi içlerinde eksiktir ve bu nedenle belirli dilsel pratikler içinde belirlenen belirli kriterlerden bağımsız olarak işlev göremezler. Yalnızca belirli yaşam ve kullanım biçimleriyle ilişkili olarak anlam kazanırlar ve doğaları gereği öznel karakterlerini ortaya koyarlar” (Geach, 1956:34).

Geach’ın kavrayışı, ahlaki dildeki tanımsal istikrar eksikliğinin, nihilistin ahlaki yargıların herhangi bir nesnel gerçeklikle ilgili olmadığı görüşünü destekleyerek, onun doğasında var olan öznelliği yansıttığını göstermektedir.

Dahası, ahlaki nihilizmin dilbilimsel kodlaması, ahlaki gerçekçiliğin ahlaki ifadelere nesnel gerçeklik yükleme girişimine yönelik eleştirisine kadar uzanır. Ahlaki nihilistler, insan duygularına ve sosyal normlara dayanmasıyla karakterize edilen ahlaki dilin yapısının, onun nesnel iddialarda bulunmasını engellediğini savunurlar. Nietzsche'nin ahlaki değerlere yönelik eleştirisi de benzer şekilde bu düşüncüyü yansıtmakta, ahlaki söylemi herhangi bir içsel ahlaki hakikatin ifşasından ziyade insani güç dinamiklerinin bir tezahürü olarak görmektedir (Nietzsche, 1887). Bu perspektiften bakıldığında, ahlaki nihilizm, ahlaki dilin nesnellik iddiasını yapıbozuma uğratmaya hizmet eder ve onu kültürel olarak olumsal bir dizi iddia olarak açığa çıkarır.

Buna ek olarak, ahlaki dilin nihilist bir mercekten incelenmesi, ahlaki terimlerin kullanımının nesnel bir ahlaki düzenin doğru bir yansımasından ziyade bireysel veya toplumsal tutumların bir izdüşümü olduğunu ortaya koymaktadır. Metaetik rölativistler, ahlaki terimlerin farklı kültürlerde kullanımı ve yorumlanmasındaki bu değişkenliğin evrensel bir ahlaki çerçevenin eksikliğini gösterdiğini iddia etmektedir (Harman, 1975). Bu bakış açısı şu soruyu gündeme getirmektedir: Ahlaki ifadeler temelde belirli toplulukların tutumlarına, inançlarına ve uygulamalarına bağlıysa, nesnel bir doğruluk iddiasında bulunabilirler mi? Böylece ahlaki söylemin dilsel yapısı, nihilist argümanın ahlaki terimler için sabit bir referans noktasının olmadığını göstererek zemin kazandığı bir savaş alanı haline gelir.

Özetle, ahlaki nihilizm ahlaki değerlerin dilsel ifadesini yapı sökümü uğratarak, bunları herhangi bir nesnel gerçekliğe karşılık gelmeyen, temelde öznel yapılar olarak ifşa eder. Ahlaki dilin ifade, bağlam ve kültürel olarak işleyiş biçimlerini analiz eden nihilist görüş, ahlaki söylemde içkin bir hakikatin olmadığını vurgular. Bu analitik yaklaşım, ahlaki dilin altında yatan kavramsal varsayımları açığa çıkararak, dünya hakkındaki nesnel özellikleri veya gerçekleri aktarmadaki yetersizliğini vurgular.

“Ahlaki dil, retorik süslemelerinden arındırıldığında, kendisini öznel ifadelerin, sosyal geleneklerin ve kültürel normların karmaşık bir etkileşimi olarak ortaya koyar. Bu etkileşim, harici bir ahlaki gerçekliğe işaret etmekten ziyade, ahlaki konuşmalarımızın kurgulanmış doğasını ortaya koyar” (Dreier, 2006:228).

2.2. Ontolojik Kayıtsızlık: Analitik Felsefede Moral Nihilizmin Saklı Boyutları

Ahlaki nihilizmin en derin yönlerinden biri, ahlaki gerçekliğe karşı ontolojik kayıtsızlık duruşunda yatmaktadır. Ahlaki gerçeklerin insan algısından bağımsız olarak var olduğunu savunan ahlaki realizmin aksine, ahlaki nihilizm ahlaki değerler için herhangi bir ontolojik temeli reddeder. Analitik felsefede bu inkâr yalnızca belirli ahlaki iddiaların reddedilmesi değil, gerçekliğin yapısının ahlaki kaygılara kayıtsız olduğuna dair daha derin bir iddiadır. Bu nedenle ahlaki nihilizm, ahlaki değerlerin kayıtsız bir dünya üzerine bindirilmiş insan kurguları olduğunu savunur ve böylece ahlaki hakikatlerin varoluşun dokusuna işlendiği fikrine meydan okur (Rosen, 1994). Bu ontolojik kayıtsızlık, ahlaki söylemimizin karşılık gelen bir

gerçeklikten yoksun bir çerçeve içinde işlediğini ve ahlaki ifadelerin nesnel bir temele dayanmadan boşlukta yüzdüğünü ima eder.

Analitik bir perspektiften bakıldığında, nihilist pozisyon gerçekliğin doğası ve ahlaki anlamın inşasında insan bilişinin rolü hakkında önemli sorular ortaya çıkarmaktadır. Bu görüş, ahlaki değerlerin doğal özelliklerle aynı şekilde temellendirilemeyeceğini, çünkü ampirik olarak doğrulanabilecek türden bir nesnellığe sahip olmadıklarını iddia eden Nagel (1986) gibi filozofların çalışmalarında yansıtılmaktadır. Ahlaki nihilistler için bu doğrulama yokluğu, ahlaki değerlerin ontolojik gerçekler alanına ait olmadığı, bunun yerine insan psikolojisi ve kültürünün ürünleri olduğu anlamına gelir. Nagel bu ontolojik kayıtsızlığı şu iddiayla açıklar:

“Nesnel bakış açısından görüldüğü şekliyle dünya, insani değerlere ve amaçlara karşı kayıtsızdır. Bu ontolojik tarafsızlık, ahlaki yargılarımızın nesnel gerçeklerin keşfinden ziyade öznel tutumların izdüşümleri olduğu anlamına gelir” (Nagel, 1986:143).

Bu bakış açısı nihilizmin temel argümanının altını çizmektedir: evren doğası gereği ahlaki özelliklerden yoksundur ve gerçekliğe ahlaki bir anlam atfetmeye yönelik her türlü girişim insani duyguların bir yansımasıdır.

Dahası, ahlaki nihilizmin ontolojik kayıtsızlığı, geleneksel analitik felsefenin ahlaki nesnellik arayışına meydan okumaktadır. Analitik filozoflar uzun zamandır ahlaki kavramları mantıksal tutarlılık açısından tanımlamaya çalışmış, ahlaki ifadelerin gerçekliğe karşılık geldiğinin söylenebileceği bir çerçeve oluşturmaya çalışmışlardır. Ancak ahlaki nihilizm, ahlaki dilin mantıksal yapısının buna karşılık gelen ahlaki olguların varlığını ima etmediğini ileri sürerek bu çabaya karşı çıkmaktadır. Bunun yerine, temelde bu tür özelliklerden yoksun bir evrende ahlaki gerçeklik aramanın beyhudeliğine işaret eder (Harman, 1982). Başka bir deyişle, ahlaki nihilizm, ahlaki dilin dikkatli analizinin yalnızca onun boşluğunu, nesnel olarak gerçek olan herhangi bir şeyi yakalayamadığını ortaya koyduğunu iddia eder. Bu, ahlaki hakikat arayışının ontolojik bir perspektiften yanlış yönlendirilmiş olarak görüldüğü bir tür felsefi sessizliğe yol açar.

Williams (2002), ahlaki nesnellüğün tutarlılığını sorgulayarak bu ontolojik kayıtsızlık temasını daha da geliştirir. Nesnel bir ahlaki düzen arayışının, ahlaki değerlerimizin insan pratiklerine, duygularına ve kültürel bağlamlara karmaşık bir şekilde bağlı olduğu gerçeğini göz ardı ettiğini öne sürer. Williams (2002)’a göre, ahlak ve insan deneyimi arasındaki bu karşılıklı bağımlılığın kabul edilmesi, ahlaki yargılara nesnel bir statü kazandırabilecek “hiçbir yerden bir görüş” olmadığı anlamına gelir. Bu anlamda, ahlaki nihilizmin ontolojik kayıtsızlığı yalnızca belirli ahlaki olguların reddi değil, evrenin kendisinin ahlaki anlam için hiçbir temel sunmadığının kabulüdür. Williams bu durumu şu şekilde detaylandırıyor:

“Dünya ahlaki konularda sessizdir; bize keşfedilmeyi bekleyen ahlaki gerçekler sunmaz. Bunun yerine, ahlaki kavramları ortaya çıkaran bizim uygulamalarımız, yaşam biçimlerimizdir ve

dünyanın bu kavramları doğrulamasını beklemek ahlaki söylemin doğasını yanlış anlamaktır” (Williams, 2002:158).

Dünyanın ahlaki kaygılar karşısındaki bu sessizliği, gerçekliğin ahlaki değerlere kayıtsızlığı konusundaki nihilist duruşu özetler.

Dahası, bu ontolojik kayıtsızlığın ahlaki dilin işlevini nasıl anladığımız üzerinde de etkileri vardır. Eğer dünya ahlaki iddialara kayıtsızsa, o zaman ahlaki söylemin rolü ahlaki bir gerçekliği tanımlamaktan ziyade insan tutumlarını ifade etmek ve sosyal davranışı koordine etmek haline gelir. Bu bakış açısı, ahlaki ifadelerin gerçekleri tanımlamayı değil, konuşmacının tutumlarını veya reçetelerini ifade etmeyi amaçladığını öne süren metaetikteki bilişselci olmayan akım tarafından desteklenmektedir (Blackburn, 1998). Bu bakış açısına göre ahlak dili, dünya hakkındaki hakikatleri ortaya çıkaran bir araçtan ziyade insan ilişkilerini yönetmek için kullanılan bir araca benzemektedir. Dolayısıyla, ahlaki nihilizmin ontolojik kayıtsızlığı, ahlaki dilin herhangi bir nesnel referanstan yoksun, temelde ifade edici ve pragmatik olarak yeniden kavramsallaştırılmasına yol açar.

Buna ek olarak, ahlaki nihilizmin doğasında var olan ontolojik kayıtsızlık, ahlaki iddiaların epistemik statüsünün yeniden gözden geçirilmesini gerektirir. Eğer evren ahlaki gerçekleri içermiyorsa, o zaman ahlaki bilginin epistemik arayışı sorgulanabilir hale gelir. Bu epistemik zorluk, ahlaki inançlarımızın evrimsel kökenlerinin, bunların herhangi bir bağımsız ahlaki gerçeklikten ziyade uyarlanabilir stratejileri yansıttığını öne süren Street (2006) tarafından daha fazla irdelenmektedir. Street’e göre:

“Eğer ahlaki inançlarımız hayatta kalma ve üremeyi desteklemek için evrimsel güçler tarafından şekillendirildiyse, o zaman bağımsız bir ahlaki düzene karşılık gelmeleri pek olası değildir. Evrim hakikate değil, uygunluğa önem verir ve ahlaki gerçekçiliği güvenli bir ontolojik temelden yoksun bırakır” (Street, 2006:113).

Street (2006)’in evrimsel argümanı, evrenin ahlaki kaygılara kayıtsızlığının ahlaki gerçekçiliğin inandırıcılığını zayıflattığı fikrini güçlendirmektedir.

Özetle, ahlaki nihilizmin ontolojik kayıtsızlığı, ahlaki gerçekçilik ile nihilizm arasındaki tartışmanın gizli bir boyutunu ortaya koymaktadır. Nihilizm, gerçekliğin dokusu içinde ahlaki özelliklerin varlığını reddederek, analitik geleneğin ahlaki söylemi nesnel bir ontolojide temellendirme çabalarına meydan okur. Bu duruş, ahlaki dili ahlaki olguların tasvirinden ziyade insan tutumlarının bir ifadesine dönüştürerek ahlakın insan yaşamındaki rolünü yeniden tanımlar. Bu görüşün sonuçları, ahlaki hakikat arayışına şüphe düşürerek ve gerçekliğin ahlaki arzularımıza karşı derin kayıtsızlığını vurgulayacak kadar geniş kapsamlıdır.

3. GÖRECELİ GERÇEKLİK: ANALİTİK BİR PERSPEKTİFLE AHLAKİ KAVRAMLARIN İNŞASI

3.1. Kavramsal Görecelik: Ahlaki Gerçekliğin Analitik Felsefedeki Yansımaları

Ahlaki gerçekliğin göreceli mi yoksa mutlak mı olduğu sorusu analitik felsefede uzun zamandır merkezi bir mesele olmuştur. Kavramsal görelilik, ahlaki gerçekçilik bağlamında, ahlaki gerçeklerin insan düşüncesinden ve kültürel bağlamdan bağımsız olarak var olup olamayacağını ya da ahlaki yargıların yapıldığı çeşitli çerçevelere bağlı olup olmadığını araştırır. Analitik filozoflar bu soruya genellikle ahlaki söylemin altında yatan dilsel ve mantıksal yapıları inceleyerek yaklaşır ve ahlaki terimlerin anlamlarını belirli sosyal uygulamalar yoluyla nasıl kazandıklarını vurgular (Harman, 1975). Görelilik meselesi, ahlaki doğruların evrensel olarak geçerli olabileceği fikrine meydan okumakta, bunun yerine bunların içine gömülü oldukları belirli yaşam biçimlerinin ürünleri olduğunu öne sürmektedir.

Ahlaki görelilik için öne çıkan argümanlardan biri, ahlaki yargıların doğası gereği belirli sosyal anlaşmalara ve uygulamalara bağlı olduğunu savunan Harman (1975)'dan gelmektedir. Ona göre, ahlaki ilkeler bilimsel gerçekleri karakterize eden evrensellik ve nesnellikten yoksundur. Harman, ahlaki iddiaların ampirik ifadelerde olduğu gibi dünya hakkındaki gerçekleri tanımlamadığını, bunun yerine kültürler arasında değişen tutum ve gelenekleri ifade ettiğini ileri sürmektedir. Harman'a göre:

“Ahlaki doğru ve yanlış ancak belirli bir toplumdaki ahlaki inançlar, tutumlar ve uygulamalar çerçevesiyle ilişkili olarak anlaşılabilir. Böyle bir çerçeve olmaksızın, ahlaki gerçeklerden ya da doğrulardan söz etmenin hiçbir anlamı yoktur” (Harman, 1975:13).

Bu bakış açısı, ahlaki gerçekliğin keşfedilmeyi bekleyen bağımsız bir varlık değil, daha ziyade insan topluluklarının kavramsal şemaları tarafından şekillendirilen bir yapı olduğu fikrinin altını çizmektedir.

Bu görüşü daha da genişleten Williams (1985), ahlaki gerçeklerin ortaya çıktıkları kültürel ve tarihsel bağlamlardan koparılamayacağı için ahlaki nesnelliğin bir yanılsama olduğunu savunur. Williams (1985), evrensel bir ahlaki gerçeklik ortaya koymaya yönelik her türlü girişimin, ahlaki kavramlarımızın belirli sosyal uygulamalarımızın “kalın” etik kelime dağarcığına derinlemesine gömülü olduğu gerçeğini gözden kaçırdığını iddia etmektedir. Bu gömülülük, ahlaki ifadelerin doğası gereği belirli grupların bakış açılarına ve değerlerine göre göreceli olduğu anlamına gelir. Williams (1985), ahlaki muhakeme sürecinin bile, ahlaki yargıların yapıldığı arka planı sağlayan kültürel bağlamdan etkilendiğini açıklar. Williams'ın belirttiği gibi:

“Ahlaki nesnellik fikri, ahlaki iddiaların değerlendirilebileceği tarafsız, kültürden bağımsız bir bakış açısı olduğu düşüncesine dayanır. Ancak böyle bir bakış açısı mevcut değildir; ahlaki

kavramlarımız ve değerlerimiz ayrılmaz bir şekilde tarihsel ve kültürel pratiklerimize bağlıdır” (Williams, 1985:136).

Williams’ın eleştirisi, ahlaki kavramların insan yaşamının özgüllüklerinden nasıl ayrı tutulamayacağını vurgulayarak, ahlaki gerçekçilik hakkındaki analitik tartışmaların merkezinde yer alan kavramsal göreliliği yansıtmaktadır.

Ahlaki görelilik kavramı Putnam (1981)’ın felsefesinde, özellikle de “içsel gerçekçilik” fikrinde de destek bulmaktadır. Putnam (1981), ahlaki bilgi de dahil olmak üzere tüm bilginin insan zihninin kullandığı kavramsal şemalara göre göreceli olduğunu öne sürerek nesnel, mutlak gerçeklik kavramına meydan okur. Putnam (1981)’a göre, ahlaki iddiaların doğruluğunu değerlendirmek için “Tanrı’nın gözünden bir bakış” yoktur; bunun yerine, ahlaki doğrular her zaman onları üreten belirli dil oyunlarına ve yaşam biçimlerine görelidir. Bu görüş, ahlaki gerçeklerin insan pratiklerinden bağımsız olarak var olmadığını, bunun yerine bireylerin ve toplulukların deneyimlerini anlamlandırmak için kullandıkları kavramsal çerçevelerin bir parçası olduğunu öne sürer. Putnam şöyle der:

“Ahlaki ya da başka türlü, gerçekliğe ilişkin mutlak bir bakış açısı diye bir şey yoktur. Ahlaki inançlarımız ve ifadelerimiz doğası gereği kavramsal şemalarımıza bağlıdır ve bu şemalar gerçek ya da doğru olarak kabul ettiğimiz şeyleri şekillendirir ve sınırlar” (Putnam, 198: 57).

Bu içselci bakış açısı, ahlaki gerçekliği insan bilişi ve yorumu bağlamına yerleştirerek, ahlaki olguların zihinden bağımsız varlıklar olmadığı, bunun yerine dünyayla ilişkimiz yoluyla inşa edildiği fikrini güçlendirir.

Ahlaki görelilik tartışması, ahlaki dilin doğası hakkında da önemli soruları gündeme getirmektedir. Blackburn (1993)’ün yarı-gerçekçiliğine göre ahlaki söylem, temelde tutum ve taahhütlerimizi ifade etse de nesnel gerçeklere atıfta bulunuyormuş gibi işlemektedir. Bu yaklaşım, ahlaki ifadelerin olgusal iddialarda bulunuyor gibi görünseler de bunu belirli kavramsal çerçevelerin sınırları dahilinde yaptıklarını öne sürer. Yarı-gerçekçilik, ahlaki konuşmanın belirli toplulukların bakış açılarına ve uygulamalarına göre göreceli olduğunu, ancak bu çerçeveler içinde ahlaki gerçekler hakkında anlamlı bir şekilde konuşmamıza izin verdiğini savunur. Bu şekilde Blackburn’ün görüşü, ahlaki söylemin öznel temelini kabul ederken pratik faydasını da koruyarak ahlaki realizm ile anti-realizm arasındaki boşluğu doldurmaktadır. Blackburn’ün işaret ettiği gibi:

“Ahlaki yargıların görünüşteki nesnelliği, kendi etik çerçevemiz içindeki belirli değer ve ilkelere olan bağlılığımızın derinliğinin bir yansımasıdır. Bu görünürdeki nesnellik bağımsız bir ahlaki gerçeklik anlamına gelmez, daha ziyade içsel standartlarımızın dünyaya yansıtılması anlamına gelir” (Blackburn, 1993:180).

Bu mercekten bakıldığında, ahlaki görelilik yalnızca çözülmesi gereken bir sorun değil, derin inançlarımızı ifade etmede ahlaki dilin nasıl işlediğinin bir özelliğidir.

Kavramsal görelilik böylece analitik felsefede ahlaki gerçekliğin inşasını nasıl anladığımızı yeniden değerlendirmeye davet eder. Ahlaki kavramların belirli yaşam biçimlerine gömülü olduğunu kabul ederek, ahlaki gerçeklerin dünyanın nesnel özellikleri değil, daha ziyade insan yorumunun ve sosyal uygulamaların ürünleri olduğunu görürüz (Korsgaard, 1996). Bu görüş zorunlu olarak ahlaki şüpheciliğe yol açmaz, bunun yerine ahlaki gerçeklerin her zaman belirli perspektifler içinde yer aldığını vurgular. Bunu yaparken analitik felsefe, ahlaki terimlerin anlamının ve dolayısıyla ahlaki gerçekliğin doğasının, doğal olarak kullanıldıkları bağlamlara bağlı olduğunu kabul eder. Bu bağlamsal bağımlılık, tüm zamanlar ve yerler için geçerli tek ve kapsayıcı bir ahlaki gerçeklik olabileceği fikrine meydan okur.

Özetle, analitik felsefede incelendiği şekliyle ahlaki gerçekliğin kavramsal göreliliği, ahlaki hakikatlerin insan topluluklarının kavramsal çerçevelerine ve kültürel pratiklerine nasıl bağlı olduğunu vurgular. Ahlaki söylemin altında yatan dilsel ve felsefi yapılar incelendiğinde, ahlaki gerçekliğin mutlak, sabit bir varlık değil, insan perspektifleri tarafından şekillendirilen dinamik bir yapı olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu görüşün sonuçları, evrensel ahlaki hakikatlerin uygulanabilirliğini sorgulayarak ve ahlaki yargıların yapıldığı bağlamı anlamının önemini vurgulayarak ahlak felsefesi boyunca yankılanmaktadır.

3.2. Semantik Paradokslar: Dilin Sınırlarında Ahlaki Gerçeklik

Analitik felsefede, ahlaki dilin semantiği, ahlaki gerçekliği anlamamızı zorlaştıran içsel paradoksları ortaya çıkarır. Bu karmaşıklığın özü, ahlaki dilin ikili doğasında yatar: Ahlaki dil genellikle ampirik ifadelerin beyan tarzını taklit ederken, insan tutumlarına, duygularına ve kültürel bağlamlara gömülü olması, doğrudan yoruma direnen anlaşılması zor bir anlama ihanet eder. Bu gerilim, nesnel olarak tespit edilebilir bir şey olarak ahlaki gerçeklik kavramına meydan okuyan anlamsal paradokslara yol açar. Wright (1992) ve Stevenson (1944) gibi analitik filozoflar, ahlaki söylemin anlamlı bir şekilde aktarabileceği şeylerin sınırlarını araştırarak bu paradoksları aydınlatmaya çalışmışlardır. Paradokslar salt dilsel muğlaklıktan değil, ahlaki dilin kural koyucu gücü ile sözde tanımlayıcı işlevi arasındaki karmaşık etkileşimden kaynaklanmaktadır.

Ahlaki dilin semantiğindeki temel paradokslardan biri, ahlaki yüklemelerin doğası ve görünürdeki nesnellik iddialarıyla ilgilidir. Wright (1992), ahlaki söylemin görünüşte hakikate talip olsa da, nihayetinde olgusal iddiaları karakterize eden ampirik temelden yoksun olduğunu öne sürerek “hakikate uygun” ahlaki ifadelerin olasılığını araştırır. Bu durum bir paradoks yaratmaktadır: ahlaki ifadeler yarı-nesnel bir çerçevede işlemekte, ancak öznel insani geleneklere bağımlılıkları nedeniyle doğruluk değerleri epistemik olarak erişilemez kalmaktadır. Wright’ın iddia ettiği gibi:

“Ahlaki dilin bilmececi ikili arzusunda yatar: hakikatleri iddia ederken aynı zamanda hakikatin geleneksel olarak belirlendiği ölçütlerden kaçmak. Bu da ahlaki iddiaları olgusal söylemin hayaletleri haline getirir ve ifade ile iddia arasındaki sınıra musallat olur” (Wright, 1992:85).

Wright'ın analizi, ahlaki dilin anlamsal bir arafta sıkışıp kaldığını, hakikat arzusu ile karşılık gelebileceği bir dış gerçekliğin yokluğu arasında sıkışıp kaldığını ortaya koymaktadır.

Bu karmaşıklığa ek olarak, Price (2011)'ın “özne doğalcılığı”, ahlaki terimlerin anlamının herhangi bir nesnel gerçeklikten ziyade insani sosyal pratikler içindeki rollerine bağlı olduğu fikrini ortaya atmaktadır. Price (2011), ahlaki söylemin semantiğinin, kişiler arası davranışı düzenlemede hizmet ettiği ifade edici işlevden ayrı tutulamayacağını savunur. Bu ifade boyutu, ahlaki ifadeler ile ahlaki gerçeklere yaptıkları varsayılan atıflar arasında paradoksal bir ilişki yaratmaktadır. Eğer ahlaki dilin birincil rolü tutumları ya da reçeteleri ifade etmekse, aynı anda bu ifadelerden bağımsız olarak var olan ahlaki bir gerçekliği tanımladığını nasıl iddia edebilir? Price bunu şu şekilde detaylandırıyor:

“Ahlaki söylem anlamını bağımsız bir ahlaki gerçekliğe karşılık gelmesinden değil, değerlendirme ve düzenleme pratiklerimize gömülü olmasından alır. Ahlaki dilin bu ikili karakteri anlamsal bir paradoksa yol açar; olgusal söylemin nesnelliğini taklit ederken özünü öznel angajmanlarımızdan alır” (Price, 201:203).

Price'ın görüşü ahlaki semantiğin doğasında var olan istikrarsızlığa işaret etmekte ve ahlaki dilin tanımlayıcı bir girişimden ziyade performatif bir egzersiz olarak işlev gördüğünü öne sürmektedir.

Bu anlamsal paradoks, Williams (1985) tarafından tartışılan “kalın” ahlaki kavramlar fikriyle daha da karmaşık hale gelmektedir. Williams (1985) 'iyi' ya da 'kötü' gibi evrensel bir kural koyucu güç taşıyor gibi görünen “ince” ahlaki kavramlar ile 'zalim' ya da 'cesur' gibi hem tanımlayıcı hem de değerlendirci unsurları kapsayan “kalın” kavramlar arasında ayrım yapar. Paradoks, kalın ahlaki kavramların tanımlayıcı yönü ile değerlendirci işlevleri arasındaki gerilimden kaynaklanmaktadır. Bu tür kavramları kullandığımızda, gerçekliğin belirli yönlerini tanımlıyor gibi görünürüz, ancak bu tanımlama örtük bir normatif yargıdan ayrılamaz. Tanımlayıcı içerik ile değerlendirci gücün bu şekilde iç içe geçmesi, ahlaki dilin doğrudan nesnel bir gerçekliğe atıfta bulunabileceği fikrine meydan okumaktadır. Williams bu gerilimi şu şekilde ifade etmektedir:

“Ahlaki kavramların 'kalınlığı' onların ikili doğasını ortaya koyar; kavramlar dünya hakkında olduğu kadar bizim ona ilişkin değerlendirci bakış açımızla da ilgilidir. Bu ikilik, basit doğruluk ve yanlışlık ikiliğine meydan okuyan ve ahlaki söylemin katmanlı doğasını vurgulayan anlamsal bir karmaşıklık ortaya koyar” (Williams, 1985:129).

Williams'ın görüşleri, ahlaki dilin, tanımlayıcı iddialarının ayrılmaz bir şekilde değerlendirci duruşlarla bağlantılı olduğu, dolayısıyla ahlaki gerçekliği nesnel terimlerle sabitleme girişimlerini karmaşıklaştıran bir iç paradoks içerdiğini öne sürmektedir.

Dahası, Brandom (1994)'un çıkarımcılığı, ahlaki terimlerin anlamının, sosyal uygulamalar ve normlar ağı içinde işgal ettikleri çıkarımsal roller tarafından şekillendirildiğini savunarak bu

tartışmayı genişletmektedir. Brandom (1994)'a göre, ahlaki dilin semantiği dışsal ahlaki olgulara referansla temellendirilmez, ahlaki iddiaların bir topluluğun söylemi içinde sahip olduğu çıkarımsal bağlantılar aracılığıyla inşa edilir. Bu bakış açısı paradoksu yoğunlaştırmaktadır: ahlaki ifadeler, çıkarımsal ilişkiler ağına uydukları için nesnel bir anlama sahipmiş gibi görünürler, ancak bu ağı kendisi de insanların yorumlayıcı pratiklerine bağlıdır. Brandom bu durumu şu şekilde özetlemektedir:

“Ahlaki söz dağarcığı nesnellik görünümünü, herhangi bir dış ahlaki gerçeklikten ziyade sosyal normlar tarafından yönetilen ortak bir çıkarımsal oyuna katılımıyla elde eder. Dolayısıyla, ahlaki dil, kendi kavramsal sınırlarından kaçamayan inşa edilmiş bir çerçeveyi yansıtır” (Brandom, 1994:287).

Brandom'un çıkarımcılığı, ahlaki dilin nesnel gerçekliğe yaptığı varsayılan referansın, onu ayakta tutan normatif pratiklerin bir eseri olduğunu göstermekte ve ahlaki söylemin başına bela olan anlamsal paradoksları daha da sağlamlaştırmaktadır.

Özetle, analitik felsefedeki ahlaki dilin semantik paradoksları, ahlaki gerçekliğin tutarlı bir kavramını tanımlamadaki karmaşık zorlukları ortaya koymaktadır. İster ahlaki ifadelerin “gerçeğe uygun” doğası, ister ahlaki terimlerin sosyal pratiklerdeki rolü, ister kalın ahlaki kavramların karmaşıklığı, isterse de ahlaki dile anlamını veren çıkarımsal yapılar göz önünde bulundurulsun, ahlaki söylemin muğlak bir alanda işlediği açıktır. Bu alan, gerçekliği tanımlama arzusuyla tanımlanırken aynı zamanda öznel, kültürel ve değerlendirici kaynaklardan beslenir. Sonuç olarak, bu paradokslar ahlaki dilin sınırlarını aydınlatmakta ve nesnel bir ahlaki gerçekliği ifade etme olasılığını sorgulamaktadır.

3.3. Ontolojik Statünün İkilemi: Ahlaki Gerçekliğin Analitik Bir Yeniden Değerlendirmesi

Ahlaki gerçekliğin ontolojik statüsü, analitik felsefenin en tartışmalı konularından biri olmaya devam etmektedir. Bu tartışma, nesnel ahlaki gerçeklerin varlığını savunan ahlaki realizm ile böyle bağımsız bir ahlaki ontolojiyi reddeden anti-realizm arasındaki karmaşık arazide ilerlemektedir. Ancak, ahlaki gerçekliğin ontolojik statüsünün analitik olarak yeniden ele alınması derin bir ikilemle karşı karşıya bırakır: Ahlaki özellikler insan bilişine, dilsel pratiklere ve sosyo-kültürel çerçevelere ayrılmaz bir şekilde bağlı görünürken nasıl ontolojik bir temele sahip olabilirler (Miller, 2003)? Bu gerilim, ahlaki gerçeklerin onları ifade eden kavramsal şemalardan bağımsız olarak var olup olamayacağına dair felsefi sorgulamayı körüklemiş ve böylece ahlaki ontolojinin dokusunu sorgulanır hale getirmiştir.

Bu ikilemin merkezi bir yönü “ontolojik taahhüt” meselesinden kaynaklanmaktadır. Quine (1969)'a göre, bir söylemin meşru ontolojik taahhütlerde bulunabilmesi için, atıfta bulunduğu varlıkları bir niceleme ve mantıksal yapı çerçevesinde belirtmesi gerekir. Bu durum, ahlaki söyleme uygulandığında kafa karıştırıcı bir soruyu gündeme getirmektedir: Ahlaki ifadeler, terimleri doğası gereği değerlendirici ve bağlama bağımlı ise herhangi bir nesnel varlığa atıfta

bulunabilir mi? Eğer ahlaki dil Quine (1969)'ın ontolojik bağıllık kriterini karşılayamıyorsa, bu durum ahlaki olguların dışsal bir gerçekliğin unsurları olmaktan ziyade yalnızca dilsel ya da kavramsal yapılar olabileceğini düşündürür. Bu düşünce, ahlaki özelliklerin ontolojik temellendirilmesi konusunda şüphe uyandırmakta ve bunların varlığının kavramsal aygıtımıza daha önce varsayılandan daha fazla bağlı olabileceğini göstermektedir. Quine'in kendisi de bu çıkmazı şu şekilde dile getirmektedir:

“Ontolojik bağıllık söylemimizin yapısına bağlıdır. Ahlaki dil söz konusu olduğunda, kullanılan terimler ifade ve betimleme arasında gidip gelmekte, var olan ile değerlendirme şemalarımızda yalnızca kavramsallaştırılan arasındaki çizgiyi bulanıklaştırmaktadır” (Quine, 1969:133).

Quine'in kavrayışı, ahlaki özelliklere ontolojik statü atamanın karmaşıklığını ortaya koymakta ve onların gerçeklik ile insan yorumu arasındaki tehlikeli konumunu vurgulamaktadır.

Benzer bir şekilde, Mackie (1977)'nin “tuhaflik argümanı” olarak bilinen ahlaki anti-realizm argümanı, ahlaki özelliklerin var olması durumunda, doğal dünya ile bağdaşmayan içsel bir tuhaflığa sahip olacaklarını öne sürer. Mackie (1977), ahlaki olguların, eğer gerçek olsalardı, evren anlayışımızla uyuşmayan benzersiz kural koyucu güçlere sahip doğal olmayan özelliklerin varlığını gerektireceğini savunmaktadır. Bu iddia, ahlaki gerçekliğin ontolojik statüsünü daha da karmaşık hale getirerek, ahlaki özelliklerin kendine özgü ve mantıksız bir ontolojik kategoride yer aldığını öne sürmektedir. Ontolojik ikilem, ahlaki özellikleri kabul etmenin natüralist ontolojinin ilkelerine meydan okuyan varlıklar ortaya koymayı gerektirebileceği fikriyle yüzleştirdiğimizde derinleşir. Mackie'nin dikkat çekici yorumuyla:

“Ahlaki değerlerin sözde nesnelliği, onları evrenin diğer tüm özelliklerinden ayıran kendine özgü bir metafizik statü gerektirir. Varlıkları, gerçekliği anlamaya yönelik yerleşik yöntemlerimizden temel bir sapmayı içerecek ve onları ontolojik olarak şüpheli hale getirecektir” (Mackie, 1977:38).

Mackie'nin argümanı, olağanüstü bir metafiziksel bağıllık biçimini kabul etmeden ahlaki olguları ontolojimize entegre etmenin mantıksızlığının altını çizmektedir.

Çağdaş tartışmalar, özellikle “inşacı” teorilerin merceğinden ahlaki ontoloji söylemini daha da genişletmiştir. Korsgaard (1996), ahlaki hakikatlerin bağımsız varlıklar olarak keşfedilmediği, bunun yerine rasyonel müzakere ve normatif taahhütler yoluyla inşa edildiği inşacı bir ahlaki gerçeklik açıklaması önermektedir. Bu bakış açısına göre, ahlaki özelliklerin ontolojik statüsü, aktörlerin rasyonel faaliyetleriyle yakından bağlantılıdır; belirli bir normatif çerçeve içinde yansıtıcı onaylama süreciyle varlık kazanırlar. Bu yaklaşım, ahlaki özelliklerin içsel bir varlığa sahip olmadığını, daha ziyade insan eylemliliğinin ürünleri olarak ortaya çıktığını öne sürerek ontolojik ikilemi yeniden çerçevelendirir. Korsgaard bu durumu şu şekilde detaylandırmaktadır:

“Ahlaki özellikler dışarıda bir yerde keşfedilmeyi beklemezler; biz nedenler alanında gezinirken, müzakereci uygulamalarımız aracılığıyla normatif manzarayı inşa ederken ortaya çıkarlar. Dolayısıyla, ahlaki olguların ontolojisi ayrılmaz bir şekilde ahlaki faillerin pratiklerine bağlıdır” (Korsgaard, 1996:120).

Korsgaard’ın inşacılığı, ahlaki özelliklerin olumsal, inşa edilmiş doğasını vurgulayarak geleneksel realist açıklamalara meydan okumakta ve böylece ahlaki gerçeklik etrafındaki ontolojik tartışmayı yeniden yapılandırmaktadır.

Bu ikileme bir başka karmaşıklık katmanı ekleyen ise ahlaki özelliklerin ahlaki olmayan özelliklere bağlı olduğunu ya da onları denetlediğini öne süren “ahlaki denetleme” kavramıdır. Brink (1989), ahlaki özelliklerin bağımsız olarak var olmasalar da insan eylemleri ve niyetleri gibi doğal özelliklerin belirli konfigürasyonlarından ortaya çıktıklarını savunarak bu fikri araştırmaktadır. Bu üstünlük ilişkisi, ahlaki özelliklerin ontolojik statüsünün kendine özgü olmadığını, bunun yerine ahlaki olmayan dünyanın bir türevi olduğunu ima eder. Üstünlük tezi, ahlaki olguların onları doğuran fiziksel ve psikolojik koşullardan ayrılmaz olduğunu öne sürerek ahlaki özelliklerin varlığını natüralist bir ontolojiyle uzlaştırmaya çalışır. Ancak Brink bunun yarattığı zorluğu şu şekilde dile getirmektedir:

“Ahlaki olanın ahlaki olmayana üstünlüğü, ahlaki özellikler için eşsiz bir ontolojik statü yaratır; bu statü, doğal alt katmana indirgenmeye direnirken aynı zamanda bağımsız bir varoluşu da reddeder. Bu paradoksal durum ahlaki ontoloji anlayışımızı karmaşıklaştırmaktadır” (Brink, 1989:178).

Brink’in analizi, ahlaki özelliklerin görünüşte gerçek olmakla birlikte, gerçekliğin yapısında nasıl olumsal ve bağımlı bir yer işgal ettiğini, dolayısıyla ontolojik statülerini nasıl karmaşıklaştırdığını göstermektedir.

Özetle, ahlaki gerçekliğin analitik olarak yeniden değerlendirilmesi derin bir ontolojik ikilemi ortaya çıkarmaktadır. Ahlaki özelliklerin statüsü, insan pratiklerine bağlı tamamen kavramsal yapılar olmakla, kabul edildiği takdirde ontolojik taahhütlerimizin temelden yeniden düşünülmesini gerektirecek bir gerçekliğe sahip olmak arasında gidip gelmektedir. İster Quine’in “ontolojik bağlılık eleştirisi” ister Mackie’nin “queerlik argümanı” ister Korsgaard’ın “inşacılığı” ister Brink’in “supervenience teorisi” ile çerçevesiz, bu soru gerilimle doludur. Bu ontolojik belirsizlik, geleneksel metafizik kategorilerin ahlaki gerçekliğin özünü yakalamadaki sınırlılıklarını ortaya koymakta ve ahlaki özelliklerin hem ontolojik olarak karmaşık hem de kavramsal olarak anlaşılması zor bir alanda yaşayabileceğini göstermektedir.

4. DİL VE KAVRAMIN DANSI: ANALİTİK FELSEFEDE MORAL GERÇEKLİĞİN VE NİHİLİZMİN ÇATIŞMASI

Dil ve ahlaki kavramlar arasındaki karmaşık ilişki, ahlaki gerçeklik ve nihilizm üzerine analitik felsefi söylemde uzun zamandır merkezi bir yer işgal etmektedir. Bu söylemin merkezinde,

ahlaki yargılarda kavramsal netlik arzusu ile dilin ahlaki söyleme kattığı içkin muğlaklık arasındaki temel gerilim yatmaktadır. Ahlaki dil ve yargıya analitik yaklaşım, anlamların sabit olmadığı, bunun yerine bağlam, kullanım ve yorumun etkileşimine tabi olduğu bir manzara ortaya koymaktadır. Bu kavramsal belirsizlik sadece ahlaki gerçekçilik tartışmasını şekillendirmekle kalmaz, aynı zamanda ahlaki nihilizm argümanını da besler (Miller, 2003). Ahlaki yargıları ifade etmek için kullandığımız dil yüzeyde kesin görünse de ahlaki nesnel bir gerçekliğe bağlama girişimlerini sekteye uğratan çok sayıda muğlaklık ve yorumsal karmaşıklık barındırır.

Bu belirsizliğin bir yönü, Williams (1985) tarafından meşhur bir şekilde tartışılan “kalın” ve “ince” ahlaki kavramlar sorunundan kaynaklanmaktadır. 'İyi' ve 'kötü' gibi “ince” kavramlar evrensel bir kural koyucu güce sahip gibi görünürken, 'cesur' ya da 'zalim' gibi “kalın” kavramlar hem betimleyici hem de değerlendirici unsurlar içermekte, bu da anlamlarını bağlama bağlı ve değişken hale getirmektedir. Kalın kavramlarda betimleme ve değerlendirmenin bu şekilde iç içe geçmesi kavramsal belirsizlik yaratır, çünkü değerlendirici içerik betimleyici içerikten tamamen ayrılamaz. Dolayısıyla, bu tür terimleri kullandığımızda, yalnızca bir eylemi betimlemekle kalmaz, aynı zamanda onu onaylar ya da kınarız. Ahlaki dilin bu ikili işlevi, ahlaki hakikatlerin araştırılmasını zorlaştıran bir belirsizlik katmanı yaratır ve ahlaki yargıların, içine gömülü oldukları dilsel ve kültürel çerçevelerden tamamen ayrılamayacağını öne sürer. Williams şöyle demektedir:

“Ahlaki kavramların doğasında var olan belirsizlik ikili rollerinden kaynaklanır: dünyanın yönlerini tanımlarken aynı zamanda değerlendirici bir duruş sergilerler. Tanımlama ve değerlendirmenin bu ayrılmazlığı, nesnel ahlaki gerçekler kavramını sorgulayan bir kavramsal belirsizlik düzeyi ortaya çıkarır” (Williams, 1985:140).

Williams’ın analizi, dil ve ahlaki kavramlar arasındaki dansın, ahlaki söylemin nesnel hakikat için şeffaf bir araç olma olasılığını zayıflatıldığını göstermektedir.

Anlamsal görelilik meselesi, ahlaki gerçekliğin ontolojik statüsüne ilişkin soruları gündeme getirerek bu belirsizliği daha da derinleştirmektedir. Putnam (19814)’ın “içsel gerçekçilik” kavramına göre, ahlaki ifadelerin anlamı, içinde ifade edildikleri kavramsal şemalara ve dilsel pratiklere bağlıdır. Bu bakış açısı, ahlaki yargıların, ifadelerini şekillendiren yorumlayıcı çerçevelerden bağımsız olarak evrensel bir doğruluk değerine sahip olabileceği fikrine meydan okumaktadır. Bu bakış açısına göre, ahlaki terimler yalnızca önceden var olan ahlaki gerçekleri yansıtmaz, daha ziyade kullanımlarını tanımlayan dilsel pratiklerin ürünüdür. Putnam’ın içsel gerçekçiliği, ahlaki gerçeklerin kullandığımız kavramsal şemalara göre göreceli olduğunu öne sürerek nesnel bir ahlaki ontoloji kavramını sorunsallaştırır. Putnam’ın açıkladığı gibi:

“Ahlaki dilin semantiği, içsel kavramsal çerçevelerimizle ayrılmaz bir şekilde bağlantılıdır. Ahlaki olguların dilsel pratiklerimizden bağımsız olarak var olduğundan bahsetmek, bu

olguların dil ve kültürle olan ilişkimiz aracılığıyla ne ölçüde inşa edildiğini göz ardı etmektir” (Putnam, 1981:47).

Bu görüş, ahlaki söylemi bağlamsal bağımlılıklar ağı içine yerleştirerek ontolojik olarak bağımsız bir ahlaki gerçeklik arayışının yanlış yönlendirilmiş olabileceğini öne sürer.

Ahlaki nihilizm perspektifinden bakıldığında, bu anlamsal görelilik yalnızca ahlaki dilin bir özelliği değil, ahlaki yargıların herhangi bir nesnel gerçekliğe atıfta bulunmasını engelleyen temel bir sınırlamadır. Ahlaki nihilistler, ahlaki anlamların farklı dilsel ve kültürel bağlamlarda değişkenlik göstermesinin, evrensel ahlaki gerçeklerin yokluğunu gösterdiğini savunurlar (Joyce, 2001). Eğer ahlaki ifadeler içeriklerini belirli toplulukların yorumlayıcı pratiklerinden alıyorsa, o zaman bağımsız bir ahlaki gerçeklik hakkındaki hakikatleri temsil ettiklerini iddia edemezler. Nihilistlere göre, ahlaki yargıların görünüşte nesnel doğası bir yanılsamadır ve ontolojik kesinliklerden ziyade dilsel konvansiyonlar tarafından sürdürülür. Bu argüman ahlaki söylemi bir insan kurgusu, harici bir ahlaki düzeni tanımlamaktan ziyade tutumları ifade etmek ve sosyal davranışı yönetmek için kullanılan dilsel bir aygıt olarak görür. Joyce bu düşüncüyü şu şekilde ifade etmektedir:

“Ahlaki söylemin içerdiği görelilik, ahlaki iddiaların temel boşluğunu ortaya koymaktadır. Eğer ahlaki ifadeler insanların dilsel pratiklerine bağlıysa, bunların herhangi bir nesnel gerçekliğe karşılık geldiği söylenemez; bu da bizi doğası gereği inşa edilmiş ve mutlak hakikatlerden yoksun bir ahlaki manzara ile baş başa bırakır” (Joyce, 2001:93).

Bu duruş, ahlaki gerçekliğin, dile bağlı olduğu ölçüde, keşfettiğimiz bir alan olmaktan ziyade yarattığımız bir kurgu olduğu yönündeki nihilist iddianın altını çizmektedir.

Ancak bu analiz aynı zamanda ahlaki gerçekçilik ile dilsel pratikler arasındaki ilişkinin yeniden gözden geçirilmesini de davet etmektedir. Gibbard (1990) gibi bazı analitik filozoflar, ahlaki söylemin öznel yorumlama sınırları içinde işlerken, yine de nesnelliği taklit eden özellikler sergilediğini savunarak “yarı-gerçekçi” bir pozisyon benimserler. Yarı-gerçekçilik, ahlaki dilimizin, duygusal ve sosyal tutumlara dayanmasına rağmen, yine de nesnel ahlaki gerçeklere atıfta bulunuyormuş gibi işlev görebileceğini iddia eder. Bu bakış açısı, doğrulukları dilsel uygulamalarımıza bağlı olsa da ahlaki yargıların bir tür “gerçeğe uygun” karaktere sahip olmasına izin verir. Gibbard’ın yarı-gerçekçiliği bu nedenle ahlaki nihilizm ile gerçekçilik arasındaki gerilimi, ahlaki dilin ifade edici doğasını kabul ederken ahlaki söyleme nesnellik görünümü veren normatif gücü koruyarak aşmaya çalışır. Gibbard’ın belirttiği gibi:

“Ahlaki dil, sosyal bir müzakere alanı içinde işler ve tutumlarımızı nesnel standartlara bağlılığımızı gösteren bir şekilde ifade eder. Bu yarı-nesnellik, ahlaki söylemi bir gerçeklik görüntüsü içinde temellendirme arzumuzu yansıtır, bu gerçekliğin kendisi kavramsal şemalarımızın bir ürünü olsa bile” (Gibbard, 1990:212).

Gibbard'ın konumu, ahlaki nihilizm ile realizm arasındaki çatışmanın yalnızca ahlaki gerçeklerin varlığına değil, dilin ahlaki gerçeklik algımızı şekillendirme biçimlerine de bağlı olduğunu öne sürerek ahlaki semantiğin karmaşıklığını ortaya koymaktadır.

Özetle, ahlaki dil ve kavramların analitik incelemesi, ahlaki yargıların ifade gücü ile nesnel hakikat iddiaları arasındaki dansı ortaya çıkarmaktadır. Ahlaki kavramlardaki muğlaklık, anlamsal çerçevelerin göreceliliği ve nihilizm ile realizm arasındaki felsefi çatışma, dil ile ahlaki gerçeklik arasındaki karmaşık ilişkiyi vurgulamaktadır. Bu etkileşim, ahlaki yargıların istikrarlı bir ontolojik temele atıfta bulunabileceği fikrine meydan okumakta, bunun yerine ahlaki gerçekliğin dilsel ve kültürel pratiklerin akışkan sınırları içinde inşa edildiğini öne sürmektedir. Sonuç olarak, ahlaki söylemin analitik incelemesi, ahlaki gerçeklik anlayışımızın sadece önceden var olan gerçekleri keşfetme meselesi olmadığını, değerlerimizi ve yargılarımızı ifade etmek için kullandığımız dilin aracılık ettiği süregelen bir müzakere olduğunu ortaya koymaktadır.

5. ONTOLOJİK DEŞİFRE: ANALİTİK FELSEFENİN NİHİLİZM ELEŞTİRİSİ

Analitik felsefede ahlaki nihilizmi ele almanın zorluğu, onun temel ontolojik taahhütlerini incelemekte yatmaktadır. Ahlaki nihilizm, ahlaki değerlerin nesnel varoluştan yoksun olduğunu öne sürer ve böylece ahlaki söylem için herhangi bir ontolojik temeli reddeder. Bu duruş, analitik filozofları bu ontolojik taahhütleri titizlikle eleştirmeye ve ahlaki yargıların geleneksel metafizik yapıların yokluğunda bile herhangi bir anlamlı statüyü koruyup koruyamayacağını incelemeye sevk etmiştir (Timmons, 1999). Filozoflar, ahlaki dilin ve uygulamaların doğasını araştırarak, ahlaki terimlerin gerçeklikte herhangi bir temele dayanmayan öznel veya kültürel tutumların ifadeleri olduğu yönündeki nihilist iddiayla yüzleşirler.

Nihilizme yönelik öne çıkan eleştirilerden biri, ahlaki dilin doğası gereği belirli normatif yapılara bağlılık içerdiği argümanından kaynaklanmaktadır. Charles Taylor (1985), ahlaki söylemde bulunduğumuzda, sadece bireysel duyguların ya da sosyal geleneklerin ötesine geçen çerçevelere başvurduğumuzu savunur. Taylor'a göre ahlaki dil sadece kişisel tercihlerin bir yansıması değil, insan olmanın ne anlama geldiğine dair anlayışımızı şekillendiren ortak değerleri ifade etmenin bir yoludur. Bu bakış açısı, ahlaki söylemin sadece ifade edici olduğu yönündeki nihilist düşünceye meydan okumaktadır. Bunun yerine, ahlaki dilin, geleneksel anlamda bağımsız olarak var olmasa bile, insani kaygılar tarafından şekillendirilen temel bir gerçekliğe işaret ettiğini öne sürer. Taylor şunu iddia eder:

“Ahlaki dil, bireysel duygulara ya da toplumsal normlara indirgenemeyecek daha geniş bir normatif yapıya örtük bir bağlılık taşır. Nihilizmin göz ardı ettiği ontolojik bir boyutu ortaya çıkararak insanlık durumuna ilişkin ortak anlayışımıza hitap eder” (Taylor, 1985, s. 45).

Taylor'ın görüşü, ahlaki yargıların, insan etkileşimi yoluyla inşa edilmiş olsa da, normatif taahhütlerimize dayanan bir varoluş biçimine sahip olan bir gerçeklikle ilişki kurmayı gerektirdiğini öne sürerek nihilist konumu karmaşıklaştırmaktadır.

Buna dayanarak, Iris Murdoch (1970) ahlaki değerlerin ve dilin dünya algılarımızla içsel olarak bağlantılı olduğu ve gerçekliği nasıl deneyimlediğimizi şekillendirdiği fikrini ortaya atar. Murdoch, ahlaki dilin sadece öznel tutumların bir ifadesi olarak değil, dünyayı algıladığımız ve onunla etkileşime girdiğimiz bir araç olarak işlediğini savunur. Bu bakış açısı, nihilizmin ahlaki gerçekleri reddetmesine doğrudan meydan okuyarak, ahlaki dilimizin bir tür ahlaki gerçekliğe yol açtığını öne sürer. Murdoch'a göre ahlaki kavramların kullanımı, dünyayı görme ve onunla ilişki kurma biçimine ontolojik bir bağlılık içerir. Kendisi şöyle açıklıyor:

“Ahlaki dil yalnızca tercihlerimizi ifade etmez; gerçekliği nasıl kavradığımızı şekillendiren bir vizyon biçimidir. Bu vizyon beraberinde ontolojik bir bağlılık taşır ve dünyayı nihilizmin reddettiği değerlerle dolu olarak ortaya koyar” (Murdoch, 1970, s. 88).

Murdoch'un görüşleri, ahlaki nihilizmin, ahlaki dilimizin gerçeklikle anlamlı bir ilişki kurduğunu gözden kaçırdığını göstermekte ve ahlaki değerlerin algı üzerindeki etkileri yoluyla ontolojik bir statüye sahip olduğunu öne sürmektedir.

Ahlaki özelliklerin statüsüne ilişkin çağdaş tartışma, ahlaki dilin sadece öznel tutumları yansıtmaktan ziyade ahlaki gerçeklikle bir karşılaşmayı ifade ettiğini savunan Raimond Gaita'nın (1991) çalışmasıyla da önemli bir hal almaktadır. Gaita'ya göre, ahlaki söylemle meşgul olduğumuz derinlik ve ciddiyet, ahlaki dikkat ve özen pratiklerimiz aracılığıyla deneyimlenen ontolojik bir gerçekliğe işaret eder. Bu görüş, ahlaki dilin yalnızca bireysel ya da kültürel değerleri ifade etmek için bir araç değil, kabul edilmeyi talep eden bir gerçekliğe verilen bir yanıt olduğunu öne sürerek nihilizme meydan okur. Gaita şöyle yazıyor:

“Ahlaki uygulamalarımız, salt sosyal yapıların ötesinde bir şeye bağlılığı ortaya koyar; bunlar tanınmayı talep eden bir gerçeklikle karşılaşmalardır. Bu gerçeklik, ampirik anlamda nesnel olmasa da nihilizmin kavrayamadığı ontolojik bir ağırlığa sahiptir” (Gaita, 1991, s. 65).

Gaita'nın argümanı, ahlaki nihilizmin, ahlaki dilin normatif güç taşıyan bir gerçekliği tanımak ve ona yanıt vermek için bir yol haline geldiği yaşanmış ahlak deneyimini ıskaladığını öne sürmektedir.

Ayrıca, McDowell (1998) tarafından geliştirilen ahlak felsefesindeki “tepki-bağımlılık” fikri de nihilizme bir başka eleştiri getirmektedir. McDowell, ahlaki özelliklerin bağımsız, zihinden bağımsız varlıklar olmadığını, ancak hayali de olmadıklarını öne sürer. Bunun yerine, belirli bağlamlar içinde ahlaki faillerin uygun tepkileri oldukları ölçüde var olurlar. Bu görüş, ahlaki dilin, insanın algılama, düşünme ve değerlendirme kapasitelerine doğal olarak bağlı olan bir gerçekliği yansıttığını iddia eder. McDowell, ahlaki özelliklerin ontolojik statülerini dünyaya verdiğimiz tepkilerde ortaya çıkma biçimleriyle kazandıklarını ileri sürerek nihilist görüşe meydan okur. Şöyle der:

“Ahlaki özellikler tepkiye bağılıdır, dünyayla karşılaşmalarımızda ortaya çıkar. Bu bağımlılık onları gerçek dışı yapmaz, ancak değerlendirici uygulamalarımıza dayanan farklı bir gerçeklik düzenine ait olduklarını gösterir” (McDowell, 1998, s. 127).

McDowell'ın tepki-bağımlılık teorisi, ahlaki yargıların, algısal ve değerlendirici tepkilerimiz aracılığıyla oluşturulan bir gerçeklik biçimine bağılılık içerdiğini göstermekte ve nihilistin ahlaki değerlerin yalnızca yansıtılardan ibaret olduğu iddiasını karmaşıklaştırmaktadır.

Sonuç olarak, ahlaki nihilizmin analitik eleştirisi birden fazla yolla ortaya çıkmaktadır: ahlaki dilde örtük olan ontolojik taahhütler, ahlaki gerçeklikle algısal ilişki, tanınma talep eden değerlerle karşılaşma ve ahlaki özelliklerin tepkiye bağılı doğası. Bu eleştiriler toplu olarak nihilistin ahlaki gerçekliği inkarına meydan okumakta ve ahlaki yargıların salt öznel tutumları aşan incelikli bir varoluş biçimiyle ilişkili olduğunu öne sürmektedir. Ahlaki özellikler bağımsız nesnel olgular olarak var olmasalar da insan algısı, tepkisi ve normatif uygulamalar yoluyla inşa edilen bir gerçeklikte yaşarlar. Bu anlamda, ahlaki nihilizmin analitik incelemesi, ahlaki değerlerin ontolojik statüsünün basitçe bağımsız bir varoluş ya da yanılısma meselesi olmadığını; dil, insan pratikleri ve ortak ahlaki anlayışımız arasındaki karmaşık etkileşimin bir yansıması olduğunu ortaya koymaktadır.

6. SONUÇ

Analitik felsefede ahlaki gerçekçilik ve nihilizm tartışması, dil, kavram ve ontoloji arasındaki karşılıklı etkileşimle şekillenen karmaşık bir meydan okuma sunmaktadır. Bu çalışma, ahlaki söylemin dilsel paradokslarını, kavramsal belirsizliklerini ve ontolojik taahhütlerini inceleyerek, ahlaki gerçeklik konusundaki anlam ve varoluşun karmaşık yapısını açığa çıkarmıştır.

Bu tartışmanın merkezinde, ahlaki gerçekliği anlamada dilin rolü yer alır. Analitik felsefenin dilsel yaklaşımı, ahlaki terimlerin normatif ve tanımlayıcı işlevlerini açığa çıkarmış, ahlaki yargıların anlamının insan pratiklerine bağılı olduğunu göstermiştir (Foot, 2001). Bu, ahlaki gerçeklik iddialarının nesnel bir temelden ziyade kavramsal bir belirsizliğe sahip olduğunu vurgular:

"Ahlaki dil, bağımsız bir olgular alanını tanımlamaktan uzaktır, insan pratiklerinin sınırları içinde işler, gücünü ve önemini ifade etmeye çalıştığı eylem ve tutumlardan alır" (Foot, 2001:95).

Ahlaki dilin bu belirsizliği, ahlaki yargıların bağımsız bir gerçekliği yansıtır yansıtmadığı sorusunu karmaşık hale getirir. Anscombe (1958), ahlaki terimlerin kural koyucu gücüne rağmen, bu terimlerin nesnel gerçekliği işaret etmekten ziyade insan pratiklerine dayandığını vurgular:

"Ahlaki terimlerin çağrılması nesnel bir düzene işaret ediyor gibi görünse de, uygulamalarında kendilerini insan geleneklerine, tutumlarına bağlı olarak ortaya koyarlar" (Anscombe, 1958:15).

Ontolojik açıdan bakıldığında, ahlaki gerçekçiliğin ve nihilizmin temelindeki gerilim, ahlaki söylemin normatif gücünü açıklamada ortaya çıkar. Ahlaki realizm, ahlaki özellikleri insan inançlarından bağımsız olarak var kabul ederken (Parfit, 2011), nihilizm bu özelliğin ontolojik statüsünü reddeder (Enoch, 2011).

Korsgaard (2009) ise ahlaki hakikatlerin rasyonel faillerin yansıtıcı faaliyetlerinden doğduğunu öne sürerek, ahlaki gerçekliğin ontolojik statüsünü yeniden çerçeveler. Ona göre, ahlaki gerçeklik, dışsal bir varoluş değil, akıl kullanımıyla inşa edilen bir süreçtir:

"Ahlaki gerçeklik, keşfedilmeyi bekleyen bir alan değildir; rasyonel ilişkimizle inşa edilen bir dünya ürünüdür" (Korsgaard, 2009:142).

Bu düşünceler ışığında, analitik felsefe, ahlaki gerçekliğin ne basit bir objektif alan ne de bir illüzyon olmadığını, dilsel, kavramsal ve normatif pratiklerin bir sonucu olduğunu gösterir. Bu, ahlaki hakikat arayışının, nesnel gerçekleri keşfetmekten ziyade, kavramlar, taahhütler ve pratiklerle süregelen ilişkimizin bir ürünü olduğunu ortaya koyar (Scanlon, 1998).

Sonuç olarak, ahlaki nihilizmin iddiaları, ahlaki olguların doğası hakkında önemli sorular sorsa da analitik felsefenin dilsel ve ontolojik incelemeleri, ahlaki gerçekliğin karmaşıklığını vurgulamaktadır. Ahlaki gerçeklik, dil, akıl ve pratiklerin dinamik etkileşimiyle var olan, sürekli gelişen bir yapıdır.

KAYNAKLAR

- Anscombe, G. E. M. (1958). *Modern Moral Philosophy*. Philosophy, 33(124), 1-19.
- Austin, J. L. (1962). *How to do things with words*. Harvard University Press.
- Ayer, A. J. (1936). *Language, truth and logic*. Gollancz.
- Blackburn, S. (1993). *Essays in quasi-realism*. Oxford University Press.
- Blackburn, S. (1998). *Ruling passions: A theory of practical reasoning*. Clarendon Press.
- Brandom, R. (1994). *Making it explicit: Reasoning, representing, and discursive commitment*. Harvard University Press.
- Brink, D. O. (1989). *Moral realism and the foundations of ethics*. Cambridge University Press.
- Cuneo, T. (2007). *The normative web: An argument for moral realism*. Oxford University Press.
- Dancy, J. (2004). *Ethics without principles*. Clarendon Press.
- Dreier, J. (2006). Moral relativism and moral nihilism. In D. Copp (Ed.), *The Oxford handbook of ethical theory* (pp. 240-264). Oxford University Press.
- Dummett, M. (1993). *The origins of analytical philosophy*. Harvard University Press.

- Enoch, D. (2011). *Taking morality seriously: A defense of robust realism*. Oxford University Press.
- Foot, P. (2001). *Natural goodness*. Clarendon Press.
- Gaita, R. (1991). *Good and Evil: An Absolute Conception*. Macmillan.
- Geach, P. T. (1956). Good and Evil. *Analysis*, 17(2), 33-42.
- Gibbard, A. (1990). *Wise choices, apt feelings: A theory of normative judgment*. Harvard University Press.
- Hare, R. M. (1952). *The language of morals*. Oxford University Press.
- Hare, R. M. (1963). *Freedom and reason*. Oxford University Press.
- Harman, G. (1975). *Moral relativism defended*. *The Philosophical Review*, 84(1), 3-22.
- Harman, G. (1982). *Moral relativism defended*. In G. Sayre-McCord (Ed.), *Essays on moral realism* (pp. 63-87). Cornell University Press.
- Hume, D. (1739/40). *A treatise of human nature*. Oxford University Press. (Original work published 1739/40)
- Joyce, R. (2001). *The myth of morality*. Cambridge University Press.
- Kalderon, M. E. (2005). *Moral fictionalism*. Oxford University Press.
- Korsgaard, C. M. (1996). *The sources of normativity*. Cambridge University Press.
- Korsgaard, C. M. (2009). *Self-constitution: Agency, identity, and integrity*. Oxford University Press.
- Mackie, J. L. (1977). *Ethics: Inventing right and wrong*. Penguin Books.
- McDowell, J. (1998). *Mind, Value, and Reality*. Harvard University Press.
- Miller, A. (2010). *Contemporary metaethics: An introduction* (2nd ed.). Polity Press.
- Moore, G. E. (1903). *Principia Ethica*. Cambridge University Press.
- Murdoch, I. (1970). *The Sovereignty of Good*. Routledge.
- Nagel, T. (1986). *The view from nowhere*. Oxford University Press.
- Nietzsche, F. (1887). *On the genealogy of morality* (C. Diethe, Trans., 1994). Cambridge University Press. (Original work published 1887)
- Parfit, D. (2011). *On what matters* (Vol. 1). Oxford University Press.
- Price, H. (2011). *Naturalism without mirrors*. Oxford University Press.
- Putnam, H. (1981). *Reason, truth, and history*. Cambridge University Press.
- Quine, W. V. O. (1960). *Word and object*. MIT Press.
- Quine, W. V. O. (1969). *Ontological relativity and other essays*. Columbia University Press.
- Ridge, M. (2014). *Impassioned belief*. Oxford University Press.
- Rosen, G. (1994). Objectivity and moral realism: On the independence of moral facts. *Midwest Studies in Philosophy*, 18(1), 282-306.
- Russell, B. (1940). *An inquiry into meaning and truth*. George Allen & Unwin Ltd.
- Scanlon, T. M. (1998). *What we owe to each other*. Harvard University Press.
- Searle, J. R. (1969). *Speech acts: An essay in the philosophy of language*. Cambridge University Press.

- Shafer-Landau, R. (2003). *Moral realism: A defence*. Clarendon Press.
- Stevenson, C. L. (1944). *Ethics and language*. Yale University Press.
- Street, S. (2006). A Darwinian dilemma for realist theories of value. *Philosophical Studies*, 127(1), 109-166.
- Sturgeon, N. L. (1985). Moral explanations. In G. Sayre-McCord (Ed.), *Essays on moral realism* (pp. 229-255). Cornell University Press.
- Taylor, C. (1985). *Philosophy and the Human Sciences: Philosophical Papers 2*. Cambridge University Press.
- Timmons, M. (1999). *Moral Theory: An Introduction*. Rowman & Littlefield.
- Williams, B. (1985). *Ethics and the limits of philosophy*. Harvard University Press.
- Williams, B. (2002). *Truth and truthfulness: An essay in genealogy*. Princeton University Press.
- Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical investigations* (G. E. M. Anscombe, Trans.). Blackwell.
- Wright, C. (1992). *Truth and objectivity*. Harvard University Press.

**TORASİK HİPERKİFOZLU HASTALARDA DUBOUSSET FONKSİYONEL
TESTİNİN PSİKOMETRİK ÖZELLİKLERİ**

**THE PSYCHOMETRIC PROPERTIES OF THE DUBOUSSET FUNCTIONAL TEST IN
PATIENTS WITH THORACIC HYPERKYPHOSIS**

Tuba ÜNVER

Dr. Fzt., Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Dr. Fzt., *Dokuz Eylul University, Health Sciences Institute Department Of Physiotherapy And Rehabilitation*

ORCID: 0000-0002-9652-4276

Prof. Dr. Bayram ÜNVER

Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Prof. Dr., *Dokuz Eylul University, Health Sciences Institute Department Of Physiotherapy And Rehabilitation*

ORCID: 0000-0002-9829-5884

Kevser ŞEVİK

Dr. Fzt., Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Dr. Fzt., *Dokuz Eylul University, Health Sciences Institute Department Of Physiotherapy And Rehabilitation*

ORCID: 0000-0003-1675-0757

ÖZET

Bu bildirinin amacı, torasik hiperkifozlu hastalarda Dubousset fonksiyonel testinin eş zamanlı geçerliliğini, değerlendiriciler arası güvenilirliğini, duyarlılığını ve uygulanabilirliğini araştırmaktır. Torasik hiperkifozlu otuz hasta aynı gün DFT'yi iki kez, Beş Tekrarlı Otur-Ayağa Kalk testini (5R-STs) ve Skolyoz Araştırma Derneği-22 anketini (SRS-22) bir kez uyguladı. Hastalar yorgunluğu önlemek için iki DFT uygulaması arasında bir saat oturdu. Ağrı, testlerden önce ve sonra Görsel Analog Skala ile değerlendirildi. Sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC), iç tutarlılık, ölçüm standart hatası (SEM) ve minimal tespit edilebilir değişiklik (MDC) hesaplandı. DFT ve alt bileşenlerinin değerlendiriciler arası güvenilirliği mükemmel-iyi idi ($ICC \geq 0.76$). DFT'nin mükemmel iç tutarlılığı vardı (Cronbach $\alpha = 0.915$). DFT, 5R-STs ile iyi korelasyona sahipti ($r: 0.75$) ve SRS-22 ile orta derecede korelasyona sahipti ($r: 0.62$) ($p < 0.05$). DFT'nin SEM ve MDC değerleri sırasıyla 0.86 ve 2.37 idi. Test gerçekleştirildikten sonra ağrı seviyeleri artmadı ve testler nedeniyle herhangi bir sorun veya olumsuz olay meydana gelmedi. DFT, farklı değerlendiriciler inceleme gerçekleştirdiğinde bile güvenilir bir şekilde kullanılabilir. DFT'nin referans değerlere karşı güçlü korelasyonu, fonksiyonel kapasiteyi, hareketliliği ve dengeyi aynı anda ölçmek için klinik ortamlarda ve denemelerde kapsamlı ve çok faktörlü bir testin kullanılmasını desteklemektedir. Kullanımı kolay, anlaşılması kolay, hızlı ve objektif bu araç, torasik hiperkifozun etkisini değerlendirmede faydalı olabilir ve klinik karar vermeyi destekleyebilir.

Anahtar Kelimeler: Torasik hiperkifoz; Dubousset fonksiyonel testi; Fonksiyonel değerlendirme; Geçerlilik; Güvenilirlik.

ABSTRACT

The aim of this report is to investigate the concurrent validity, inter-rater reliability, sensitivity and applicability of the Dubousset functional test in patients with thoracic hyperkyphosis. Thirty patients with thoracic hyperkyphosis performed the DFT twice, the Five-Repetition Sit-To-Stand test (5R-STs), and the Scoliosis Research Society-22 questionnaire (SRS-22) once on the same day. Patients sat between the two DFT administrations for an hour to avoid fatigue. Pain was assessed with the Visual Analogue Scale before and after the tests. The intraclass correlation coefficient (ICC), internal consistency, standard error of measurement (SEM), and minimal detectable change (MDC) were calculated. The inter-rater reliability of the DFT and its subcomponents was excellent-good ($ICC \geq 0.76$). The DFT was well correlated to 5R-STs ($r:0.75$) and moderately correlated to SRS-22 ($r:0.62$) ($p < 0.05$). The SEM and MDC of the DFT were 0.86 and 2.37, respectively. The pain levels did not increase after performing the test, and no problems or adverse events occurred due to the tests. The DFT can be used reliably even when different evaluators perform examinations. DFT's strong correlation against reference values supports deploying a comprehensive and multifactorial test in clinical settings and trials to measure functional capacity, mobility, and balance simultaneously. This easy-to-use, easy-to-understand, quick, and objective tool may be useful in assessing thoracic hyperkyphosis's impact and can supplement clinical decision-making.

Keywords: Thoracic hyperkyphosis; Dubousset functional test; Functional evaluation; Validity; Reliability.

GİRİŞ

Toraksik hiperkifoza, omurganın aşırı öne doğru eğriliği ve vücudun kütle merkezinin öne doğru yer değiştirmesiyle karakterize, omurganın yaygın bir duruş bozukluğudur (1). Dejeneratif değişiklikler, kompresyon kırıkları, kas zayıflığı, travma, gelişimsel anomaliler, dejeneratif disk hastalıkları, omurganın inflamatuvar veya enfeksiyöz hastalıkları gibi çeşitli faktörler hiperkifoza neden olabilir (2, 3). Serebral palsi, kas distrofisi, nörofibromatozis ve bağ dokusu hastalıkları gibi yaygın durumlar da kifoza katkıda bulunabilir. Genellikle ergenlerde ve genç yetişkinlerde görülen postüral hiperkifoza, kambur durma sonucu omurganın öne doğru eğilmesine neden olduğu kötü duruştan kaynaklanır. Bu, dijital cihazların artan kullanımıyla ilişkilidir (4, 5).

Hiperkifoza, sagittal dengeyi, fizyolojik yüklemeyi, normal uzunluk-gerilim ilişkilerini ve spinal kas sisteminin kuvvet vektörlerini bozar (6-9). Spinopelvik kas sisteminde yorgunluğa, kronik ağrıya, sakatlığa ve azalmış fonksiyonel kapasiteye neden olur (6, 10, 11). Hiperkifoza ayrıca yürüyüşü ve dengeyi de bozar. Hiperkifoza bireylerde daha yavaş yürüyüş, azalmış yürüme stabilitesi, değişmiş yürüyüş özellikleri, daha kısa adım uzunlukları, düşme riskinin artması, fiziksel işlev ve fonksiyonel kapasite bozuklukları görülür ve sonuçta yaşam kalitesi düşer (1,

10, 12, 13). Bu nedenle, fonksiyonel kapasite, hareketlilik, denge ve yürüme becerileri torasik hiperkifoza hastalarda değerlendirilmesi gereken önemli parametrelerdir (14, 15). Objektif ve pratik bir sonuç değerlendirme yöntemi ile risk altında olan kişileri belirlenebilir ve, sonraki fonksiyonel bozuklukları ve bağımsızlık kaybını erken dönemde önlenir (2, 15, 16).

Bu fonksiyonel parametrelerin yeni bir objektif değerlendirme yöntemi Dubousset Fonksiyonel Testidir (DFT). Gövde hizalanmasında doğrudan rol oynayan spinopelvik kas gruplarının işlevselliğini değerlendiren belirli ölçümleri içerir. Klinik bir ortamda uygulanabilir, maliyet veya özel ekipman gerektirmeyen ve bir dakikadan kısa sürede gerçekleştirilebilen pratik bir testtir (17-19). DFT, torasik hiperkifoza neden olduğu işlevsel kapasite, hareketlilik, denge ve yürüme becerilerindeki sorunları değerlendirebilir. Bu testin geçerlilik ve güvenilirliğinin omurga patolojisi olan hastalarda incelenmesi önerilmiştir (17, 18). Ancak torasik hiperkifoza hastalarda DFT'nin psikometrik özellikleri araştırılmamıştır. Test yöntemleri güvenilir ve geçerli sonuçlar sağlamalı, puanlardaki değişikliklerin bireysel işlevlerdeki anlamlı değişiklikleri doğru bir şekilde yansıtmayı ve farklı yeteneklere sahip bireyleri etkili bir şekilde tanımlamasını sağlamalıdır (15, 20). Geçerlilik ve güvenilirlik analizi, bir performans testinin, testin orijinal olarak geliştirildiği popülasyondan farklı bir hasta popülasyonunda kullanılmasının uygulanabilirliğini belirleyebilir (15). Bu nedenle çalışmamızda torasik hiperkifoza hastalarda DFT'nin güvenilirliğini, geçerliliğini ve uygulanabilirliğini araştırmayı amaçladık.

YÖNTEMLER

Dahil etme kriterleri, bir hekim tarafından torasik hiperkifoza tanısı konmuş olmak, 18-65 yaş aralığında olmak ve bu çalışmaya gönüllü olarak katılmaktır. Dışlama kriterleri ise kırıklar, gebelik, vücut kitle indeksi (VKİ) 40 kg/m² ve üzeri olmak ve yürüyüş bozukluklarına yol açan diğer önemli kas-iskelet veya nörolojik rahatsızlıklardır. Bu çalışmada tek merkezli kesitsel bir tasarım kullanıldı. Çalışma öncesi güç analizi yapıldı. Etik onay alındı ve tüm katılımcılar katılmadan önce bilgilendirilmiş onam imzaladı. Öncelikle demografik ve klinik durumla ilgili veriler toplandı. Daha sonra, kas-iskelet sistemi sorunları olan bireylerin değerlendirilmesi ve rehabilitasyonunda sekiz ve beş yıllık deneyime sahip iki fizyoterapist, katılımcılara DFT ve Beş Tekrarlı Otur Kalk Testini (5R-STs) gösterdi. Testler basit ve anlaşılması kolay olduğu için başka özel bir eğitime gerek kalmadı. Bireylerin ağrı düzeyleri VAS ile derecelendirildi. VAS testi hasta değerlendirmeye alınmadan önce ve testler tamamlandıktan sonra bir daha yapıldı. Torasik hiperkifoza bireylere fonksiyonel seviye ve denge düzeyinin belirlenmesi için 5 Tekrarlı Otur Kalk Testi 1 kez uygulandı. Fonksiyonel kapasiteyi objektif ölçmek için Dubousset Fonksiyonel Testi uygulandı ve Skolyoz Araştırma Derneği-22 anketini (SRS-22) doldurdular. Katılımcılar DFT'yi iki kez ve 5R-STs'yi bir kez uyguladılar. Hastalar yorgunlukla ilgili etkileri en aza indirmek için DFT uygulamaları arasında bir saat oturdular. Her katılımcının veri toplama işlemi aynı gün yapıldı. Yapılan testlerden önce ve sonra, ağrıyı değerlendirmek için VAS kullanıldı.

Fizyoterapistler katılımcılar üzerinde değerlendirmeleri ardışık olarak gerçekleştirdi. Değerlendiriciler arası güvenilirlik analizi, katılımcı başına iki farklı fizyoterapist tarafından yapılan iki DFT testini içeriyordu ve testleri değerlendiriciler arası güvenilirlik açısından karşılaştırdı. DFT'nin toplam puanı için iç tutarlılık Cronbach α ile belirlendi. Geçerlilik analizi, birçok hastalık için yaygın olarak kullanılan ve mükemmel test-tekrar test güvenilirliği gösteren 5R-STS ile karşılaştırıldığında DFT'nin tek bir testini içeriyordu (21).

Dubousset Fonksiyonel Testi (DFT)

Her test tamamlamak için gereken süre saniye cinsinden açısından ölçüldü. (17, 18, 22). DFT'nin dört alt bileşeni şunlardır:

- 1- Kalk ve Yürü Testi: Katılımcılar, kolları olmayan bir sandalyede oturmuş bir pozisyonundan yardım almadan kalkar, 5 metre (500 cm) yürüyüp geri dönüp 5 metre geriye yürür ve yardım almadan tekrar oturur(17, 18).
- 2- Basamak Testi: Katılımcılar 50 cm uzaklıktaki üç basamak merdiven çıkar, üçüncü basamakta döner ve aşağıya iner(17, 18).
- 3- Otur ve kalk testi: Katılımcılar ayakta durdukları yerden yere oturur ve gerekirse yardım alarak tekrar ayağa kalkar(17, 18).
- 4- Çift Görev Testi: Katılımcılar, hafıza egzersizi yaparken (2 aralıklı 50'den geri sayım) 5 metre ileri yürür ve geri döner(17, 18).

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için SPSS sürüm 20.0, IBM kullanıldı. Verilerin tanımlayıcı istatistikleri raporlandı. Katılımcıların testlerden önce ve sonra ağrı puanlarını karşılaştırmak için eşleştirilmiş örneklem t testi kullanıldı. Tüm değişkenler için güven aralıkları (%95) 0,05 anlamlılık düzeyiyle raporlandı.

Güvenilirlik Analizi

İki fizyoterapistin iki DFT puanı arasındaki uyum, değerlendiriciler arası güvenilirliği belirlemek için değerlendirildi ve bu, mutlak uyum için iki yönlü rastgele etki analizi (ICC (2, 1)) (30) ile sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) kullanılarak değerlendirildi. ICC değerleri $>0,90$ olduğunda mükemmel, 0,75 ila 0,90 arasında iyi, 0,40 ila 0,74 arasında orta ve $<0,40$ olduğunda kötü olarak kabul edildi (24). Ölçüm yönteminin doğruluğunu değerlendirmek için ölçümün standart hatası (SEM) hesaplandı. %95 güven düzeyindeki minimum tespit edilebilir değişiklik (MDC), SEM nokta tahmininin %95 güven aralığına (17) karşılık gelen $z = 1,95$ ile çarpılmasıyla belirlendi.

DFT'nin toplam puanı için iç tutarlılık Cronbach α ile belirlendi. Cronbach α 'nın 0,85 ile 0,99 arasında olması gerektiği hipotezini öne sürdük (25). Ek olarak, ölçümler arasındaki uyum

derecesi, ölçümler arasındaki ortalama farkın (d) ve Bland-Altman grafikleriyle gösterilen %95 uyum sınırlarının (LOA: $d \pm 1,96*SD$) hesaplanmasıyla belirlendi (25).

Geçerlilik Analizi

Verilerin normalliği Shapiro-Wilk testi kullanılarak değerlendirildi. Verilerin normal dağılıma uymadığı gözlemlendi. DFT'nin eş zamanlı geçerliliği, DFT ve alt bileşenleri ile SRS-22 arasındaki Spearman korelasyon analizi kullanılarak araştırıldı. Korelasyon katsayıları zayıf (0,0-0,25), orta (0,26-0,50), orta (0,51-0,75) ve mükemmel (0,76-1,00) olarak belirlendi (26). Spearman korelasyon analizinin seçilmesinin gerekçesi, verilerin normal dağılıma uymamasıydı (27).

Uygulanabilirlik

Uygunluk çalışmaları, bir uygulamanın veya testin uygulanabilirliğini belirtmek için esas olarak kabul edilebilirlik, uygulama, uyumluluk veya bağlılık, pratiklik, tamamlanma, bırakma oranları ve olumsuz olayları bildirir (28-32). Bu nedenle, DFT'nin uygulanabilirliğini şu kriterlere göre değerlendirdik: Tamamlanma oranı, test talimatlarına uyum ve bağlılık, bırakanların sayısı, kabul edilebilirlik, pratiklik ve olumsuz etkiler (28, 30, 33).

BULGULAR

Torasik hiperkifoza 30 katılımcı dahil edildi. Bu hasta grubu test protokolüne iyi tolerans gösterdi. Tüm hastalar testleri sorunsuz bir şekilde tamamlayabildi ve sonuçları veri analizine dahil edildi. Testler sırasında veya sonrasında herhangi bir olumsuz olay bildirilmedi.

Hastaların demografik ve klinik sonuçlarının bilgileri Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1. Hastaların Demografik ve Klinik Değerleri

	Mean $\pm$ Standard Deviation
YAŞ	35.16 $\pm$ 16.11
BKİ	24.89 $\pm$ 4.75
5R-STS	15.31 $\pm$ 2.05
Total SRS-22	4.03 $\pm$ 0.64
DFT Öncesi Ağrı Seviyeleri (0-10)	4.23 $\pm$ 2.44
DFT Sonrası Ağrı Seviyeleri (0-10)	4.30 $\pm$ 1.78
Cinsiyet (Kadın/Erkek)-sayı	26/4

DFT: Dubousset Fonksiyon Test SRS-22: Scoliosis Research Society-22 questionnaire, 5R-STS: 5 Tekrarlı Otur Kalk Testi

Güvenilirlik

DFT ve alt bileşenleri olan UWT ve DTT mükemmel, ST ve DST ise iyi derecelendiriciler arası güvenilirliğe sahipti (sırasıyla ICC %95: 0.86, 0.87, 0.76, 0.79, 0.91) (Tablo 2).

Tablo 1 DFT Alt Bileşenlerinin Test-Tekrar Test Güvenilirlikleri, Standart Hata Ölçümleri

	First test (mean $\pm$ SD)	Second test (mean $\pm$ SD)	Difference (mean $\pm$ SD)	ICC (2,1) (95% CI)	SEM	MDC (95% CI)
UWT	15.08 $\pm$ 1.52	15.01 $\pm$ 1.29	0.07 $\pm$ 0.23	0.87 (0.73-0.91)	2.78	7.66
ST	6.08 $\pm$ 0.99	6.05 $\pm$ 0.85	0,03 $\pm$ 0.14	0.76 (0.50-0.89)	0.18	0.49
DST	6.26 $\pm$ 0.87	6.33 $\pm$ 0.76	0.07 $\pm$ 0.11	0.79 (0.56-0.90)	0.16	0.44
DTT	14.09 $\pm$ 1.72	14.27 $\pm$ 1.65	0.18 $\pm$ 0.07	0.91 (0.81-0.95)	0.31	0.85
DFT	41.53 $\pm$ 4.73	41.79 $\pm$ 4.11	0.26 $\pm$ 0.62	0.86 (0.71-0.93)	0.86	2.37

UWT : Kalk Ve Yürü Testi. ST: Basamak Testi. DST: Otur Ve Kalk Testi. DTT : Çift Görev Testi. sn: saniye. ICC: Sınıf içi Korelasyon Katsayısı; SEM: Standart Hata Ölçümü., SDC: En küçük çıkarılabilir değişiklik * $p < 0.05$.

İç tutarlılık

Toplam DFT puanı için Cronbach α 0,915'tir ve bu da ölçeğin mükemmel iç tutarlılığını göstermektedir. Herhangi bir bileşenin çıkarılması alfa değerinde önemli bir değişikliğe neden olmamıştır.

Geçerlilik

Table 3. 5R-STs ve DFT alt bileşenleri arasındaki korelasyon

	5R-STs	
	R	P
UWT	0.756	0.001**
ST	0.607	0.001**
DST	0.576	0.001**
DTT	0.697	0.001**
DFT	0.756	0.001**

r: Pearson korelasyon katsayısı, UWT : Kalk Ve Yürü Testi. ST: Basamak Testi. DST: Otur Ve Kalk Testi. DTT 1: Çift Görev Testi. DFT: Dubousset Fonksiyon Test sn: saniye. Test, 5R-STs: 5 Tekrarlı Otur Kalk Testi, * $p > 0.05$, ** $p < 0.001$.

5R-STs, DFT ve alt bileşenleriyle orta düzeyde ilişkiliydi: DFT, UWT, ST, DST ve DTT'nin sırasıyla 0,75, 0,75, 0,60, 0,57 ve 0,69 Spearman korelasyon katsayıları vardı ($p < 0,01$) (Tablo 3).

Table 4. SRS-22 ve DFT bileşenleri arasındaki korelasyon

	F		P		SI		MH		Total SRS	
	R	P	r	P	r	p	r	p	r	P
UWT	-0.428	0.018*	-0.772	0.001**	-0.691	0.001**	-0.676	0.001**	-0.584	0.001**
ST	-0.382	0.037*	-0.577	0.001**	-0.515	0.004*	-0.523	0.003*	-0.407	0.026
DST	-0.360	0.051	-0.603	0.001**	-0.600	0.001**	-0.591	0.001**	-0.489	0.006*
DTT	-0.551	0.00**1	-0.637	0.001**	-0.677	0.001**	-0.682	0.001**	-0.581	0.001**
DFT	-0.525	0.003*	-0.760	0.001**	-0.722	0.001**	-0.715	0.001**	-0.624	0.001**

r: Pearson korelasyon katsayısı, UWT : Kalk Ve Yürü Testi. ST: Basamak Testi. DST: Otur Ve Kalk Testi. DTT 1: Çift Görev Testi. sn: saniye. Test, 5R-STs: 5 Tekrarlı Otur Kalk Testi., DFT: Dubousset Fonksiyon Test, SRS-22: Scoliosis Research Society-22 questionnaire, * $p < 0.05$, ** $p < 0.001$.

SRS-22, DFT ve alt bileşenleriyle orta düzeyde ilişkiliydi: DFT, UWT, ST, DST ve DTT'nin sırasıyla 0,62, 0,58, 0,40, 0,48 ve 0,58 Spearman korelasyon katsayıları vardı ($p < 0,05$) (Tablo 4).

Uygulanabilirlik

DFT'nin uygulanabilirliği, testlerle ilgili olumsuz olayların olmaması, %100 tamamlanma oranı, tüm hastaların testleri tamamlayabilmesi, testlerin çok kısa sürede tamamlanabilmesi ve testin yapılmasıyla ağrı seviyelerinin artmamasıyla doğrulandı. Hastalar DFT'yi iyi tolere etti.

TARTIŞMA

Bu çalışmada hiperkifozlu hastalarda DFT'nin eş zamanlı geçerliliği, değerlendiriciler arası güvenilirliği, duyarlılığı ve uygulanabilirliği araştırılmıştır. DFT ve alt bileşenlerinin değerlendiriciler arası güvenilirliği mükemmel-iyi ($ICC \geq 0,76$) idi. DFT ve alt bileşenleri iyi-orta eş zamanlı geçerliliğe, yüksek duyarlılığa ve uygulanabilirliğe sahipti.

Bildiğimiz kadarıyla bu, hiperkifozlu hastalarda DFT'nin değerlendiriciler arası güvenilirliğini belirleyen ilk çalışmadır; bu nedenle literatürde sonuçlarımızı karşılaştıracak başka makale bulunmamaktadır. DFT, UWT, ST, DST ve DTT'nin değerlendiriciler arası güvenilirliği sırasıyla mükemmel (ICC_{95} : 0,86, 0,87, 0,76, 0,79, 0,91) idi. Mükemmel güvenilirlik, DFT'nin iyi yapılandırılmış ve standartlaştırılmış doğasını göstermektedir. Bu dört bileşeni tek bir testte birleştirmek, klinisyenlere, araştırmacılara ve sağlık hizmeti sağlayıcılarına benzersiz, ayrıntılı ve daha kapsamlı bir ölçüm sunar.

DFT ve alt bileşenleri orta ile iyi eş zamanlı geçerliliğe sahipti. 5R-STs, DFT ve alt bileşenleriyle orta düzeyde korelasyona sahipti: DFT, UWT, ST, DST ve DTT sırasıyla 0,75, 0,75, 0,60, 0,57 ve 0,69 Spearman korelasyon katsayılarına sahipti ($p < 0,01$).

SRS-22, DFT ve alt bileşenleriyle orta düzeyde ilişkiliydi: DFT, UWT, ST, DST ve DTT sırasıyla 0,62, 0,58, 0,40, 0,48 orta ve 0,58 Spearman korelasyon katsayılarına sahipti ($p < 0,05$). DFT, 5R-STs ile daha fazla ilişkiliydi ve bu da 5R-STs'nin nesnel bir performans ölçüsü olarak gücünü gösteriyordu. PROMS, hastaların işlevsel durumlarını değerlendirmede değerli olsa da, kendi kendine bildirilen ölçümler, değerlendirme sonuçlarını etkileyebilecek bazı kişiselleştirilmiş hatırlama, algı ve öngörü önyargılarına sahip olabilir (30). Bu terimlerle, performansa dayalı ölçümler nesnel olma konusunda benzersiz bir kapasiteye sahiptir ve buna ek olarak, DFT bir hastanın klinik durumunu daha kapsamlı bir şekilde gösterir (31). ST ve DST'nin makul geçerliliği ve DFT ile daha küçük bir korelasyonu vardı. Yerde oturma ve yerden kalkma ve merdiven çıkma ve inme aktiviteleri omurgada daha yüksek hareket aralıkları gerektirir. Bu nedenle, SRS-22 omurga fonksiyonları ve kapasitesinin değerli bir göstergesi olsa da, omurganın daha yüksek ROM'larındaki yetersizlikleri göstermede yetersiz kalabilir. SRS-22 ile DFT, UWT ve DTT arasındaki orta düzeydeki korelasyon, ölçümlerin farklı yönlerini gösterdi.

Çalışmamızda, ortalama tamamlanma süreleri şu şekildeydi: UWT $15,08 \pm 1,52$ saniye, ST $6,08 \pm 0,99$ saniye, DST $6,26 \pm 0,87$ saniye, DTT $14,09 \pm 1,72$ saniye ve DFT $41,51 \pm 5,10$ saniye sürdü. İlk testte, alt bileşenler arasındaki geçiş süreleri hariç tutularak DFT'nin bir dakikadan kısa sürede tamamlanabileceği gösterilmiştir. Benzer bir çalışmada, Unver ve arkadaşları kronik nonspesifik bel ağrısı olan hastalarda UWT'nin 10,28 saniye, ST'nin 4,03 saniye, DST'nin 3,7 saniye ve DTT'nin 11,15 saniye sürdüğünü ve DFT'nin 30 saniye sürdüğünü bildirmiştir (18). Bu hastaların DFT performansları bizim hastalarımızdan daha iyiydi. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada, hiperkifoz açısı bireyin düşme sıklığındaki değişimin %50'sini açıkladığı ve düşme sıklığının %84'ünü tahmin ettiği bildirilmiştir (11). Demarteau ve arkadaşları da kifoz açısının düşmeleri tahmin ettiğini bildirmiştir (12). Kifoz açısı sırt ve hamstring kas gerginliğini değiştirerek duruşsal tepkileri azaltır (32, 33). Kronik bel ağrısı ayrıca propriosepsiyonu azaltarak dengeyi bozabilir (34). Ancak, omurga hizalanmasında önemli bir değişiklik dengeyi daha fazla etkileyebilir ve fonksiyonel kapasite, hareketlilik ve dengede daha fazla bozulmaya neden olabilir. Dahası, torasik hiperkifoz hastalarında ayrıca, bireylerin işlevi, hareketliliği ve dengesi üzerinde ek bir yük oluşturabilecek bel ağrısı da olabilir. Bu faktörler, yukarıda belirtilen çalışmada torasik hiperkifoz hastalarının kronik bel ağrısı hastalarından daha kötü sonuçlara sahip olmasının nedeni olabilir (18). Bu teori, hastalarımızın ortalama $15,31 \pm 2,05$ saniye olan 5R-STs'yi gerçekleştirmesiyle desteklenebilir. Ancak, Unver ve ark.'nın çalışmasında, bel ağrısı olan hastalar 5R-STs 9 saniyeyi gerçekleştirdiler, bu da çalışmamızda torasik hiperkifozlu hastaların fonksiyonel kapasitesinin bel ağrısı olan hastalara göre daha kötü olduğunu doğruladı. Ek olarak, Staartjes vd. 5R-STs için 10,35 sn'nin disfonksiyonu belirtmek için kesme noktası olduğunu bildirdi (23). Klukowska vd. 5R-STs'de 15,3 ile 22 sn arasındaki bir puanın orta düzeyde disfonksiyonu gösterdiğini belirtti (35). Çalışmamızda, bu ifadeler ayrıca torasik hiperkifozlu hastaların sınırlı fonksiyonel kapasitesini de ortaya koymaktadır. Servikal ve lumbosakral omurgaya kıyasla torasik omurga biyomekaniğine yönelik daha az araştırma olduğundan, torasik hiperkifozlu ve bel ağrısı olan hastalarda fonksiyonel durum, denge ve hareketlilik bozukluklarını gelecekteki çalışmalarla değerlendirmenizi ve karşılaştırmanızı öneriyoruz; ancak, torasik omurga yaşam boyu birçok birey için ağrı ve işlev bozukluğu kaynağı olabilir (36). Sağlık üzerindeki olumsuz etkilere rağmen, torasik hiperkifoz sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından ancak yakın zamanda bir sağlık durumu olarak kabul edilmiştir (37).

Çalışmamızda, DFT, UWT, ST, DST ve DTT'nin MDC'leri sırasıyla 2,37, 7,66 sn, 0,49 sn, 0,44 sn ve 0,85 sn idi. Unver ve diğerleri, UWT, ST, DST ve DTT'nin MDC'lerinin sırasıyla 0,60 sn, 0,23 sn, 0,27 sn ve 0,48 sn olduğunu bildirmiştir (18). Bu sonuçlar, DFT'nin önemli bir farkı belirlemede oldukça duyarlı ve hassas olduğunu göstermiştir; Bu nedenle, DFT bir hastanın mevcut fonksiyonel durumunu, gidişatını veya rehabilitasyon programını tasarlamak için ilerlemesini değerlendirirken hastanın performansında küçük bir değişiklik bile ortaya çıkarabilir.

DFT'nin uygulanabilirliği, testlerle ilgili olumsuz olayların olmaması, %100 tamamlanma oranı ve tüm hastaların testi tamamlayabilmesi ve ağrı seviyelerinin testin gerçekleştirilmesiyle artmamasıyla doğrulandı. Hastalar DFT'yi iyi tolere etti.

SONUÇLAR

DFT, omurganın hizalanmasını doğrudan koruyan spinopelvik kas gruplarının işlevselliğini değerlendiren hassas ölçümler kullanarak torasik hiperkifozlu hastaların işlevsel kapasitesini, hareketliliğini, yürüyüşünü ve dengesini aynı anda değerlendiren çok faktörlü performansa dayalı objektif bir ölçümdür. DFT, değerlendiriciler arası güvenilirliğe, geçerliliğe ve mükemmel iç tutarlılığa sahiptir; bu da onun iyi standartlaştırılmış doğasına işaret etmektedir. Bir hastanın durumundaki küçük değişiklikleri bile tespit edebilir. Hastalar bu testi iyi tolere etti ve oldukça uygulanabilir olduğu bulundu.

KAYNAKÇA

1. Karimizadeh Ardakani M, Soroush Fard Z, Amirizadeh F, Naderifar H. Effect of thoracic hyper-kypnosis posture on upper extremity function of female students. *Journal of Rehabilitation Sciences & Research*. 2022;9(1):30-5.
2. Lorbergs AL, Murabito JM, Jarraya M, Guermazi A, Allaire BT, Yang L, et al. Thoracic Kyphosis and Physical Function: The Framingham Study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2017;65(10):2257-64. doi: <https://doi.org/10.1111/jgs.15038>.
3. Ailon T, Shaffrey CI, Lenke LG, Harrop JS, Smith JS. Progressive Spinal Kyphosis in the Aging Population. *Neurosurgery*. 2015;77 Suppl 4:S164-72. doi: 10.1227/neu.0000000000000944. PubMed PMID: 26378354.
4. Yang S, Yi YG, Chang MC. The Effectiveness of Exercise Programs in Adolescents with Thoracic Kyphosis: A Narrative Review. *Healthcare*. 2024;12(15):1503. PubMed PMID: doi:10.3390/healthcare12151503.
5. Abd-Eltawab AE, Ameer MA. The efficacy of Theraband versus general active exercise in improving postural kyphosis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2021;25:108-12.
6. Shah A, Lemans JV, Zavatsky J, Agarwal A, Krut MC, Matsumoto K, et al. Spinal balance/alignment—clinical relevance and biomechanics. *Journal of biomechanical engineering*. 2019;141(7):070805.
7. Briggs AM, Van Dieën JH, Wrigley TV, Greig AM, Phillips B, Lo SK, et al. Thoracic kyphosis affects spinal loads and trunk muscle force. *Physical therapy*. 2007;87(5):595-607.
8. Osanlou S, Miri H, Nichols JF, Hosseinzadeh M. Investigating the relationship between sagittal spinal curvature and fall incidence and fall risk among elderly nursing home residents. *Osteoporosis International*. 2024. doi: 10.1007/s00198-024-07232-z.

9. Demarteau J, Jansen B, Van Keymolen B, Mets T, Bautmans I. Trunk inclination and hip extension mobility, but not thoracic kyphosis angle, are related to 3D-accelerometry based gait alterations and increased fall-risk in older persons. *Gait Posture*. 2019;72:89-95. Epub 20190527. doi: 10.1016/j.gaitpost.2019.05.027. PubMed PMID: 31176286.
10. Gonzalez-Galvez N, Gea-Garcia GM, Marcos-Pardo PJ. Effects of exercise programs on kyphosis and lordosis angle: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*. 2019;14(4):e0216180.
11. Cheng H, Jiang Z-A, Chen L, Wang G-D, Liu X-Y, Sun J-M, et al. Impacts of gait biomechanics of patients with thoracolumbar kyphosis secondary to Scheuermann's disease. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2023;11:1192647.
12. Lorbergs AL, O'Connor GT, Zhou Y, Travison TG, Kiel DP, Cupples LA, et al. Severity of kyphosis and decline in lung function: the Framingham study. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*. 2017;72(5):689-94.
13. Ailon T, Shaffrey CI, Lenke LG, Harrop JS, Smith JS. Progressive spinal kyphosis in the aging population. *Neurosurgery*. 2015;77:S164-S72.
14. Zappalá M, Lightbourne S, Heneghan NR. The relationship between thoracic kyphosis and age, and normative values across age groups: a systematic review of healthy adults. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2021;16:1-18.
15. Takatalo J, Ylinen J, Pienimäki T, Häkkinen A. Intra-and inter-rater reliability of thoracic spine mobility and posture assessments in subjects with thoracic spine pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2020;21:1-13.
16. Amatachaya P, Wongsas S, Sooknuan T, Thaweewannakij T, Laophosri M, Manimanakorn N, et al. Validity and reliability of a thoracic kyphotic assessment tool measuring distance of the seventh cervical vertebra from the wall. *Hong Kong Physiotherapy Journal*. 2016;35:30-6.
17. Unver T, Unver B, Kacmaz KS. The test-retest reliability and minimal clinically important difference of the Dubousset Functional Test and its correlation with Rolland Morris disability questionnaire in chronic non-specific low back pain. *European Spine Journal*. 2023;32(6):2086-92. doi: 10.1007/s00586-023-07720-6.
18. Diebo BG, Challier V, Shah NV, Kim D, Murray DP, Kelly JJ, et al. The Dubousset Functional Test is a novel assessment of physical function and balance. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2019;477(10):2307-15.
19. Dubousset J, Diebo BG. Proximal Junctional Kyphosis in Modern Spine Surgery: Why Is it So Common? *Spine Surg Relat Res*. 2023;7(2):120-8. Epub 20220628. doi: 10.22603/ssrr.2022-0100. PubMed PMID: 37041876; PubMed Central PMCID: PMC10083082.
20. Hanzlíková I, Hébert-Losier K. Is the Landing Error Scoring System reliable and valid? A systematic review. *Sports Health*. 2020;12(2):181-8.

21. Staartjes VE, Quddusi A, Klukowska AM, Schröder ML. Initial classification of low back and leg pain based on objective functional testing: a pilot study of machine learning applied to diagnostics. *European Spine Journal*. 2020;29:1702-8.
22. Diebo BG, Kim DJ, Dubner MG, Patel N, Kaur H, Wolfert AJ, et al. 132. Utilizing the Dubousset Functional Test to bridge the gap between functional testing and postural radiographic sagittal alignment. *The Spine Journal*. 2022;22(9, Supplement):S69-S70. doi: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2022.06.150>.
23. Madni TD, Leshikar DE, Minshall CT, Nakonezny PA, Cornelius CC, Imran JB, et al. The Parkland grading scale for cholecystitis. *The American Journal of Surgery*. 2018;215(4):625-30. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.05.017>.
24. Fleiss J. Reliability of measurement. John Wiley & Sons, Inc; 1986.
25. Bergmann J, Krewer C, Müller F, Jahn K. The scale for retropulsion: Internal consistency, reliability and construct validity. *Ann Phys Rehabil Med*. 2022;65(2):101537. Epub 20211118. doi: 10.1016/j.rehab.2021.101537. PubMed PMID: 33933692.
26. Özcan D, Unver B, Karatosun V. Balance assessment under dual task conditions in patients with total knee arthroplasty: a test-retest reliability and concurrent validity study. *Physiother Theory Pract*. 2024;1-6. Epub 20240221. doi: 10.1080/09593985.2024.2321222. PubMed PMID: 38384122.
27. Hazra A, Gogtay N. Biostatistics Series Module 6: Correlation and Linear Regression. *Indian J Dermatol*. 2016;61(6):593-601. doi: 10.4103/0019-5154.193662. PubMed PMID: 27904175; PubMed Central PMCID: PMC5122272.
28. Kraaijkamp JJM, van Dam van Isselt EF, Persoon A, Versluis A, Chavannes NH, Achterberg WP. eHealth in Geriatric Rehabilitation: Systematic Review of Effectiveness, Feasibility, and Usability. *J Med Internet Res*. 2021;23(8):e24015. Epub 20210819. doi: 10.2196/24015. PubMed PMID: 34420918; PubMed Central PMCID: PMC8414304.
29. Beckers L, Geijen MME, Kleijnen J, E AAR, M LAPS, R JEMS, et al. Feasibility and effectiveness of home-based therapy programmes for children with cerebral palsy: a systematic review. *BMJ Open*. 2020;10(10):e035454. Epub 20201006. doi: 10.1136/bmjopen-2019-035454. PubMed PMID: 33028544; PubMed Central PMCID: PMC7539606.
30. Cabeza-Ruiz R, Alcántara-Cordero FJ, Ruiz-Gavilán I, Sánchez-López AM. Feasibility and Reliability of a Physical Fitness Test Battery in Individuals with Down Syndrome. *International journal of environmental research and public health*. 2019;16(15). Epub 20190727. doi: 10.3390/ijerph16152685. PubMed PMID: 31357594; PubMed Central PMCID: PMC6696516.
31. Valentine TR, Kratz AL. Feasibility, reliability, and validity of ambulatory cognitive tests in fibromyalgia and matched controls. *J Int Neuropsychol Soc*. 2023;29(9):893-901. Epub 20230210. doi: 10.1017/s1355617723000073. PubMed PMID: 36762635; PubMed Central PMCID: PMC10412734.

32. Kurz E, Keller M, Schoch W, Stein T, Hirschmüller A, Niederer D. Feasibility, Reliability, and Validity of the Modified Forward Hop Test After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Double- Instead of Single-legged Landing is Reliable and Results in Greater Hopping Distance. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2024;105(4):710-6. Epub 20231126. doi: 10.1016/j.apmr.2023.11.008. PubMed PMID: 38016495.
33. Van Roie E, Walker S, Van Driessche S, Delabastita T, Vanwanseele B, Delecluse C. An age-adapted plyometric exercise program improves dynamic strength, jump performance and functional capacity in older men either similarly or more than traditional resistance training. *PloS one*. 2020;15(8):e0237921. Epub 20200825. doi: 10.1371/journal.pone.0237921. PubMed PMID: 32841300; PubMed Central PMCID: PMC7447006.
34. Campbell R, Ju A, King MT, Rutherford C. Perceived benefits and limitations of using patient-reported outcome measures in clinical practice with individual patients: a systematic review of qualitative studies. *Quality of Life Research*. 2022;31(6):1597-620. doi: 10.1007/s11136-021-03003-z.
35. Beudart C, Rolland Y, Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Sieber C, Cooper C, et al. Assessment of muscle function and physical performance in daily clinical practice: a position paper endorsed by the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Calcified tissue international*. 2019;105:1-14.
36. Wilczyński J, Karolak P, Paprocki MJ, Rychter P, Wilczyński I. Korelacje porządku rang Charlesa Spearmana pomiędzy zmianami postawy w płaszczyźnie strzałkowej a reakcjami posturalnymi u dziewcząt w wieku 12-15 lat= Correlations of Charles Spearman rank order between changes of posture in a sagittal plane and postural reactions in girls aged 12-15 years. *Journal of Education, Health and Sport*. 2016;6(5):38-54.
37. Żurawski AŁ, Kiebzak WP, Kowalski IM, Śliwiński G, Śliwiński Z. Evaluation of the association between postural control and sagittal curvature of the spine. *PloS one*. 2020;15(10):e0241228.
38. Berenshteyn Y, Gibson K, Hackett GC, Trem AB, Wilhelm M. Is standing balance altered in individuals with chronic low back pain? A systematic review. *Disability and Rehabilitation*. 2019;41(13):1514-23. doi: 10.1080/09638288.2018.1433240.
39. Klukowska AM, Staartjes VE, Vandertop WP, Schröder ML. Five-repetition sit-to-stand test performance in healthy individuals: reference values and predictors from 2 prospective cohorts. *Neurospine*. 2021;18(4):760.
40. Briggs AM, van Dieën JH, Wrigley TV, Greig AM, Phillips B, Lo SK, et al. Thoracic kyphosis affects spinal loads and trunk muscle force. *Physical therapy*. 2007;87(5):595-607. doi: 10.2522/ptj.20060119. PubMed PMID: 17472956.
41. Katzman WB, Vittinghoff E, Lin F, Schafer A, Long RK, Wong S, et al. Targeted spine strengthening exercise and posture training program to reduce hyperkyphosis in older adults: results from the study of hyperkyphosis, exercise, and function (SHEAF) randomized

controlled trial. Osteoporos Int. 2017;28(10):2831-41. Epub 20170708. doi: 10.1007/s00198-017-4109-x. PubMed PMID: 28689306; PubMed Central PMCID: PMC5873977.

**SKOLYOZLU HASTALARDA DUBOUSSET FONKSİYONEL TESTİNİN
PSİKOMETRİK ÖZELLİKLERİ**
THE PSYCHOMETRIC PROPERTIES OF THE DUBOUSSET FUNCTIONAL TEST IN
PATIENTS WITH SCOLIOSIS

Tuba ÜNVER

Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi
PT., Dokuz Eylül University, Health Sciences Institute Department Of Physical Therapy and Rehabilitation,

ORCID: 0000-0002-9652-4276

Bayram ÜNVER

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi
PT., PhD., Prof., Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Dokuz Eylül University

ORCID: 0000-0002-9829-5884

Kevser SEVİK KAÇMAZ

Dr., İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Fizik tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü
PT., PhD., Department of Physical Therapy and Rehabilitation, Izmir Katip Celebi University

ORCID: 0000-0003-1675-0757

ÖZET

Bu çalışma, DFT'nin skolyoz hastalarında geçerliliğini ve güvenilirliğini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmaya toplam 30 yetişkin skolyoz hastası dahil edildi. Eş zamanlı geçerlilik, Beş Tekrarlı Otur-Ayağa Kalk testi (5R-STs) kullanılarak incelendi. DFT'nin değerlendiriciler arası güvenilirliği, 5 ve 7 yıllık deneyime sahip iki fizyoterapist arasında değerlendirildi. Hastalar DFT, 5R-STs ve Skolyoz Araştırma Derneği-22 anketini (SRS-22) uyguladı. Yorgunluğu önlemek için iki DFT arasında bir saat dinlendiler. Testlerden önce ve sonra hastanın ağrı seviyeleri Görsel Analog Skala kullanılarak değerlendirildi. Sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC), ölçüm standart hatası (SEM) ve minimal tespit edilebilir değişiklik (MDC) hesaplandı. Hastaların ortalama yaşı $30,00 \pm 10,78$ yıl, vücut kitle indeksi $23,09 \pm 4,07$ kg/m² ve DFT skoru $42,53 \pm 4,09$ saniyeydi. DFT ve alt bileşenlerinin değerlendiriciler arası güvenilirliği iyi ila mükemmel arasındaydı (ICC: 0,70-0,92). DFT, 5R-STs (r: 0,57) ve SRS-22 (r: -0,47) ile orta düzeyde ilişkiliydi ($p < 0,05$). DFT'nin SEM ve MDC'si sırasıyla 0,74 ve 2,04 idi. Test gerçekleştirildikten sonra ağrı seviyeleri artmadı ve testler nedeniyle herhangi bir olumsuz olay meydana gelmedi ($p < 0,05$). DFT, spinopelvik kas gruplarının yürüyüşünü, dinamik dengeyi ve fonksiyonel kapasitesini aynı anda değerlendirmek ve omurga hizalamasını kapsamlı bir şekilde korumak için geçerli ve güvenilir bir değerlendirme yöntemidir.

Anahtar kelimeler: Skolyoz, Dubousset fonksiyonel testi, Fonksiyonel değerlendirme, Geçerlilik, Güvenilirlik

ABSTRACT

This study aims to determine the validity and reliability of the DFT in scoliosis patients. A total of 30 adult scoliosis patients were included in the study. Concurrent validity was examined using the Five-Repetition Sit-To-Stand test (5R-STs). The inter-rater reliability of the DFT was assessed between two physiotherapists with 5 and 7 years of experience. Patients performed the DFT, the 5R-STs, and the Scoliosis Research Society-22 questionnaire (SRS-22). They rested between the two DFTs for an hour to prevent fatigue. Before and after the tests, the patient's pain levels were evaluated using the Visual Analogue Scale. The intraclass correlation coefficient (ICC), standard error of measurement (SEM), and minimal detectable change (MDC) were calculated. The mean age of the patients was 30.00 ± 10.78 years, the body mass index was 23.09 ± 4.07 kg/m², and the DFT score was 42.53 ± 4.09 seconds. The inter-rater reliability of the DFT and its subcomponents was good to excellent (ICC: 0.70-0.92). The DFT was moderately correlated to 5R-STs (r: 0.57) and SRS-22 (r: -0.47) ($p < 0.05$). The SEM and MDC of the DFT were 0.74 and 2.04, respectively. The pain levels did not increase after performing the test, and no adverse events occurred due to the tests ($p < 0.05$). The DFT is a valid and reliable assessment method for simultaneously assessing the gait, dynamic balance, and functional capacity of the spinopelvic muscle groups, maintaining the spinal alignment comprehensively.

Keywords: Scoliosis, Dubousset functional test, Functional evaluation, Validity, Reliability

1.GİRİŞ

Skolyoz, sagittal (torasik kifoz), frontal (lateral deviasyon) ve transvers düzlemlerde (aksiyal rotasyon) deformasyonla karakterize üç boyutlu bir deformitedir(1). Erişkin skolyozu, iskelet yapısı olgun bireylerde koronal Cobb açısının 10 dereceyi aştığı bir omurga deformitesidir. İdiyopatik olabilir veya disk dejenerasyonu ve vertebra kırıkları gibi yaşa bağlı dejeneratif süreçlerden kaynaklanabilir. Skolyoz, ağrı, nöro-respiratuvar semptomlar ve fonksiyonel bozulma olarak ortaya çıkar. Alt ekstremitte spinopelvik biyomekaniğini ve yürüyüşü etkiler. (2). Spinopelvik yapılar uygulanan uygunsuz mekanik kuvvetler gövde boyunca biyomekanik ve fizyolojik değişikliklere yol açarak kas dengesinin bozulmasına, kas uzunluğu-gerilim ilişkisine, nöromüsküler kontrole, postüral asimetriye, omurga sapmasına ve rotasyona neden olur ve bu da postural stabilitenin azalmasına, dengeye, duyu bozukluğuna, anormal yürüyüşe ve skolyozlu hastalarda düşme riskinin artmasına neden olabilir(3-5). Skolyozlu hastalar, yürüyüş özelliklerinde, eklem kinematiğinde, kas verimliliğinde ve enerji tüketiminde değişiklikler gösterir (2, 5). Ek olarak, bu biyomekanik bozulmalar sırt ağrısını ve yorgunluğu şiddetlendirir ve eklem dejenerasyonunu hızlandırır. Sonuçta fonksiyonel bağımsızlığı azaltır ve sağlıklı ilişkili yaşam kalitesini bozar. (2). Özellikle, skolyoz hastalarının %85'inde gözlemlenen motor disfonksiyonu, önemli bir işlevsel sınırlamaya neden olur (6). Bu birbiriyle

ilişkili unsurların kapsamlı bir değerlendirilmesi, klinik ve araştırma ortamlarında hedeflenen terapötik ve rehabilitasyon yaklaşımları geliştirmek için temeldir. Omurganın ve alt ekstremitelerin fiziksel işlevini, işlevsel kapasitesini, yürüyüşünü ve dengesini değerlendirmek için çeşitli yöntemler vardır. Ancak, bildiğimiz kadarıyla, spinopelvik yapıların bu parametrelerinin değerlendirmesini içeren tek bir kapsamlı test yoktur. Fonksiyonel yeteneği ve postüral dengeyi objektif olarak değerlendirmek için tasarlanan Dubousset Fonksiyonel Testi (DFT), omurga patolojilerinden etkilenen bireyleri hedef alır (7). Spinopelvik bileşenlerin omurga hizalamasını korumadaki işlevselliğini değerlendiren hedefli ölçümleri içerir (7, 8).

DFT protokolü, kolsuz bir sandalyeden kalkma, 5 metre ileri ve geri yürüme, basamak çıkma, ayakta durma pozisyonundan yerde oturma pozisyonuna geçme ve 50'den geriye doğru sayarken yürümeyi içeren ikili bir görevi yerine getirme gibi görevleri içerir (7,8). DFT, skolyozun neden olduğu yürüyüş, denge ve fiziksel işlev değişikliklerini kapsamlı ve nesnel olarak değerlendirmek için kullanılabilir. DFT ayrıca herhangi bir ortamda uygulanabilir ve özel bir cihaz veya maliyet gerektirmez. Ancak, skolyozlu hastalarda güvenilirliği ve geçerliliği bilinmemektedir. Güvenilirlik ve geçerlilik, incelenen özelliğin veya özelliğin yaygınlığına bağlı olan popülasyona özgü kavramlardır (9-11). Bu nedenle, DFT'nin güvenilirliği ve geçerliliği, klinik ve araştırma ortamlarında skolyozlu hastalar için kullanılmadan önce belirlenmelidir. Bu çalışma, skolyozlu hastalarda Dubousset Fonksiyonel Testinin güvenilirliğini, geçerliliğini ve tespit edilebilir en küçük değişikliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma tek merkezli kesitsel bir çalışmadır. Çalışmaya skolyozlu otuz yetişkin hasta dahil edildi. Uygun hastalar Nisan 2024 ile Ekim 2024 arasında ayakta tedavi rehabilitasyon kliniğine kaydedildi. Dışlama kriterleri arasında daha önce cerrahi müdahale öyküsü, sözlü veya yazılı talimatları anlayamama, yürüme bozukluğuna neden olan, daha önceden geçirilmiş ortopedik veya nörolojik bozukluğa sahip olması, şiddetli madde bağımlılığı, hamilelik, kırık, fiziksel eforu engelleyen hastalığa sahip olma yer almaktadır. Katılımcı dahil edilmeden önce minimum gerekli örneklem büyüklüğünü belirlemek için a priori bir güç analizi yapıldı. Benzer bir çalışmada 0,86 - 0,96 ICC bildirildi (12). G*Power (v 3.0.10, Heinrich Heine Üniversitesi, Almanya) (13) aracılığıyla yürütülen güç analizine göre ve bu çalışmanın parametrelerine dayanarak, gereken minimum örneklem büyüklüğü 25'ti (güç = 0,80, α = 0,05). Çalışmadan ayrılma ve eksik veri olasılıklarını göz önünde bulundurarak %20 daha fazla katılımcı dahil ettik.

Tüm katılımcılar yazılı bilgilendirilmiş onam verdi ve çalışma yerel etik komitesinden onay aldı. Tüm prosedürler kurumsal ve ulusal araştırma komitelerinin etik standartlarına uygundu. Helsinki Bildirgesi ve sonraki revizyonlarına uygundu. Bu çalışma, Güvenilirlik ve Anlaşma Çalışmalarının Raporlanmasına İlişkin Kılavuz (GRASS) ve Epidemiyolojide Gözlemsel

Çalışmaların Raporlanmasının Güçlendirilmesi (STROBE) kılavuzlarının tümüne uygundur (11, 14).

Hastaların yaş, cinsiyet ve vücut kitle indeksi (VKİ) ile ilgili demografik bilgiler toplandı. Hastalara eş zamanlı geçerliliği belirlemek için Görsel Analog Skala (VAS) ve Skolyoz Araştırma Derneği-22 anketi (SRS-22) hasta tarafından bildirilen sonuç ölçümleri ve Beş Tekrarlı Otur-Ayağa Kalk testinin (5R-STS) performansına dayalı testleri uygulandı. Bireylerin ağrı düzeyleri VAS ile derecelendirildi. VAS testi hasta değerlendirmeye alınmadan önce ve testler tamamlandıktan sonra bir daha yapıldı. Skolyozlu bireylere fonksiyonel seviye ve denge düzeyinin belirlenmesi için 5 Tekrarlı Otur Kalk Testi 1 kez uygulandı. Fonksiyonel kapasiteyi objektif ölçmek için Dubousset Fonksiyonel Testi uygulandı ve Skolyoz Araştırma Derneği-22 anketini (SRS-22) doldurdular. Katılımcılar DFT'yi iki kez ve 5R-STS'yi bir kez uyguladılar. DFT yorgunluğu önlemek için iki deneme arasında bir saatlik dinlenme süresiyle iki kez yapıldı. Tüm değerlendirmeler aynı gün tamamlandı. Olası yorgunluk ve öğrenme etkilerini önlemek için performansa dayalı bir ölçüm yönteminin güvenilirliğini araştıran önceki çalışmalarda birinci ve ikinci denemeler arasındaki bir saatlik dinlenmenin uygun olduğu bildirilmiştir (15,16). Her iki ölçümde de tüm hastalar aynı klinik ortamda değerlendirildi ve ölçüm varyasyonlarını en aza indirmek için test talimatları standardize edildi. Kas-iskelet sistemi rahatsızlığı olan hastalara 5 ve 7 yıllık deneyime sahip iki fizyoterapist tarafından testler uygulandı. Performansa dayalı tüm testlerde kronometre tamamlanma süresini saniye cinsinden kaydetti.

Dubousset Fonksiyonel Testi (DFT)

DFT'nin dört alt bileşeni şunlardır:

- 1- Kalk ve Yürü Testi: Katılımcılar, kolları olmayan bir sandalyede oturmuş bir pozisyondan yardım almadan kalkar, 5 metre (500 cm) yürüyüp geri dönüp 5 metre geriye yürür ve yardım almadan tekrar oturur.
- 2- Basamak Testi: Katılımcılar 50 cm uzaklıktaki üç basamak merdiven çıkar, üçüncü basamakta döner ve aşağıya iner.
- 3- Otur ve kalk testi: Katılımcılar ayakta durdukları yerden yere oturur ve gerekirse yardım alarak tekrar ayağa kalkar.
- 4- Çift Görev Testi: Katılımcılar, hafıza egzersizi yaparken (2 aralıklı 50'den geri sayım) 5 metre ileri yürür ve geri döner.

İstatistiksel Analiz

Veriler IBM SPSS Statistics (Sürüm 22.0) yazılımı kullanılarak analiz edildi. Veriler sürekli veriler için ortalama (standart sapma) ve kategorik veriler için sayılar (yüzdelere) olarak bildirildi. Veri dağılımının normalliğini araştırmak için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı.

Sınıf içi korelasyon katsayıları (ICC) (2,1) güvenilirliği hesaplamak için uygulandı. Katsayılar kesme değerlerine göre yorumlandı: zayıf ($< 0,50$), orta ($0,50-0,75$), iyi ($0,75-0,90$) ve mükemmel ($\geq 0,90$) (15, 22). Ölçüm yönteminin doğruluğunu sağlamak için ölçümün standart hatası (SEM) hesaplandı. En küçük tespit edilebilir değişiklik (SDC) ($SDC95 = SEM * 1,96 * \sqrt{2}$) formülüyle hesaplandı (17). DFT, 5R-STS ve SRS-22'nin eş zamanlı geçerliliğini araştırmak için Pearson korelasyon katsayıları uygulandı. 0 ile 0,49 arasındaki bir korelasyon katsayısı zayıf, 0,50 ile 0,69 arasındaki bir korelasyon katsayısı orta, 0,70-0,79 arasındaki bir korelasyon katsayısı yüksek ve 0,80-1,00 arasındaki bir korelasyon katsayısı mükemmel olarak kabul edildi (15). Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

3. BULGULAR

Hastaların demografik ve klinik sonuçlarının bilgileri Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1. Hastaların Demografik ve Klinik Değerleri

Değişkenler	Ortalama $\pm$ Standart Sapma
Yaş	30.00 $\pm$ 10.78
BKİ	23.09 $\pm$ 4.07
5-RSTS	15.31 $\pm$ 1.76
Total SRS-22	4.05 $\pm$ 0.48
DFT Öncesi Ağrı Seviyeleri (0-10)	4.40 $\pm$ 1.73
DFT Sonra Ağrı Seviyeleri (0-10)	3.90 $\pm$ 1.98
Cinsiyet (Kadın/Erkek)-sayı	21/9

DFT: Dubousset Fonksiyon Test SRS-22: Scoliosis Research Society-22 questionnaire, 5R-STS: 5 Tekrarlı Otur Kalk Testi

Tablo 2, DFT'nin ve alt bileşenlerinin mutlak ve bağıl güvenilirliğini sunmaktadır. DFT ve alt bileşenlerinin değerlendiriciler arası güvenilirliği iyi ile mükemmel arasındaydı (ICC: 0,70-0,92). DFT, UWT, ST, DST ve DTT'nin sırasıyla 0,87, 0,84, 0,70, 0,92 ve 0,85 ICC'leri vardı. DFT'nin SEM ve MDC'si sırasıyla 0,74 ve 2,04'tü.

Tablo 2. DFT Alt Bileşenlerinin Test-Tekrar Test Güvenilirlikleri, Standart Hata Ölçümleri

Variables	First test (mean $\pm$ SD)	Second test (mean $\pm$ SD)	ICC (2,1) (95% CI)	SEM	SDC
UWT	15.16 $\pm$ 1.67	15.01 $\pm$ 1.30	0.87 (0.73-0.93)	0.30	0.83
ST	6.13 $\pm$ 0.84	5.97 $\pm$ 0.80	0.84 (0.67-0.92)	0.15	0.41
DST	6.45 $\pm$ 0.82	6.21 $\pm$ 0.75	0.70 (0.39-0.85)	0.15	0.41
DTT	14.33 $\pm$ 1.51	14.12.33 $\pm$ 1.44	0.92 (0.84-0.96)	0.27	0.74
DFT	42.53 $\pm$ 4.09	41.32 $\pm$ 3.67	0.85 (0.69-0.93)	0.74	2.04

UWT : Kalk Ve Yürü Testi. ST: Basamak Testi. DST: Otur Ve Kalk Testi. DTT 1: Çift Görev Testi. sn: saniye. ICC: Sınıf içi Korelasyon Katsayısı; SEM: Standart Hata Ölçümü., SDC: En küçük çıkarılabilir değişiklik* $p < 0.05$.

Tablo 3, DFT ve alt bileşenleri ile 5R-STS arasındaki korelasyonları göstermektedir. DFT, 5R-STS (r: 0,57) ve SRS-22 (r: - 0,47) ile orta düzeyde ilişkilidir ($p < 0,05$).

Tablo 3. 5R-STS ve DFT alt bileşenleri arasındaki korelasyon

Variables	5R-STS	
	R	P
UWT	0.568	0.001**
ST	0.378	0.039*
DST	0.465	0.010*
DTT	0.471	0.009*
DFT	0.579	0.001**

r: Pearson korelasyon katsayısı, UWT : Kalk Ve Yürü Testi. ST: Basamak Testi. DST: Otur Ve Kalk Testi. DTT 1: Çift Görev Testi. DFT: Dubousset Fonksiyon Test sn: saniye. Test, 5R-STS: 5 Tekrarlı Otur Kalk Testi, * $p > 0.05$, ** $p < 0.001$.

DFT , SRS-22 ve alt bileşenleri arasındaki orta düzey korelasyonları bulundu.Tablo 4 'de gösterilmektedir.

Tablo 4. SRS-22 ve DFT bileşenleri arasındaki korelasyon

Variables	Function		Pain		Self-Image		Mental Health		Total SRS-22	
	R	P	R	p	r	P	R	P	r	p
UWT	-0.483	0.007*	-0.564	0.001**	-0.345	0.062*	-0.077	0.687	-0.434	0.017*
ST	-0.521	0.003*	-0.535	0.002*	-0.452	0.012*	-0.071	0.707	-0.442	0.015
DST	-0.573	0.051	-0.524	0.003*	-0.304	0.102	-0.031	0.873	-0.418	0.022*
DTT	-0.477	0.008*	-0.521	0.003*	-0.337	0.069	-0.190	0.396	-0.412	0.024*
DFT	-0.598	0.001**	-0.640	0.001**	-0.421	0.021*	-0.110	0.562	-0.506	0.004*

r: Pearson korelasyon katsayısı, UWT : Kalk Ve Yürü Testi. ST: Basamak Testi. DST: Otur Ve Kalk Testi. DTT 1: Çift Görev Testi. sn: saniye. Test, 5R-STS: 5 Tekrarlı Otur Kalk Testi,, DFT: Dubousset Fonksiyon Test, SRS-22: Scoliosis Research Society-22 questionnaire, * $p < 0.05$, ** $p < 0.001$.

Testlerden sonra hiçbir olumsuz olay yaşanmadı. Tüm veriler analizlere dahil edildi.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı skolyozlu hastalarda Dubousset Fonksiyonel Testinin güvenilirliğini, geçerliliğini ve tespit edilebilen en küçük değişikliğini araştırmaktır. Analizlere göre, DFT ve alt bileşenlerinin değerlendiriciler arası güvenilirliği iyi ile mükemmel olarak bulundu . DFT, 5R-STS ve SRS-22 ile orta düzeyde korelasyon gösterdi . DFT'nin SEM ve MDC değerleri sırasıyla 0,74 ve 2,04 idi . Bu nedenle, klinisyenler ve araştırmacılar skolyozlu hastaların yürüyüşünü, dinamik dengeyi ve spinopelvik kas gruplarının fonksiyonel kapasitesini değerlendirmek için DFT'yi güvenle kullanabilirler .

Tüm çabalarımıza rağmen, skolyozlu hastalarda DFT'nin güvenilirliğini ve geçerliliğini araştıran bir çalışma bulamadık. Bu nedenle, sonuçlarımızı skolyoz üzerine yapılmış başka bir çalışmayla karşılaştıramadık. Çalışmamızda, DFT ve alt bileşenlerinin değerlendiriciler arası

güvenilirliği iyi ile mükemmel (ICC: 0,70-0,92) idi. Bu bulgular, DFT için ICC'leri 0,81 ile 0,92 arasında bulan, spesifik olmayan bel ağrısı olan hastalar üzerinde yapılan bir çalışmanın bulgularına benzerdir(8). Bu nedenle, klinisyenler ve araştırmacılar, değerlendiricilerin değişebileceği uzun vadeli takiplerde, kohort çalışmalarında ve veritabanlarında bu testi güvenle kullanabilirler. Ayrıca, farklı klinisyenlerin ve araştırmacıların hasta puanlarını karşılaştırmak güvenilir görünmektedir.

SRS-22, DFT ile orta derecede korelasyon gösterdi ve DFT alt bileşenleri ile zayıf-orta derecede korelasyon gösterdi: DFT, UWT, ST, DST ve DTT'nin SRS-22 ile sırasıyla 0,59, 0,48, 0,52, 0,57 ve 0,47 korelasyon katsayıları vardı ($p < 0,05$). 5R-STS de DFT ile orta derecede korelasyon gösterdi ve DFT alt bileşenleri ile zayıf-orta derecede korelasyon gösterdi: DFT, UWT, ST, DST ve DTT'nin sırasıyla 0,57, 0,56, 0,37, 0,46 ve 0,47 korelasyon katsayıları vardı. Bu nedenle DFT, skolyozlu hastaların fonksiyonel kapasitelerini, gövde ve alt ekstremitelerin kas-iskelet bütünlüğünü, dengelerini ve ikili görevlendirmelerini kapsamlı bir şekilde değerlendirmek için geçerli bir testtir. DFT gibi belirli, güvenilir ve doğrulanmış işlevsel araçların kullanılması, hasta seçimini ve kaynak tahsisini iyileştirerek maliyet etkinliğini artırabilir(18).

Bu çalışmada DFT'nin ortalama tamamlanma süresi $42,53 \pm 4,09$ saniyeydi. Diebo ve arkadaşları asemptomatik bireylerde UWT'nin 15 saniye, ST'nin 5,3 saniye, DST'nin 6 saniye ve DTT'nin 13 saniye sürdüğünü bildirdi. Toplam tamamlanma süresi 40 saniyeydi [7] . Unver ve arkadaşları nonspesifik bel ağrısı olan hastalarda UWT-1'in 10,28 saniye, ST'nin 4,03 saniye, DST'nin 3,7 saniye ve DTT'nin 11,15 saniye sürdüğünü bildirdi. Toplam tamamlanma süresi 30 saniyeydi (8) . Bu nedenle, bu çalışmanın ortalama tamamlanma süresi DFT üzerine yapılan önceki çalışmalarına benzerdir. Bu çalışmadaki daha uzun süre, skolyozun daha yüksek hastalık yükünü göstermektedir. Ek olarak, yürüme, geriye doğru yürüme, ayakta durma ve merdiven çıkma performansları bir bireyin propriosepsiyonunu ve kas gücünü gösterir (15, 17,19) .Bu nedenle, DFT performansı ayrıca hastaların propriosepsiyonunun, kas gücünün ve düşme riskinin değerlendirilmesini sağlar.

DFT'nin tutarlılığını ve duyarlılığını sağlamak için SEM ve SDC95 belirlendi. DFT, UWT, ST, DST ve DTT'nin SEM'leri sırasıyla 0,74, 0,30 sn, 0,15 sn, 0,15 sn ve 0,27 sn idi. Düşük SEM'ler, DFT'nin alt bileşenlerinin skolyozlu hastalarda düşük değişkenliğe ve yüksek doğruluğa sahip olduğunu ve klinisyenlerin ve araştırmacıların DFT'yi güvenle kullanabileceğini göstermektedir. DFT, UWT, ST, DST ve DTT'nin SDC'leri sırasıyla 2,04, 0,83 sn, 0,41 sn, 0,41 sn ve 0,74 sn idi ve bu da DFT'nin yüksek duyarlılığını ve duyarlılığını göstermektedir. Hastaların ağrı seviyeleri DFT yapıldığında artmadı. Bu nedenle, skolyoz hastalarının bu testi ağrıyı artırmadan gerçekleştirebileceklerini ve DFT'nin skolyoz hastaları tarafından tolere edilebilir olduğunu yorumlayabiliriz.

SONUÇ

Dubousset Fonksiyonel Testinin bileşenleri olan kalk ve yürü testi(UWT),basamak testi (ST),otur ve kalk testi (DST), çift görev testi (DTT) skolyoz hastaların fonksiyonel durumunu değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir yöntemdir.Son derece hassastır ve bir hastanın durumundaki küçük değişiklikleri kesin olarak tespit edebilir. Bu nedenle, klinisyenler ve araştırmacılar DFT'yi spinopelvik kas gruplarının yürüyüşünü, dengesini ve işlevini ve skolyozlu hastaların genel fonksiyonel kapasitesini değerlendirmek için güvenle kullanabilirler. Ek olarak, derecelendiriciler arası güvenilirliği sayesinde, çeşitli ortamlarda ve zamanlarda klinisyenler ve araştırmacılar arasında hasta verilerinin aktarılması ve karşılaştırılmasında yararlı olabilir. Düşük maliyeti, sınırlı alan kullanımı ve kısa zaman da gerçekleşmesi bu her şeyi kapsayan değerlendirme aracının skolyoz hastalarında kullanılabileceğini gösteriyor.

KAYNAKLAR

1. Abdel-Aziem, A.A., et al., A 10-Week Program of Combined Hippotherapy and Schroth's Exercises Improves Balance and Postural Asymmetries in Adolescence Idiopathic Scoliosis: A Randomized Controlled Study. Children (Basel), 2021. 9(1).
2. Khorramroo, F., S.H. Mousavi, and R. Rajabi, Effects of spinal deformities on lower limb kinematics during walking: a systematic review and meta-analysis. Sci Rep, 2025. 15(1): p. 4608.
3. Gür, G., C. Ayhan, and Y. Yakut, The effectiveness of core stabilization exercise in adolescent idiopathic scoliosis: A randomized controlled trial. Prosthet Orthot Int, 2017. 41(3): p. 303-310.
4. Schreiber, S., et al., Patients with adolescent idiopathic scoliosis perceive positive improvements regardless of change in the Cobb angle - Results from a randomized controlled trial comparing a 6-month Schroth intervention added to standard care and standard care alone. SOSORT 2018 Award winner. BMC Musculoskelet Disord, 2019. 20(1): p. 319.
5. Druzbicki, M., et al., Does the Chêneau brace affect gait pattern and body balance of adolescents with idiopathic scoliosis? Acta Bioeng Biomech, 2024. 26(2): p. 81-91.
6. Gou, Y., et al., Analysis of kinematic and kinetic changes in scoliosis following spinal manipulation. Sci Rep, 2025. 15(1): p. 3881.
7. Diebo, B.G., et al., The Dubousset Functional Test is a novel assessment of physical function and balance. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2019. 477(10): p. 2307-2315.
8. Unver, T., B. Unver, and K.S. Kacmaz, The test-retest reliability and minimal clinically important difference of the Dubousset Functional Test and its correlation with Rolland Morris disability questionnaire in chronic non-specific low back pain. European Spine Journal, 2023. 32(6): p. 2086-2092.

9. Bruton, A., J.H. Conway, and S.T. Holgate, Reliability: What is it, and how is it measured? *Physiotherapy*, 2000. 86(2): p. 94-99.
10. Lesko, C.R., et al., Target validity: bringing treatment of external validity in line with internal validity. *Current epidemiology reports*, 2020. 7: p. 117-124.
11. Kottner, J., et al., Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) were proposed. *J Clin Epidemiol*, 2011. 64(1): p. 96-106.
12. Jakobsson, M., et al., Level of Evidence for Reliability, Validity, and Responsiveness of Physical Capacity Tasks Designed to Assess Functioning in Patients With Low Back Pain: A Systematic Review Using the COSMIN Standards. *Phys Ther*, 2019. 99(4): p. 457-477.
13. Kang, H., Sample size determination and power analysis using the G*Power software. *J Educ Eval Health Prof*, 2021. 18: p. 17.
14. Cuschieri, S., The STROBE guidelines. *Saudi J Anaesth*, 2019. 13(Suppl 1): p. S31-s34.
15. Yuksel, E., et al., Reliability, concurrent validity and minimal detectable change of the L test in patients with total knee arthroplasty. *Disabil Rehabil*, 2022. 44(14): p. 3714-3718.
16. Unver, B., K. Sevik, and V. Karatosun, Reliability of the Modified Four-Square Step Test in Revision Total Knee Arthroplasty: A Cross-Sectional Study. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin*, 2022. 32(05): p. 274-278.
17. Unver, B., et al., Reliability of 3-m Backward Walk Test in Patients with Primary Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg*, 2020. 33(6): p. 589-592.
18. Kregel, W.F., 3rd, CORR Insights®: The Dubousset Functional Test is a Novel Assessment of Physical Function and Balance. *Clin Orthop Relat Res*, 2019. 477(10): p. 2316-2318.
19. Schaun, G.Z., et al., Examining the test-retest reliability of commonly used neuromuscular, morphological, and functional measures in aging adults. *Geroscience*, 2025.

AUTOMATED HOME-CAGE MONITORING IN ANIMALS RELATED TO TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS: A REVIEW

Neda Hysenaj

Dr., University Dental Clinic, Faculty of Dental Medicine, University of Medicine, Tirana

Endrit Paparisto

Dr., Faculty of Dental Medicine, University of Medicine, Tirana

Edlira Mulo

Dr., Faculty of Dental Medicine, University of Medicine, Tirana

Vergjini Mulo

Prof. Prosthodontic Department, Faculty of Dental Medicine, University of Medicine, Tirana

Edit Xhajanka

Prof. Dr., Prosthodontic Department, Faculty of Dental Medicine, University of Medicine, Tirana

Tedi Verçani

Dr., Private Dental Clinic

ABSTRACT

Temporomandibular disorders include a variety of conditions with clinical signs that vary and include jaw, and muscle pain, limited mouth opening, reducing the quality of life. considering the complexity of the pathophysiology of temporomandibular disorders, animal models become a valuable tool to evolve the research in this area. The automated monitorization of the home cage makes a more useful and accurate environment to register data. Through the respective technologies such as video tracking and infrared sensors, the behaviors are recorded. This becomes more important in cases characterized by alteration in the mastication function and general activity induced by temporomandibular disorders. TMD in animal models is generally induced through chemical products, mechanical factors, surgical interventions, or through stress influence. The continuous registration allows the collection of data in the way of feeding, grooming, and drinking, which allows the relation as indications of TMJ dysfunction and orofacial pain. Through these systems, the stress is reduced by giving more exact data related directly to the impact of the disorders. This review aims to discuss the advantages, methodologies, and implications of automated home cage monitoring in animals related to temporomandibular disorders. This noninvasive effort, not only improves the quality of data for research but also respects the ethical issue related to research in animals.

Keywords: Temporomandibular disorders, automated, home cage monitoring.

**PROMISING ANTI-INFLAMMATORY PHYTOMEDICINE FOR THE TREATMENT
OF PATIENTS WITH INFLAMMATORY SKIN DISEASES USING INDIAN HERB
SANJEEVANI**

M. k. vijayalaksh

Bharath institute of higher education and research

puniparthi Sunitha

Bharath institute of higher education and research

ABSTRACT

Sanjeevni (*Selaginella bryopteris* L.), a renowned herb in traditional Indian medicine, has gained significant attention for its potential therapeutic properties, particularly its anti-inflammatory effects. This herb, commonly referred to as a “magical herb” in Ayurvedic practices, is known for its resilience to environmental stresses, which is attributed to its unique biochemical composition. Recent studies suggest that Sanjeevni possesses promising anti-inflammatory properties that may benefit patients suffering from various inflammatory skin diseases, such as eczema, psoriasis, and dermatitis. The plant’s bioactive compounds, including flavonoids, alkaloids, and tannins, are believed to modulate immune responses and reduce inflammation, making it a valuable candidate for phytomedicinal formulations. Inflammation is a key factor in the pathophysiology of many skin disorders, and Sanjeevni’s ability to suppress inflammatory mediators such as cytokines and prostaglandins could play a critical role in alleviating symptoms and promoting skin healing. Furthermore, the herb’s antioxidant properties help protect skin cells from oxidative damage, contributing to its overall therapeutic efficacy. This paper reviews the scientific evidence surrounding Sanjeevni’s pharmacological effects and its potential application in the treatment of inflammatory skin conditions. Given the herb’s rich history of use in traditional medicine and its emerging therapeutic potential, Sanjeevni may serve as a valuable natural alternative to synthetic anti-inflammatory drugs, offering a safer and more sustainable treatment option for patients with chronic inflammatory skin diseases.

CLINICAL EFFICACY OF ANTI-DANDRUFF SHAMPOOS BASED ON NATURAL EXTRACTS

Speranca Magda Vujicic

University of Medicine and Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Department I, Timisoara, Romania

Felicia Andrei

University of Medicine and Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Department I, Timisoara, Romania

ABSTRACT

The increasing demand for safer and more sustainable personal care products has driven interest in natural extract-based formulations for scalp health. Dandruff, a common scalp disorder characterized by flaking, itching, and irritation, is often associated with the overgrowth of *Malassezia* species and an imbalance in the scalp's microbiome. Traditional anti-dandruff treatments frequently rely on synthetic antifungal agents like zinc pyrithione and ketoconazole, which, despite their efficacy, may cause side effects such as dryness, irritation, and potential resistance with prolonged use. In response, natural extracts with antifungal, anti-inflammatory, and soothing properties have gained prominence as promising alternatives.

This study evaluates the clinical efficacy of anti-dandruff shampoos containing botanical ingredients known for their therapeutic benefits. Key natural extracts such as tea tree oil, aloe vera, neem, and rosemary have demonstrated potential in reducing *Malassezia* proliferation, balancing scalp microbiota, and alleviating irritation and flaking. These plant-derived actives offer multiple mechanisms of action: tea tree oil exhibits strong antifungal and antibacterial properties; aloe vera soothes and hydrates the scalp; neem provides anti-inflammatory and antimicrobial effects; and rosemary enhances circulation and reduces flaking.

Through randomized, controlled clinical trials, the effectiveness of these natural extract-based shampoos was assessed in terms of symptom reduction, patient satisfaction, and safety profile compared to conventional anti-dandruff treatments. Objective measurements included scalp flake scoring, sebum production analysis, and microbiological assessments, alongside subjective evaluations of comfort and cosmetic acceptability. Results indicate a significant improvement in scalp condition, with reduced flaking, itching, and erythema, and a high level of patient-reported satisfaction. Moreover, the natural formulations demonstrated a favorable safety profile, with minimal adverse effects and enhanced tolerability.

This abstract underscores the importance of harnessing plant-derived bioactives in dermatocosmetic formulations for addressing common scalp disorders. Future research should explore the long-term efficacy, optimal concentrations, and synergistic combinations of natural extracts to develop innovative, evidence-based solutions for scalp health. By integrating

traditional botanical wisdom with modern scientific validation, natural extract-based anti-dandruff shampoos represent a compelling approach to sustainable and effective hair care.

Keywords: Anti-Dandruff Shampoos, Natural Extracts, Scalp Health, Malassezia, Botanical Ingredients, Clinical Efficacy, Plant-Derived Bioactives.

**ASSESSMENT OF SMARTPHONE USE AMONG STUDENTS FROM IBN TOFAIL
UNIVERSITY, KENITRA, MOROCO**

Maryem Gharbaoui

Biology and Health Laboratory, Faculty of Sciences, Ibn Tofail University, Kenitra, Morocco.

Miloud Chakit

Biology and Health Laboratory, Faculty of Sciences, Ibn Tofail University, Kenitra, Morocco.

Youssef Aboussaleh

Biology and Health Laboratory, Faculty of Sciences, Ibn Tofail University, Kenitra, Morocco.

ABSTRACT

Smartphone addiction is a growing problem among students. Indeed, excessive smartphone use can cause anxiety problems, sleep disorders and a decline in academic performance. This study aimed to determine the factors associated with smartphone addiction among university students.

This was a cross-sectional study conducted at the Faculty of Sciences of kenitra from January to December 30, 2023, among students. Data were collected using a self-administered online questionnaire, and the "Smartphone Addiction Scale" (SAS-SV) was used to assess smartphone addiction. Income, job of parents, gender, year of study were assessed, a logistic regression was performed to determine the factors that may be associated with smartphone addiction.

532 students were included (280 Bachelor degree, 130 Master and 122 PhD students) of which 59.5% were males and 40.5% were females. The mean age of the participants ranged from 19 to 29 years with a mean of 22.20 ± 3.22 years. The prevalence of smartphone addiction among students was 42.3% (n=225). Factors associated with higher smartphone addiction scores were significantly associated with younger age users. depression scores were school educated users compared to the university educated group and users with higher smart phone addiction scores. Gender and year of study, factors independently associated with smartphone addiction were the number of hours spent on the smartphone, use of social networks (OR = 2.57 [1.75; 3.78] and applications.

Parents' socioeconomic characteristics, gender, year of study, number of hours spent on the smartphone, use of applications and social networks increase smartphone addiction among university students.

Keywords: Addiction, Smartphone, Students, Kenitra, Morocco.

GRAPHENE AND GRAPHENE OXIDE IN BIOMEDICAL APPLICATION: AN IN DEPTH REVIEW

Almustapha Ahmed

Department of Pure and Industrial Chemistry, Faculty of Natural and Applied Sciences, Umaru Musa Yar'adua University, Katsina, P.M.B 2218, Katsina, Nigeria.

Ibrahim Sada

Department of Pure and Industrial Chemistry, Faculty of Natural and Applied Sciences, Umaru Musa Yar'adua University, Katsina, P.M.B 2218, Katsina, Nigeria.

Bishir Usman

Department of Pure and Industrial Chemistry, Faculty of Physical Sciences, College of Natural and Pharmaceutical Sciences, Bayero University, Kano, P.M.B 3011, Kano, Nigeria.

ABSTRACT

The aim of this review is to examine the Graphene (GF) and Graphene Oxide (GO) in Biomedical Application. Graphene, characterized by its two-dimensional planar structure, superconductivity, mechanical robustness, chemical inertness, extensive surface area, and propitious biocompatibility, stands as an exemplary candidate for diverse biomedical utility. Graphene include various distinctive characteristics of its two-dimensional planar structure, enormous surface area, mechanical and chemical stability, high conductivity, and exceptional biocompatibility. Graphene oxide (GO) has emerged as a promising nanomaterial in biomedical applications due to its unique physicochemical properties. Initially derived from graphene, a single layer of carbon atoms arranged in a hexagonal lattice, GO is an oxidized form characterized by oxygen containing functional groups such as hydroxyl, epoxide, and carboxyl groups, imparting hydrophilicity and increased solubility in water. Graphene oxide (GO) has emerged as a promising nanomaterial with diverse biomedical applications, ranging from drug delivery and bio sensing to tissue engineering and cancer therapy. Its unique physicochemical properties, including large surface area, mechanical strength, and biocompatibility, render it suitable for various biomedical interventions. Graphene-based materials, which have emerged as a prominent innovation in recent years. Notably, it highlights their applications in the regeneration of various tissues, including nerves, skeletal muscle, bones, skin, cardiac tissue, cartilage, and adipose tissue, as well as their influence on induced pluripotent stem cells, marking significant breakthroughs in the field of regenerative medicine.

Keywords: Graphene, Graphene Oxide, Biomedicine, Functionalization, Regenerative Medicine.

**THE ECONOMICS OF HEALTHCARE: EXPLORING FINANCIAL DYNAMICS
AND POLICY IMPLICATIONS**

Saloni Sharma

Research Scholar, Dept. of Nutrition and Dietetics, Manav Rachna International Institute
of Research Studies, (Deemed to be University), Faridabad, India

Suhani Sharma

MSc. Clinical Research Student, Jamia Hamdard University (Deemed to be University),
New Delhi, India

ABSTRACT

The healthcare sector is deeply influenced by economic principles that determine the accessibility, affordability, and quality of medical services. Health economics plays a vital role in shaping policies related to healthcare financing, insurance models, resource allocation, and cost-effectiveness. Economic factors impact both public and private healthcare systems, influencing the pricing of medical treatments, pharmaceutical innovations, and technological advancements. The rising costs of healthcare services and the economic burden of chronic diseases further emphasize the need for efficient financial planning and policy interventions.

This paper examines key economic challenges in healthcare, including disparities in access, the sustainability of health insurance models, and the impact of government regulations on medical institutions. It also explores cost-benefit analyses of medical interventions and their role in decision-making processes. By evaluating the intersection of economics and medicine, this study aims to highlight strategies for improving efficiency in healthcare delivery while maintaining financial sustainability. A well-structured economic framework is crucial for balancing affordability with high-quality patient care. Strengthening economic policies in healthcare can lead to better health outcomes, reduced disparities, and a more resilient medical infrastructure.

Keywords: Health Economics, Healthcare Financing, Cost-Effectiveness, Resource Allocation, Medical Interventions, Health Insurance, Economic Burden, Healthcare Policies, Public Health Economics, Healthcare Disparities

**ON THE HISTORY AND STAGES OF PARKINSON'S DISEASE AS PART OF THE
WESTERN MEDICAL SYSTEM AND THE RECOGNITION OF THE NON-
MOTOR SYMPTOMS**

Andrey Popatanasov

Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Neurobiology, Sofia, Bulgaria.

ORCID ID: 0000-0002-1139-4960

Lyubka Tancheva

Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Neurobiology, Sofia, Bulgaria.

Reni Kalfin

Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Neurobiology, Sofia, Bulgaria.

ABSTRACT

Over two centuries ago, the British doctor James Parkinson was the first to systematically and carefully trace and define the neurological condition that nowadays bears his name in the Western medical system. In the Western medical world, the ailment was primarily recognized as a motor control problem, despite the fact that aside the progressive disruption of skeletal muscle motor function, he detailed also a wide range of non-motor symptoms such as delirium, sleeplessness, and etc. The situation remained largely unchanged until the mid-1900s, when new techniques for studying catecholamines in the nervous system allowed for a more detailed investigation of some of the molecular mechanisms behind Parkinson's disease and the brain structures affected as the disease developed.

It became clear that along the classical motor issues and also some non-motor symptoms were reduced when new medications like L-dopa were introduced and transformed the management and treatment of the condition. It took a few more decades, though, before non-motor symptoms were generally accepted and gradually included into the clinical management and therapy of the illness. The solid neuroanatomical evidence by the team of H. Braak was one of the breakthroughs. It demonstrated that Parkinson's disease has a protracted prodromal progression with poor and frequently undetectable manifestations from the realm of the non-motor symptoms linked to the progressive deterioration of the dopaminergic system.

The ontogenetic trajectory of the disease and historical patterns of symptom identification and discovery were compared by the investigation's authors with focus on the non-motor symptoms. These patterns seem to have a significant influence on how the disease is managed and treated.

Keywords: History of Parkinson's disease, Parkinson's disease, Non-motor symptoms, Non-motor symptoms scale, Motor symptoms, Disease management.

**HYPOVITAMINOSIS D AND ITS IMPACT IN PREGNANCY WITH
HYPERTENSION/PREECLAMPSIA**

Mosutiu Maria Ioana

“Victor Babeş” University of Medicine and Pharmacy, Timisoara, Romania

Petre Ion

“Victor Babeş” University of Medicine and Pharmacy, Timisoara, Romania

Petre Izabella

“Victor Babeş” University of Medicine and Pharmacy, Timisoara, Romania

ABSTRACT

Introduction: Hypertensive disease associated with pregnancy is a leading cause of both maternal and perinatal mortality and morbidity. The ability to predict these complications using simple tests could help in the management of these cases and improve the indicators of newborns of women at cardio-vascular risk (pregnancy-induced hypertension/preeclampsia). Worldwide, some studies show that hypertensive disorders complicate pregnancy in about 3-10% of pregnancies, while in other studies incidence increases to 10-15%.

Pregnancy-induced hypertension is defined as new-onset hypertension after 20 weeks of gestation. This criteria is somehow arbitrary, because physiologically there is no specific change that occurs at this gestational age that appears to trigger the development of preeclampsia (PE).

Predicting the onset of these complications could contribute to timely interventions, such as increased surveillance, treatment of symptoms, transfer to a higher-grade care unit and preparation for preterm delivery when needed, which could reduce morbidity and mortality in cases with hypertensive pathology associated with pregnancy.

Material and methods: Hypovitaminosis D has been associated with PE. While the pathogenesis of PE involves a number of biological processes, there are several hypotheses that suggest how vitamin D levels may affect these processes. This retrospective study was conducted at a tertiary maternity hospital in Timisoara involving a cohort of 130 pregnant women. For statistical analysis, we used the SPSS program. We began the statistical analysis with a descriptive part, where we calculated the central tendency and dispersion parameters for the numerical variables. Seeing these results, we tested to see if these degrees of vitamin D deficiency can increase the risk for the mother to develop other diseases, and we obtained significant results ($p < 0.05$) in the cases of: high blood pressure induced by pregnancy ($p = 0.048$, statistics = 7.75); autoimmune thrombophilia ($p = 0.037$, statistics = 6.905);

preeclampsia ($p = 0.013$, statistics = 10.766); and anemia ($p = 0.027$, statistics = 14.787). So, we can say that vitamin D deficiency can cause several dangerous diseases during pregnancy.

Results and discussions: Over the last decade, maternal vitamin D insufficiency and deficiency have been increasingly recognized as a public health problem. Throughout pregnancy, evidence from observational studies shows divergent data on the concentration of serum 25(OH)D levels in different trimesters of pregnancy, with either decreasing, increasing, or no change in vitamin D levels with progression. It is plausible that a deficiency of vitamin D and its downstream products may play a role in the etiology of PE

Conclusions: Vitamin D probably plays a key role in the pathology of preeclamptic disorders by affecting blood pressure through calcium homeostasis and/or modulating inflammation and immunity.

**KADAVRA KOYUN MODELİNDE RETROSIGMOID YAKLAŞIM İLE
ULAŞILABİLECEK ANATOMİK YAPILARIN TANIMLANMASI
IDENTIFICATION OF ANATOMICAL STRUCTURES ACCESSIBLE BY
RETROSIGMOID APPROACH IN CADAVERIC SHEEP MODEL**

Ömer ŞAHİN

Uzm. Dr., Bestepe Devlet Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi, Ankara, Türkiye

ORCID NO: 0000-0001-9689-0068

ÖZET

Nöroşirurji uzmanlık öğrencilerinin retrosigmoid yaklaşımının temel basamaklarını öğrenmeleri için bir mikronöroşirurji eğitim modeli geliştirdik. Bu eğitimde taze koyun kadavra kafatası kullanıldı. Eğitim, koyun başının tedariki sonrası çivili başlığa alınması, musküler yapıların uzaklaştırılması, burrhole sonrası kraniyektomi yapılması, duramaterin açılması, serebellar dokunun mediyalize edilmesi, cisterna magna'nın açılması, dördüncü ventriküle ulaşılması ve alt kraniyal sinirlerin mikroskobik diseksiyonu gibi adımlardan oluşuyordu. Sonuç olarak, koyun kadavra kafatası, retrosigmoid yaklaşımını başarıyla simüle ettiği için nöroşirurji asistanlarının eğitiminde kullanışlı bir yöntem olarak kabul edildi.

Anahtar Kelimeler: retrosigmoid yaklaşım, serebellum, kraniyal sinir, koyun başı, mikrocerrahi

ABSTRACT

We developed a microneurosurgery training model for neurosurgery residents to learn the basic steps of the retrosigmoid approach. Fresh sheep cadaver skull was used in this training. The training consisted of steps such as supplying the sheep's head, spiked head, removal of muscular structures, craniectomy after burrhole, opening the duramater, medializing the cerebellar tissue, opening the cisterna magna, accessing the fourth ventricle, and microscopic dissection of the lower cranial nerves. In conclusion, the sheep cadaver skull was considered a useful method in the training of neurosurgical residents as it successfully simulated the retrosigmoid approach.

Keywords: Retrosigmoid Approach, Cerebellum, Cranial Nerve, Sheep Head, Microsurgery

**TUDCA TERAPİSİ VE PROBİYOTİK TAKVİYESİNİN KARACİĞER
ANTİOKSİDAN ENZİM AKTİVİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**
EFFECTS OF TUDCA THERAPY AND PROBIOTIC SUPPLEMENTATION ON LIVER
ANTIOXIDANT ENZYME ACTIVITY

Vesila YILDIRIM

Muş alparaslan üniversitesi, Fen- Edebiyat Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı
Muş Alparslan University, Institute of Science and Letters, Department of Biology

ORCID ID: 0009-0007-7900-8791

Sevcan KABAYER

Muş alparaslan üniversitesi, Fen- Edebiyat Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı
Muş Alparslan University, Institute of Science and Letters, Department of Biology

ORCID ID: 0009-0006-8826-6787

Enver Fehim KOÇPINAR

Muş alparaslan üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler Ve Teknikler Bölümü
*Muş Alparslan University, Vocational School of Health Services, Department of Medical Services and
Techniques.*

ORCID ID: 0000-0002-6031-4664

Taha CEYLANI

Muş alparaslan üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü
Muş Alparslan University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Food Processing.

ORCID ID: 0000-0002-3041-6010

Hikmet Taner TEKER

Ankara Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü
Ankara Medipol University, Faculty of Medicine, Department of Basic Medical Sciences..

ORCID ID: 0000-0002-6621-3071

ÖZET

Tauroursodeoksikolik asit (TUDCA) ve probiyotik takviyeleri, hücresel yenilenme, metabolik denge ve oksidatif stres yönetimi açısından önemli biyolojik mekanizmalara sahiptir. Tudca uygulamalarının, hücre içi enerji metabolizmasını düzenleyerek serbest radikallerin ve yaşlanmanın neden olduğu hücresel hasarın azaltılmasında önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. Probiyotikler ise, bağırsak mikrobiyotasını dengeleyerek sistemik inflamasyon ve oksidatif stresi düzenler. Bu çalışma, Tudca ve probiyotiklerin karaciğerdeki belirli antioksidan enzimlerin etkisini değerlendirmektedir.

Çalışmada, 24 aylık erkek Sprague-Dawley sıçanları kullanılmıştır. TUDCA, her bir hayvana kuyruktan damar içi yolla 300 mg/kg dozunda verilmiş, SCD Probiotikleri ise oral yolla günde 3 mL (1×10^8 CFU) miktarında bir hafta süresince uygulanmıştır. Uygulama sonunda, karaciğer dokularından elde edilen örneklerde belirli antioksidan enzimlerin ekspresyon seviyeleri analiz edilmiştir. Özellikle Glutasyon S-Transferaz (GST) ve Glutasyon Reduktaz (GR) aktivitelerinde anlamlı değişimler gözlemlenmiştir. Metabolik adaptasyon mekanizmalarının bir parçası olarak, TUDCA ve probiyotiklerin sinerjik etkisinin, karaciğerin antioksidan savunmasını destekleyebileceği düşünülmektedir.

Elde edilen ön bulgular, TUDCA ve probiyotik desteğinin oksidatif stresle mücadelede birbirini tamamlayarak karaciğerin antioksidan kapasitesini artırabileceğini ve yaşlanmaya bağlı işlev kayıplarını geciktirebileceğini göstermektedir. Çalışma, TUDCA ve probiyotik etkileşiminin karaciğer sağlığı üzerindeki uzun vadeli etkilerinin daha ileri analizlerle desteklenmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: TUDCA, Probiyotik, Liver, Antioksidan, Sprague-Dawley

ABSTRACT

Tauroursodeoxycholic acid (TUDCA) and probiotic supplements play a crucial role in cellular regeneration, metabolic balance, and oxidative stress management through significant biological mechanisms. TUDCA administration is known to regulate intracellular energy metabolism, reducing cellular damage caused by free radicals and aging. Probiotics, on the other hand, help balance the gut microbiota and play a regulatory role in systemic inflammation and oxidative stress through the gut-liver axis. This study focuses on preliminary findings evaluating the effects of TUDCA and probiotic administration on specific antioxidant enzymes in liver tissue.

In the study, 24-month-old male Sprague-Dawley rats were used. TUDCA was administered intravenously at a dose of 300 mg/kg per animal, while SCD probiotics were given orally at a daily dose of 3 mL (1×10^8 CFU) for one week. At the end of the application, liver tissue samples were collected, and the expression levels of specific antioxidant enzymes were analyzed. Significant changes were observed, particularly in Glutathione S-Transferase (GST) and Glutathione Reductase (GR) activities. As part of metabolic adaptation mechanisms, the synergistic effect of TUDCA and probiotics is thought to support the liver's antioxidant defense.

The preliminary findings suggest that TUDCA and probiotic supplementation may create a complementary effect in combating oxidative stress and enhance the liver's antioxidant capacity, potentially delaying age-related functional decline. The study highlights the need for

further molecular and biochemical analyses to evaluate the long-term effects of the TUDCA-probiotic interaction on liver health.

Keywords: TUDCA, Probiotic, Liver, Antioxidant, Sprague-Dawley

**ALT EKSTRMİTE REKONSTRUKSIYONUNDA HEMİGASTROSOLEUS KAS
FLEBİNİN KULLANIMI**

**HEMIGASTROSOLEUS MUSLE FLAP FOR LOWER EXTREMİTY
RECONSTRUCTION**

Bilgen CAN

Doç. Dr, Balıkesir Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı
Associate Professor, Balıkesir University, Medicine, Plastic Reconstructive and Aesthetic Surgery

ORCID ID: 0000-0001-7354-4015

Meryem BAYDEMİR

Dr, Balıkesir Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı
M.D Balıkesir University, Medicine, Plastic Reconstructive and Aesthetic Surgery

ORCID ID: 0009-0005-8029-0371

ÖZET

GİRİŞ: Alt ekstremité rekonstrüksiyonunda, uyluk ve bacağın proksimal ve orta üçte birlik kısmındaki defektler için lokal kas fleplerini önerilirken, bacağın distal üçte birlik kısmı ve ayak için mikrovasküler flepler gerekmektedir. Gastroknemius, soleus kas flepleri ve ters sural flepler gibi klasik yaklaşımlar, çeşitli alt ekstremité defektlerinin kapatılmasında belirgin avantajlar sağlar. Bu çalışmada kliniğimizde farklı etyolojilerle oluşmuş alt ekstremité defektleri için kas flebi uyguladığımız hastaları sonuçları ile sunarak, alt ekstremité rekonstrüksiyonunda kas fleplerinin avantajlarını tartışmayı planladık.

HASTALAR: 2020 -2024 yılları arasında kliniğimizde alt ekstremité defekti nedeniyle soleus ve gastrokinemius kas flebi uygulanmış 6 hasta yaş, cinsiyet, etyoloji, eşlik eden hastalıklar, komplikasyonlar ve hastanede kalış süreleri açısından değerlendirildi.

BULGULAR: Hastaların 3 ü erkek 3 ü kadın, yaş aralıkları 23-69 arasında değişmekte olup yaş ortalaması 50 dir. Defekt etyolojisi ,4 hastada travma, 1 hastada nekrotizan yumuşak doku enfeksiyonu 1 hastada ise plak ekspozisyonu idi. Hastalarda eşlik eden hastalıklar cilt kanseri ve diabetes mellitus olarak tespit edilmiş olup sadece 2 hastada komorbid durum mevcuttur. Opere edilen 6 hastanın 1 tanesi dehiscens nedeniyle reopere edilmiş, diğer 5 hastada komplikasyon izlenmemiştir. Tüm hastalar için yatış süresi yaklaşık 10 gün olup komplikasyon gelişen bu hastada yatış süresi 50 gün olmuştur.

TARTIŞMA VE SONUÇ: Kas flepleri alt ekstremité rekonstrüksiyonunda pratik ve güvenli çözüm olarak geniş kullanıma sahiptir. Gastrokinemius ve soleus kas flebi bacak üst ve orta 1/3 geniş defektlerini kapatabilir .Bu iki kasın da sadece medial yarıları kullanıldığından, aşil tendonu fonksiyonları korunur. Gustillo tip 3 kırıklarda yumuşak doku eksikliğini de sağlama konusunda başarılıdırlar. Ayrıca zengin vaskulariteleri , enfeksiyon kontrolünde avantaj sağlar.

Biz kompleks alt ekstremitte yaralanmalarında hemigastrosoleus flebinin başarılı ile kullanılabileceğini düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Alt Ekstremitte, Kas Flebi, Rekonstrüksiyon

ABSTRACT

INTRODUCTION:

In lower extremity reconstruction, local muscle flaps are recommended for defects in the proximal and middle thirds of the thigh and leg, whereas microvascular flaps are required for defects in the distal third of the leg and foot. In this study, we aimed to present the outcomes of patients who underwent muscle flap procedures for lower extremity defects of different etiologies in our clinic and to discuss the advantages of muscle flaps in lower extremity reconstruction.

PATIENTS:

Between 2020 and 2024, six patients who underwent soleus and gastrocnemius muscle flap procedures for lower extremity defects in our clinic were evaluated in terms of age, sex, etiology, comorbidities, complications, and length of hospital stay.

RESULTS:

Among the six patients, three were male and three were female, with an age range of 23 to 69 years and a mean age of 50 years. The defect etiology included trauma in four patients, necrotizing soft tissue infection in one patient, and plate exposure in one patient. Comorbidities included skin cancer and diabetes mellitus, with only two patients having comorbidity. One of the six patients required reoperation due to dehiscence, whereas no complications were observed in the remaining five patients.

DISCUSSION AND CONCLUSION:

Muscle flaps are widely used as a practical and reliable solution in lower extremity reconstruction. Gastrocnemius and soleus muscle flaps are effective in covering large defects in the upper and middle thirds of the leg. Since only the medial halves of these muscles are used, Achilles tendon function is preserved. Their rich vascularity offers an advantage in infection control. Based on our experience, we believe that the hemigastrosoleus flap can be successfully used in complex lower extremity injuries.

Keywords: Lower Extremity, Muscle Flap, Reconstruction

FERRİK KARBOKSİMALTOZ UYGULAMASI SONRASI FOSFOR DÜŞÜŞÜ İLE İLİŞKİLİ FAKTÖRLER**FACTORS ASSOCIATED WITH PHOSPHORUS DECLINE AFTER FERRIC CARBOXYMALTOSE ADMINISTRATION****Özcan UZUN**

İzmir Ekonomi Üniversitesi Medicalpoint Hastanesi, Nefroloji Bilim Dalı
Izmir University of Economics Medicalpoint Hospital, Department of Nephrology

ORCID ID: 0000-0002-8954-2281**ÖZET**

Bu çalışma, intravenöz Ferrik Karboksimaltoz (FKM) uygulaması sonrası gelişen fosfor düşüşü ile ilişkili faktörleri değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu retrospektif kohort çalışmaya 1000 mgr FKM uygulaması yapılan ayaktan hastalar dahil edildi. Hemogloblin seviyesi ≤ 11.5 g/dL, ferritin seviyesi ≤ 100 $\mu\text{g/L}$ veya ferritin seviyesi ≤ 200 $\mu\text{g/L}$ ve TSAT% $<20\%$ olan 18 yaş ve üzeri hastalar dahil edildi. Hemodiyaliz tedavisi uygulanan, son 1 ay içerisinde demir replasman tedavisi veya eritrosit transfüzyonu yapılmış, gastrointestinal kanama, alkol veya madde bağımlılığı, FKM'a karşı bilinen hipersensitivitesi olan, aktif enfeksiyonu veya malignitesi olan, ağır karaciğer hastalığı, ağır kardiyovasküler hastalığı, demir depo hastalığı olan, gebelik veya laktasyon döneminde olan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. FKM tedavisi sonrası fosfor seviyesinde 0.5 mg/dL düşüş olan ve olmayan hastalar karşılaştırıldı. Toplam 62 hasta analiz edildi; hastaların medyan yaşı 64.0 (IQR: 48.5-75.5) olup ve %69.4'ü kadındı. Başlangıç kreatinin ve fosfor seviyeleri sırasıyla 1.28 (0.73–2.07) mg/dl ve 3.95 (3.49–4.43) mg/dL olarak kaydedildi. Fosfor düşüşü olan hastalar, olmayanlara kıyasla anlamlı derecede daha gençti ($p = 0.012$), daha düşük kreatinin seviyelerine sahipti ($p = 0.013$), daha yüksek tahmini glomerüler filtrasyon hızına (eGFR) sahipti ($p = 0.030$) ve beyaz kan hücresi (WBC) ($p = 0.019$) ile trombosit (PLT) ($p = 0.002$) artışları daha fazlaydı. Ayrıca, hemoglobin (Hgb) seviyesinde 0.5 g/dL artış ile fosfor seviyesinde 0.5 mg/dL azalma arasında anlamlı bir ilişki gözlemlendi ($p=0.021$). Daha genç yaş, düşük kreatinin, yüksek eGFR, artmış WBC, 0.5 g/dL'lik Hgb artışı ve PLT seviyelerindeki yükselme, FKM sonrası fosfor düşüşü ile ilişkilendirildi. Fosforun kan üretiminde kullanımı önemli bir etken olmakla birlikte, FKM'nin fosfor kaybına neden olan diğer mekanizmaları da araştırılmalıdır. Bu bulgular, hipofosfatemide için potansiyel risk faktörlerini vurgulamakta olup, altta yatan mekanizmaların ve klinik etkilerinin daha ayrıntılı araştırılmasını gerektirmektedir.

Anahtar Kelimeler: ferrik karboksimaltoz, hipofosfatemide, intravenöz demir, demir eksikliği anemisi.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the factors associated with phosphorus reduction after intravenous Ferric Carboxymaltose (FKM) administration. Outpatients who underwent 1000 mg FKM administration were included in this retrospective cohort study. Patients aged ≥ 18 years with haemoglobin levels ≤ 11.5 g/dL, ferritin levels ≤ 100 μ g/L or ferritin levels ≤ 200 μ g/L and TSAT% $<20\%$ were included. Patients who were receiving hemodialysis treatment, had iron replacement therapy or erythrocyte transfusion within the last month, had gastrointestinal bleeding, alcohol or substance abuse, known hypersensitivity to FKM, had active infection or malignancy, had severe liver disease, severe cardiovascular disease, iron storage disease, and were pregnant or lactating were excluded from the study. Patients with and without a 0.5 mg/dl decrease in phosphorus after FKM treatment were examined. A total of 62 patients were analyzed, with a median age of 64.0 (IQR: 48.5-75.5) years and 69.4% were female. Baseline creatinine and phosphorus levels were recorded as 1.28 (0.73–2.07) mg/dl and 3.95 (3.49–4.43) mg/dL, respectively. Patients with phosphorus reduction were significantly younger ($p = 0.012$), had lower creatinine levels ($p = 0.013$), higher estimated glomerular filtration rate (eGFR) ($p = 0.030$), and greater increases in white blood cell (WBC) ($p = 0.019$) and platelet (PLT) ($p = 0.002$) compared to those without. Additionally, a significant association was observed between a 0.5 g/dL increase in hemoglobin (Hgb) and a 0.5 mg/dL decrease in phosphorus ($p = 0.021$). Younger age, lower creatinine, higher eGFR, and increased WBC, increase of 0.5 g/dL in Hgb and PLT counts were associated with the development of phosphorus reduction following FKM administration. While phosphorus utilization in blood production is a contributing factor, other mechanisms by which FKM causes phosphorus loss should be investigated. These findings highlight potential risk factors for hypophosphatemia and warrant further research into its underlying mechanisms and clinical implications.

Keywords: Ferric Carboxymaltose, Hypophosphatemia, Intravenous Iron, Iron Deficiency Anemia.

**FAZLA KİLOLU VE OBEZ BİREYLERDE GECE YEME SENDROMUNUN
DUYGUSAL İŞTAH VE SOSYAL MEDYA BAĞIMLILIĞI İLE İLİŞKİSİ**
RELATIONSHIP BETWEEN NIGHT EATING SYNDROME, EMOTIONAL APPETITE
AND SOCIAL MEDIA ADDICTION IN OVERWEIGHT AND OBESE INDIVIDUALS

Seyide Nur ÇELİK

Uzm.Dyt., Doğu Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi
Uzm.Dyt., Eastern Mediterranean University, Faculty of Health Sciences.

Fatma Hülyam EREN

Yrd.Doç.Dr., Doğu Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi
Assist. Prof. Dr., Eastern Mediterranean University, Faculty of Health Sciences.

ORCID ID: 0000-0002-5661-5632

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, fazla kilolu ve obez bireylerde Gece Yeme Sendromu (GYS) ile duygusal iştah ve sosyal medya bağımlılığı arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir. Kesitsel tipteki bu çalışma, 26 Eylül 2023 - 1 Mayıs 2024 tarihleri arasında Adana'nın Seyhan ve Çukurova ilçelerinde, 19-50 yaş aralığındaki 88 fazla kilolu ve 88 obez olmak üzere toplam 176 yetişkin bireyle yürütülmüştür. Antropometrik ölçümler araştırmacı tarafından dijital baskül ve mezura kullanılarak elde edilmiştir. Gece yeme durumunu değerlendirmek için 16 maddelik Gece Yeme Anketi (GYA), duygusal iştahı ölçmek için 22 maddelik Duygusal İştah Anketi (DİA) ve sosyal medya bağımlılığını belirlemek amacıyla 20 maddelik Sosyal Medya Bağımlılığı Ölçeği – Yetişkin Formu (SMBÖ-YF) kullanılmıştır. Katılımcıların %69,9'unda (n=123) GYS saptanmazken, %30,1'inde (n=53) GYS belirlenmiştir. GYS, fazla kilolu bireylerin %27,3'ünde (n=24), obez bireylerin ise %33'ünde (n=29) görülmüştür. GYS olan bireylerde 25 yaş ve altı olma, bekarlık ve sigara kullanımı oranları, GYS olmayanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir ($p<0.05$). Antropometrik ölçümler (vücut ağırlığı, boy, bel çevresi ve BKİ) ile GYS arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$). GYS olan bireylerin olumsuz duygusal iştah puanları daha yüksek, olumlu duygusal iştah puanları ise daha düşük olmasına rağmen, bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). GYS varlığı, katılımcıların SMBÖ-YF toplam puanlarını (GYS olanlar: $58,74\pm15,56$; olmayanlar: $56,06\pm14,95$) ve alt boyut puanlarını anlamlı düzeyde etkilememiştir ($p>0.05$). Bu çalışmada, fazla kilolu ve obez bireylerde GYS varlığının, duygusal iştah ve sosyal medya bağımlılığı düzeylerini anlamlı düzeyde etkilemediği belirlenmiştir. Ancak bu ilişkilere dair daha güçlü sonuçlara ulaşabilmek için, daha geniş örneklem gruplarıyla ve longitudinal (izlem) tasarımlarla yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Fazla Kilolu, Obezite, Gece Yeme Sendromu, Duygusal İştah, Sosyal Medya Bağımlılığı

ABSTRACT

This study aims to examine the relationships between Night Eating Syndrome (NES), emotional appetite and social media addiction in overweight and obese adults. The effects of NES on emotional appetite, social media addiction and eating habits were evaluated in line with the seven hypotheses developed within the scope of the research.

According to the results of the research, it was determined that the emotional appetite scores of overweight and obese individuals with NES were not statistically significantly different compared to those without NES. Similarly, it was observed that the social media addiction levels in individuals with NES did not create a significant difference contrary to expectations. However, no statistically significant difference was found in the energy and carbohydrate intakes of individuals with NES.

The research revealed that social media addiction increases emotional appetite in overweight and obese adults. This finding draws attention to the effects of social media use on individuals' eating habits. In addition, a positive relationship was found between the emotional appetite score and energy and carbohydrate intake in overweight and obese individuals. A similar positive relationship was observed between social media addiction and energy and carbohydrate intake.

The results show that there is no statistically significant positive relationship between night eating syndrome and waist circumference. This finding indicates that the effect of NES on abdominal obesity is limited.

Overall, the study reveals the effects of GYS on individuals' social media addiction, emotional appetite and nutritional behaviors, and shows that these two factors have a significant impact on energy balance and nutritional habits. The results provide important data for future interventions and behavioral treatments.

Keywords: Night Eating Syndrome, Emotional Appetite, Social Media Addiction, Obesity, Eating Behaviors

LATE ONSET LEUKOENCEPHALOPATHY (VAN DER KNAAP SYNDROME)

Sevinj Nasirova Ramiz

Doctor of Philosophy in Medicine, ass.prof, Scientific Research Institute of Pediatrics named after K.Y.Farajova,
Baku, Azerbaijan

ORCID ID: 0000-0002-3113-3282

ABSTRACT

Late-onset leukoencephalopathy (Van der Knaap syndrome) is one of the common hereditary leukoencephalopathies (LE) with a characteristic MRI picture of diffuse white matter damage with cystic degeneration. The disease is associated with genes EIF2B1-5, which encode five subunits of the translation initiation factor EIF2B.

We would like to present to your attention the clinical case shown below, which is under our personal observation at the ET Pediatric Institute. Patient Y., born on 22.11.2020, was admitted in a very serious condition for 1 day. From the anamnesis, it turned out that the baby is from the first pregnancy, first childbirth. The child was born in asphyxia, weighing 3500 grams. He was assessed with a score of 1/6 on the Apgar scale. SVA was connected in the maternity hospital and transferred in a serious condition.

Clinical diagnosis: Congenital pneumonia. Respiratory failure. Hypoxic-ischemic encephalopathy in the newborn. Porencephaly. Convulsions in the newborn.

On 17.06.2021, the patient underwent another cranial MRI examination. During the MRI examination, the following changes were detected in the child: Both lateral ventricles and the III ventricle are large in size. Diffuse cystic encephalomalacia movements were noted in all lobes of the brain parenchyma in both cerebral hemispheres. The brain parenchyma was diffusely leukomalacia. The above-mentioned signs were evaluated in favor of Megalencephalic leukoencephalopathy (Van der Knaap syndrome).

The child is currently 5 years old. He is under the supervision of a pediatrician, neurologist and ophthalmologist. Serious delays are observed in his physical and mental development. His weight is 15 kg. He does not sit, does not walk, and the act of swallowing is difficult.

Thus, taking into account the above, patients born with severe asphyxia and with hypoxic-ischemic encephalopathy should be constantly under the supervision of a neurologist and more detailed examinations should be performed to clarify the diagnosis.

Keywords: Van der Knaap syndrome, leukoencephalopathy, mutation of EIF2B1-5 genes

**TYPES OF VAGINAL INFECTIONS AND THE EFFECTS OF THESE INFECTIONS
ON CHANGES IN VAGINAL MICROFLORA**

Tuba UNVER

Assoc. Prof., Inonu University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Microbiology

ORCID: 0000-0002-8655-2716

Ayşe Sebnem ERENLER

Assoc. Prof., Malatya Turgut Ozal University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biology

ORCID: 0000-0002-1786-5022

Leyla KAYA

Assist. Prof., Zonguldak Bulent Ecevit University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical

ORCID: 0000-0002-8013-2657

ABSTRACT

Although normal and abnormal vaginal microbiota is not yet fully understood, the vaginal microbiota is an ecosystem affected by genetic, environmental, ethnic, and behavioral factors. More than 200 bacterial species, commensal, transient, and endogenous, colonize the vagina and are affected by other microbiota in the body. Although *Lactobacillus* species mainly dominate the vaginal microbiota and form a defense system against infections, undesirable infection situations can occur. Although the prevalence of anaerobic bacteria is higher in adolescent women, it has been observed that aerobic bacteria are more abundant with advancing age and the onset of sexual activity. A study conducted on postmenopausal women who received or did not receive estrogen replacement therapy found that such treatment did not affect facultative organisms. In addition, it is known that anaerobic isolates tend to be less common among women receiving such treatment. However, as an exception, anaerobic *Lactobacillus* were found to be more common in the tissues of women receiving estrogen therapy. Therefore, they have more clearly defined the role of anaerobic bacteria in both maintaining health and causing disease. In recent years, more specific results have been obtained regarding the abnormal vaginal environment that causes vaginal infection and the imbalance or pathogenicity of the microorganism species that can cause this environment. The most obvious and standard of these are Bacterial vaginosis (BV), Lymphogranuloma venereum (LGV), Trichomonas vaginitis and Vaginal candidiasis.

Keywords: Vaginal infection, Vaginal microbiota, *Lactobacillus*, Women's health.

INTRODUCTION

Types of Vaginal Infections

The poor isolation techniques used before the 1970s made it difficult to identify the main components of the normal flora of the female genital tract and the pathogenic microorganisms that cause infection, such as anaerobic bacteria. Bacterial vaginosis was first described by Gardner and Dukes in 1955. Gardner and Dukes described the clinical signs and symptoms of bacterial vaginosis in vaginal discharge. They also described a "new" causative organism, which they named "*Haemophilus vaginalis*" and later named *Gardnerella vaginalis* (Gardner & Dukes, 1955). Although anaerobic bacteria had been described earlier, they were reported by Gorbach et al. (Gorbach et al., 1973). Gorbach et al. showed that the ratio of anaerobic to aerobic bacteria in vaginal flora measurements of women of reproductive age was approximately 10:1. Although the prevalence of anaerobic bacteria is higher in adolescent women, aerobic bacteria have been observed to become more prevalent with advancing age and the onset of sexual activity (Gorbach et al., 1973). A study of postmenopausal women with or without estrogen replacement therapy found no effect on facultative organisms. Furthermore, this study showed that anaerobic isolates tended to be less common among women receiving such therapy. However, an exception was that anaerobic lactobacilli were more prevalent in the tissues of women receiving estrogen therapy (Gopplerud et al., 1976). At the same time, Ohm and Galask, as well as Galask et al. and Hill, respectively, provided more clear definitions of the roles of anaerobic bacteria in both maintaining health and causing disease (Figure 1) (Hill, 1980; Galask et al., 1976; Ohm & Galask, 1975). In 1977, Bartlett performed quantitative bacteriology on samples collected from five volunteers at intervals throughout the menstrual cycle (Bartlett et al., 1977). He found that anaerobic concentrations remained relatively constant throughout the menstrual cycle, whereas aerobic concentrations decreased the week before menstruation (Sautter & Brown, 1980). Recent studies have provided more specific information about the abnormal vaginal environment that causes vaginal infection and the imbalance or pathogenicity of the microorganisms that may cause this environment. The most common and obvious of these are Bacterial Vaginosis (BV), Lymphogranuloma venereum (LGV), Trichomonas vaginitis and Vaginal Candidiasis.

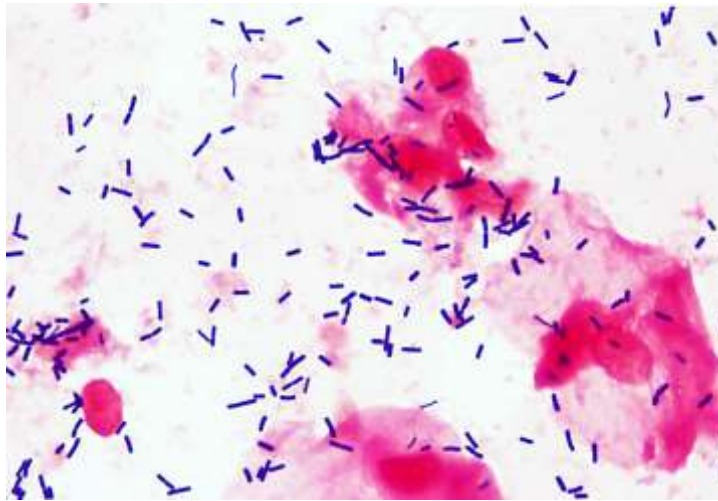


Figure 1. Gram staining image of a sample taken from normal vaginal flora (Parallel Universe, 2021)

Bacterial vaginosis (BV)

Although normal and abnormal vaginal microbiota is not yet fully understood, the vaginal microbiota is an ecosystem affected by genetic, environmental, ethnic, and behavioral factors. More than 200 bacterial species, commensal, transient, and endogenous, colonize the vagina and are affected by other microbiota in the body (Mendling, 2016). Although *Lactobacillus* species mainly dominate the vaginal microbiota and form a defense system against infections, unwanted infection situations can occur.

Bacterial vaginosis (BV) is a sexually transmitted vaginal infection disease that is common in women of childbearing age worldwide and constitutes 1/3 of vaginal infections (Kamga et al., 2019). In studies, the prevalence of BV ranges from 26% to 29% (Koumans et al., 2007; Kamga et al., 2019). Although its etiology is not fully known, it is a polymicrobial vaginal disease associated with adverse sexual and reproductive health outcomes in women of reproductive age. BV can be classified as either asymptomatic or symptomatic and occurs due to disruption of the normal microbiota of the vagina (Brotman, 2011). It is characterized by a decrease in the *Lactobacillus* species that dominate the vaginal flora and also by the overgrowth of facultative and anaerobic bacteria, alone or in combination. These overgrowth bacteria include *Gardnerella vaginalis*, *Bacteroides fragilis*, *Atopobium vagina*, *Prevotella*, *Peptostreptococcus*, *Mobiluncus*, *Sneathia*, *Leptotrichia*, *Propionibacterium*, *Fusobacterium*, *Veillonella spp.*, *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma urealyticum*, *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Fusobacterium spp.* and Enterobacteriaceae members can be given as examples. Although these microorganisms are generally found in small amounts in healthy vaginal flora, the disproportion in their numbers is seen as a marker of BV (Figure 2.) (Kamga et al., 2019). BV is affected by environmental and genetic factors (Verstraelen et al., 2009). However, when estrogen levels in women decrease, the number and

diversity of vaginal lactobacilli are affected, which constitutes a risk factor for vaginal infections in some women. BV has long been associated with the presence of *G. vaginalis*. Four different *G. vaginalis* strains have been identified so far, only two of which are BV markers, and only one is dominant in women with BV, so the presence of this microorganism is not considered a prerequisite for BV. Although studies in recent years have suggested that no single strain is the sole cause of BV, the bacteria associated with BV have not yet been fully identified. (Marrazzo et al., 2012; Hillier et al., 2010). A study on this subject revealed that the presence of *L. iners* is strongly associated with BV. Although *L. iners* is a member of the normal vaginal microflora, its presence is strongly associated with the transition from normal to abnormal microbiota. On the other hand, women carrying *L. crispatus* in their vaginal flora have a significantly lower risk of developing BV than others (Fredricks et al., 2005).

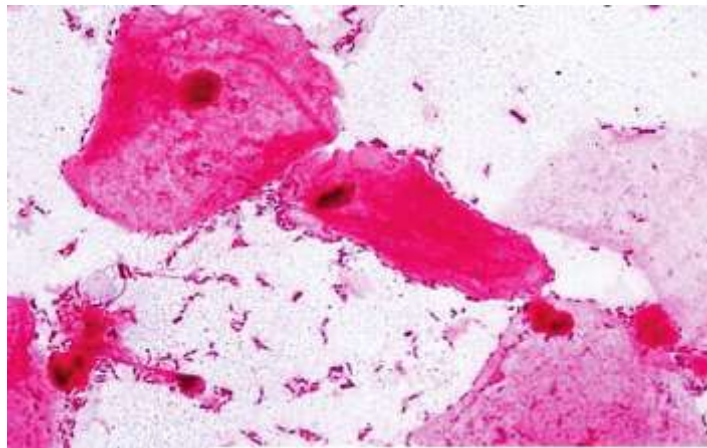


Figure 2. Gram staining image of a sample taken from a patient with bacterial vaginosis (Fujisaki, 2020)

Lymphogranuloma venereum (LGV) - Chlamydia trachomatis vaginitis

Lymphogranuloma venereum (LGV) is a sexually transmitted disease caused by *Chlamydia trachomatis* and characterized by inflammation in the lymph nodes and vaginal area. It is a severe vaginal infection that progresses after an incubation period of 3-30 days (Biruni Laboratory, 2016). *C. trachomatis* is one of the leading causes of sexually transmitted infections (STIs) worldwide, especially in industrialized and developing countries, and has a significant morbidity rate. *C. trachomatis* is an obligate intracellular bacterium that causes more than 100 million new cases yearly (Senior, 2012). Most STIs caused by *C. trachomatis* are asymptomatic and left untreated. Untreated chlamydial infection causes serious conditions such as severe pelvic inflammatory disease, infertility, ectopic pregnancies, and premature births, especially in young women, both by transmission and ascending infection (Stamm, 1999; Haggerty et al., 2010). *C. trachomatis* infection can result in serious diseases such as premature birth, low birth weight, conjunctivitis, nasopharyngeal infection, and pneumonia in newborns (Stamm, 1999). To date, no toxin or virulence factor has been identified that could be responsible for the

pathogenesis of the disease caused by *C. trachomatis*. The typical feature of *Chlamydia* infections is that they often cause persistent (slowly developing) infections in the host. *Chlamydia* mainly causes subclinical (asymptomatic) infections in their natural hosts. Although various antibodies are formed against the microorganism in *Chlamydia* infections, the protective properties of these antibodies against recurrent infections are very few and short-lived (Biruni Laboratory, 2016). *C. trachomatis* exhibits a unique developmental cycle characterized by two distinct bacterial forms. The elementary body (EB) is infectious and does not divide, but the reticulate body (RB) is non-infectious and replicative (Moulder, 1991). After attachment and penetration to cells, EBs remain inside vacuoles that escape phagolysosomal fusion. Within these vacuoles, called inclusions, EBs differentiate into RBs after several transformations. In contrast to EBs, RBs are larger, more metabolically active, less compressed, and capable of dividing by binary fission. *C. trachomatis* differentiates into RBs by binary fission approximately 18 hours after infection. After 48-72 hours post-infection, they differentiate into EBs, which are removed from the cell by exocytosis or cellular lysis (Figure 3) (Wyrick, 2000).

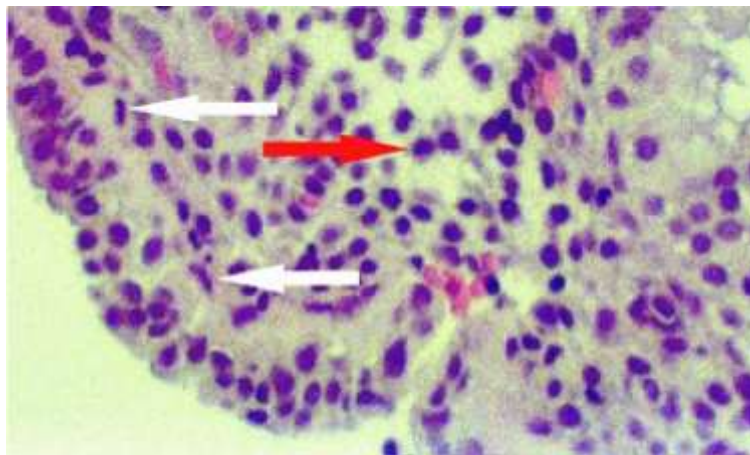


Figure 3. Gram staining image of a sample taken from a patient with *C. trachomatis* vaginitis (Toth, 2021)

Trichomonas vaginitis

Trichomonas vaginitis is one of the most common sexually transmitted diseases worldwide. It affects women in the postmenarcheal period and is characterized by approximately 143 million cases per year (WHO, 2015). It causes premature birth and low birth weight babies because it causes premature rupture of the amniotic membrane in women (Cotch et al., 1997; Minkoff et al., 1984). It causes an increased susceptibility to human immunodeficiency syndrome (HIV) infection in women. It is also associated with the development of cervical cancer (Stark et al., 2009; Gram et al., 1992).

Trichomonas vaginalis is an extracellular parasitic protozoan that adheres to the surface of host vaginal cells, causing trichomonas vaginitis. Adherence of *T. vaginalis* to the vaginal epithelial

cell is critical for initiating infection. Therefore, this flagellated protozoan undergoes morphological changes from a free-swimming oval shape to an amoeboid shape that adheres to the host (Figure 4) (Elmendorf et al., 2010; Rendón-Maldonado et al., 1998). Infections caused by *T. vaginalis* in women are 80% asymptomatic, i.e., do not cause any symptoms, and are detected incidentally during routine gynecological examination.

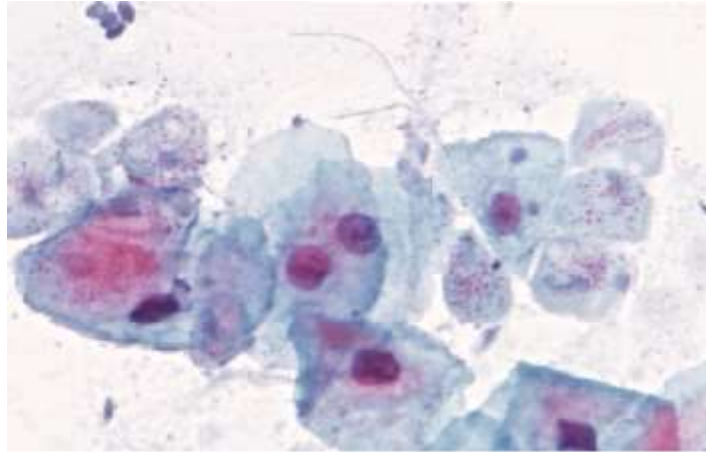


Figure 4. Gram staining image of a sample taken from a patient with *Trichomonas vaginitis* (Wikimedia Commons, 2019)

Vaginal Candidiasis

Vaginal Candidiasis is the most common type of *Candida* infection, with a rate of 37%, and is a disease that causes an economic burden with a total cost of 368 million dollars (Benedict et al., 2019). At least 75% of women experience vaginal candidiasis infection once in their lives. The most common fungal species causing vaginal candidiasis is *Candida albicans*, followed by non-*albicans Candida* species. More than 85-90% of vaginal candidiasis cases are caused primarily by *C. albicans*, followed by *C. glabrata* with 4-5% and less by *C. tropicalis* and *C. parapsilosis* (Jeanmonod & Jeanmonod, 2019; Pappas et al., 2009). It has been determined that *C. albicans* and *C. glabrata* isolates, which are found in most vaginal candidiasis cases, are more resistant to antifungal drugs than other *Candida* species (Figure 5). Due to the increase in non-*albicans* species and rising rates of antifungal resistance in recent years, treatment has become increasingly complex and time-consuming. Millions of dollars are spent worldwide each year for long-term treatment, and patients are also exposed to severe side effects of antifungal agents. Vaginal candidiasis is a common disease with an annual incidence of 30-50% worldwide. Vaginal candidiasis is usually seen in women of reproductive age (Jeanmonod & Jeanmonod, 2019; Fong, 1996). Various factors, such as uncontrolled diabetes, the use of high-estrogen contraceptives, steroids, and broad-spectrum antibiotics, predispose women to vaginal candidiasis (Jeanmonod & Jeanmonod, 2019).

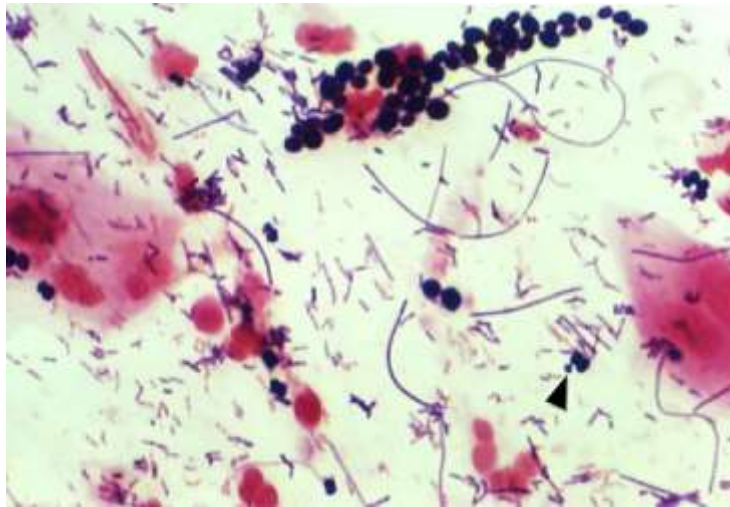


Figure 5. Gram staining image of a sample taken from a patient with vaginal candidiasis (Newman, 2011)

CONCLUSION

In the vaginal flora measurements of women of reproductive age, anaerobic bacteria are seen as densely populated with aerobic bacteria. *Lactobacillus* species dominate the vaginal microbiota and form a defense system against infections. However, unwanted infection situations can occur, and an abnormal vaginal environment can occur that causes vaginal infection. The most obvious and standard of these are Bacterial Vaginosis (BV), Lymphogranuloma venereum (LGV), *Trichomonas vaginitis* and Vaginal Candidiasis. BV occurs due to the disruption of the normal microbiota of the vagina. It is characterized by a decrease in the *Lactobacillus* species that dominate the vaginal flora and also by the overgrowth of facultative and anaerobic bacteria, alone or in combination. LGV is a severe sexually transmitted vaginal infection caused by *C. trachomatis* (obligate intracellular bacteria). *Trichomonas vaginalis* is an extracellular parasitic protozoan that adheres to the surface of host vaginal cells, causing trichomonas vaginitis. Moreover, although *C. albicans* is the most important cause of vaginal candidiasis cases, *C. glabrata* and *C. tropicalis*, and *C. parapsilosis* are also among the fungal species frequently seen in vaginal candidiasis cases.

REFERENCES

- Bartlett, J. G., Onderdonk, A. B., Drude, E., Goldstein, C., Anderka, M., Alpert, S., & McCormack, W. M. (1977). Quantitative bacteriology of the vaginal flora, *The Journal of infectious diseases*, 136(2), 271–277.
- Benedict, K., Jackson, B. R., Chiller, T., & Beer, K. D. (2019). Estimation of Direct Healthcare Costs of Fungal Diseases in the United States, *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 68(11), 1791–1797.

- Biruni Laboratuvarı. (2016). Chlamydia trachomatis, Erişim: 25 Kasım 2021, <https://biruni.com.tr/e-kutuphane/bilimsel-bultenler/chlamydia-trachomatis-06-10-2016/>
- Brotman R. M. (2011). Vaginal microbiome and sexually transmitted infections: an epidemiologic perspective. *The Journal of clinical investigation*, 121(12), 4610–4617.
- Cotch, M. F., Pastorek, J. G., 2nd, Nugent, R. P., Hillier, S. L., Gibbs, R. S., Martin, D. H., Eschenbach, D. A., Edelman, R., Carey, J. C., Regan, J. A., Krohn, M. A., Klebanoff, M. A., Rao, A. V., & Rhoads, G. G. (1997). Trichomonas vaginalis associated with low birth weight and preterm delivery. The Vaginal Infections and Prematurity Study Group, *Sexually transmitted diseases*, 24(6), 353–360.
- Elmendorf, H. G., Hayes, R. D., Srivastava, S., Johnson, P. (2010). New insights into the composition and function of the cytoskeleton. In C.G. Clark, P. Johnson, R.D. Adam (Eds), *Giardia lamblia and Trichomonas vaginalis* (pp. 19–156). Caister Academic Press, Norfolk, United Kingdom.
- Fong I. W. (1996). Clinical and cost considerations in the pharmacotherapy of vulvovaginal candidiasis. *PharmacoEconomics*, 9(6), 497–505.
- Galask, R. P., Larsen, B., & Ohm, M. J. (1976). Vaginal flora and its role in disease entities, *Clinical obstetrics and gynecology*, 19(1), 61–81.
- Gardner, H. L. & Dukes, C. D. (1955). Haemophilis vaginalis vaginitis, *The American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 69,962-72.
- Goplerud, C. P., Ohm, M. J., & Galask, R. P. (1976). Aerobic and anaerobic flora of the cervix during pregnancy and the puerperium, *American journal of obstetrics and gynecology*, 126(7), 858–868.
- Gorbach, S. L., Menda, K. B., Thadepalli, H., & Keith, L. (1973). Anaerobic microflora of the cervix in healthy women, *American journal of obstetrics and gynecology*, 117(8), 1053–1055.
- Gram, I. T., Macaluso, M., Churchill, J., & Stalsberg, H. (1992). Trichomonas vaginalis (TV) and human papillomavirus (HPV) infection and the incidence of cervical intraepithelial neoplasia (CIN) grade III, *Cancer causes & control : CCC*, 3(3), 231–236.
- Haggerty, C. L., Gottlieb, S. L., Taylor, B. D., Low, N., Xu, F., & Ness, R. B. (2010). Risk of sequelae after Chlamydia trachomatis genital infection in women, *The Journal of infectious diseases*, 201 Suppl 2, S134–S155.
- Hill, G. B. (1980) Anaerobic flora of the female genital tract. In: D.W. Lambe, R.J. Genco, K.J. Mayberry Carson (Eds.), *Anaerobic bacteria, selected topics* (pp. 39–50). New York: Plenum Press.
- Jeanmonod, R. & Jeanmonod, D. (2019).Vaginal Candidiasis (Vulvovaginal Candidiasis). In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Kamga, Y. M., Ngunde, J. P., & Akoachere, J. (2019). Prevalence of bacterial vaginosis and associated risk factors in pregnant women receiving antenatal care at the Kumba Health District (KHD), Cameroon. *BMC pregnancy and childbirth*, 19(1), 166.

- Koumans, E. H., Sternberg, M., Bruce, C., McQuillan, G., Kendrick, J., Sutton, M., & Markowitz, L. E. (2007). The prevalence of bacterial vaginosis in the United States, 2001-2004; associations with symptoms, sexual behaviors, and reproductive health, *Sexually transmitted diseases*, 34(11), 864–869.
- Mendling, W. (2016). Vaginal Microbiota. In A. Schwiertz (Eds.), *Microbiota of the Human Body. Advances in Experimental Medicine and Biology* (Vol. 902, pp.83-93). Springer, Cham.
- Minkoff, H., Grunebaum, A. N., Schwarz, R. H., Feldman, J., Cummings, M., Crombleholme, W., Clark, L., Pringle, G., & McCormack, W. M. (1984). Risk factors for prematurity and premature rupture of membranes: a prospective study of the vaginal flora in pregnancy, *American journal of obstetrics and gynecology*, 150(8), 965–972.
- Moulder J. W. (1991). Interaction of chlamydiae and host cells in vitro, *Microbiological reviews*, 55(1), 143–190.
- Ohm, M. J., & Galask, R. P. (1975). Bacterial flora of the cervix from 100 pre hysterectomy patients. *American journal of obstetrics and gynecology*, 122(6), 683–687.
- Pappas, P. G., Kauffman, C. A., Andes, D., Benjamin, D. K., Jr, Calandra, T. F., Edwards, J. E., Jr, Filler, S. G., Fisher, J. F., Kullberg, B. J., Ostrosky-Zeichner, L., Reboli, A. C., Rex, J. H., Walsh, T. J., Sobel, J. D., & Infectious Diseases Society of America (2009). Clinical practice guidelines for the management of candidiasis: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 48(5), 503–535.
- Rendón-Maldonado, J. G., Espinosa-Cantellano, M., González-Robles, A., & Martínez-Palomo, A. (1998). *Trichomonas vaginalis*: in vitro phagocytosis of lactobacilli, vaginal epithelial cells, leukocytes, and erythrocytes, *Experimental parasitology*, 89(2), 241–250.
- Sautter, R. L., & Brown, W. J. (1980). Sequential vaginal cultures from normal young women, *Journal of clinical microbiology*, 11(5), 479–484.
- Senior K. (2012). Chlamydia: a much underestimated STI, *The Lancet. Infectious diseases*, 12(7), 517–518.
- Stamm W. E. (1999). Chlamydia trachomatis infections: progress and problems, *The Journal of infectious diseases*, 179 Suppl 2, S380–S383.
- Stark, J. R., Judson, G., Alderete, J. F., Mundodi, V., Kucknoor, A. S., Giovannucci, E. L., Platz, E. A., Sutcliffe, S., Fall, K., Kurth, T., Ma, J., Stampfer, M. J., & Mucci, L. A. (2009). Prospective study of *Trichomonas vaginalis* infection and prostate cancer incidence and mortality: Physicians' Health Study, *Journal of the National Cancer Institute*, 101(20), 1406–1411.
- Verstraelen, H., Verhelst, R., Claeys, G., De Backer, E., Temmerman, M., & Vaneechoutte, M. (2009). Longitudinal analysis of the vaginal microflora in pregnancy suggests that *L. crispatus* promotes the stability of the normal vaginal microflora and that *L. gasseri* and/or

L. iners are more conducive to the occurrence of abnormal vaginal microflora, *BMC microbiology*, 9, 116.

World Health Organization. (2015). Sexually transmitted infections (STIs). World Health Organization, Geneva, Switzerland.

Wyrick P. B. (2000). Intracellular survival by Chlamydia, *Cellular microbiology*, 2(4), 275–282.

**EXPLORING THE ROLE OF MACROPHAGES IN THE PROGRESSION FROM
ATYPICAL HYPERPLASIA TO ENDOMETRIAL CARCINOMA**

HACIZADE GUBAKHANIM

Azerbaijan Medical University, II Department of Obstetrics and Gynecology

FARIDA GURBANOVA

Azerbaijan Medical University, II Department of Obstetrics and Gynecology

SIRACLI ULVIYYE

Azerbaijan Medical University, II Department of Obstetrics and Gynecology

PARVANA JAVANSHIR

Azerbaijan Medical University, II Department of Obstetrics and Gynecology

ABSTRACT

Atypical endometrial hyperplasia is a condition characterized by abnormal growth of the endometrium, specifically the glands. Pathologists observe cellular atypia in biopsy samples, which is a precursor to endometrial glandular carcinoma. The difference between atypical hyperplasia (benign growth) and non-atypical hyperplasia is the presence of cellular atypia. Endometrial hyperplasia is closely related to uterine tumors, with atypical adenoma and atypical hyperplasia being associated in 5.5% of patients, while atypical adenoma and endometrial carcinoma (UCEC) are associated in 5.9% of patients (1). Regarding treatment, for women with atypical endometrial hyperplasia or early-stage endometrial cancer, fertility-sparing treatment options include oral progestins or intrauterine devices, which have been extensively studied. Endometrial carcinoma is a malignant tumor that occurs within the epithelium of the endometrium, and its incidence and disease-related mortality rates are gradually increasing worldwide (2). This type of cancer primarily affects postmenopausal women, with an average age of onset of 60 years old, and the likelihood of developing this disease is lower in women under 45 years old.

Studies have found that the following factors are associated with an increased risk of endometrial carcinoma: nulliparity, late natural menopause (after age 55), estrogen-only hormone replacement therapy, hormonal therapy with tamoxifen for the treatment of breast cancer, and a family history of endometrial or colorectal cancer (3). The primary treatment for endometrial carcinoma is total hysterectomy with bilateral salpingo-oophorectomy. Radiation therapy and chemotherapy may also play a role in the treatment process (4). For women with highly malignant tumors, radiation therapy may be recommended after surgery. However, the problem of early diagnosis and poor treatment efficacy still exists, and there is a critical need

to identify the oncogenic mechanisms and targets for precise treatment. Single-cell transcriptome sequencing (scRNA-seq) is an emerging sequencing technology that analyzes gene expression levels in individual cells within tissues, allowing for the study of cellular heterogeneity, differentiation of cell types and subtypes, identification of cell type-specific genes, and the discovery of cell dynamic processes. It has played a significant role in the study of cells and diseases (5).

In recent studies, single-cell transcriptomics have been successfully applied to investigate the development of endometrial cancer. For instance, one study utilized single-cell transcriptomics to analyze the function of macrophages in endometrial cancer, revealing their crucial role in the progression and metastasis of the tumor.

Macrophages play an important role in endometrial cancer research. Macrophages are phagocytic cells of the innate immune system, including neutrophils, monocytes, and macrophages, which comprise approximately 25% of the immune environment in the endometrium. However, the phenotype and function of endometrial macrophages in health and disease are not fully defined, and studies have found that they are spatially and temporally regulated in tissue (6). There is a close relationship between macrophages and cancer. Macrophages are innate immune cells that play a critical role in tissue homeostasis, clearance of excess cells, and inflammation response to infection.

Genes with expression levels lower than 0.1% of the cell count were excluded from the study. The batch of cells did not contain mitochondrial genes. Ultimately, all cells in the dataset met quality control standards. Using the identified key genes, uterine endometrial cancer patients were divided into two subgroups (high-risk and low-risk). To avoid the influence of random allocation bias on the stability of subsequent modeling, all samples were returned to the random allocation 200 times, and the samples were grouped and sampled in a 1:1 ratio according to the training and validation sets. Based on the median risk score of the train set, all samples were divided into high-risk and low-risk subgroups, and survival analysis.

The CIBERSORT algorithm (7) was then used to estimate the proportions of immune cell infiltration for each uterine endometrial cancer sample, using cell-specific gene features to distinguish 22 immune cell groups. The “PERM” parameter was set to 1000 and the cutoff value was set to $p < 0.05$. In addition, the proportion of each immune cell in the sample was calculated, and a bar graph was used to display this information. The “pheatmap” package (8) was used to create a heatmap of the 22 immune cells, and the “vioplot” package was used to display their abundance. The “corrplot” package was used to create a correlation heatmap to visualize the correlation between the 22 different immune cells. Furthermore, the correlation between immune cell levels and key genes was also analyzed. With a full understanding of endometrial cancer as the most common gynecologic malignancy, and taking into consideration the standard treatment approaches outlined in the introduction, our study focuses on the role of macrophages

in endometrial cancer and specific macrophage genes. We explored how macrophages shield lesions from immune surveillance while promoting pathological cell growth, invasion, and metastasis. In endometriosis and cancer of the endometrium, macrophages can protect lesions from immune surveillance while promoting pathological cell growth, invasion, and metastasis (9). The study also found that the density of CD68-positive macrophages in endometrial cancer tissue is higher than that in normal endometrial tissue. It is worth noting that macrophages appear to support the role of estrogen and progesterone in endometrial cancer. Jiang et al. found that the increase in macrophages in endometrial cancer is associated with a decrease in progesterone receptor expression (10).

Moreover, in the majority of cancer types, including those of the breast and lung, the presence of M0 macrophages has been consistently linked to a poor prognosis (11). These observations align with our findings. In further analyses, we focused on differentially expressed genes within this cluster, selecting those that displayed the most pronounced changes for subsequent model analysis.

The innovation of our study lies in the combination of the impact of macrophage-related genes on the transition from atypical hyperplasia to endometrial cancer. In addition to developing key gene-related features and heat maps, we have comprehensively revealed a gene prediction model for endometrial cancer based on key genes in macrophages and validated it in the TCGA dataset, providing a promising macrophage-related target for endometrial cancer patients. These results suggest that the identified key genes are promising potential targets for the development of treatment strategies. The limitations of this study include a limited sample size, a focus on specific cancer subtypes, and certain constraints in the assumptions made in our analysis. A broader and more diverse sample would help further validate our findings. However, these results were obtained from analysis of public databases, and there may not be significant variations in clinical practice.

REFERENCES

1. Montgomery BE, Daum GS, Dunton CJO, survey g. Endometrial hyperplasia: a review. *Obstet Gynecol Surv* (2004) 59(5):368–78. doi: 10.1097/00006254-200405000-00025
2. Chandra V, Kim JJ, Benbrook DM, Dwivedi A, Rai R. Therapeutic options for management of endometrial hyperplasia. *Journal of gynecologic oncology* (2016) 27(1). doi: 10.3802/jgo.2016.27.e8
3. Huvila J, Pors J, Thompson EF, Gilks CB. Endometrial carcinoma: molecular subtypes, precursors and the role of pathology in early diagnosis. *J Pathol* (2021) 253(4):355–65. doi: 10.1002/path.5608
4. Travaglino A, Raffone A, Stradella C, Esposito R, Moretta P, Gallo C, et al. Impact of endometrial carcinoma histotype on the prognostic value of the TCGA molecular subgroups. *JAoG Obstetrics* (2020) 301:1355–63. doi: 10.1007/s00404-020-05542-1

5. Wortman BG, Nout RA, Bosse T, Creutzberg C. Selecting adjuvant treatment for endometrial carcinoma using molecular risk factors. *COR* (2019) 21:1–9. doi: 10.1007/s11912-019-0825-z
6. Kharchenko P. The triumphs and limitations of computational methods for scRNA-seq. *Nature Methods*. (2021) 18(7):723–32. doi: 10.1038/s41592-021-01171-x
7. Brown E, Martínez-Aguilar R, Maybin JA, Gibson D. Chapter Six - Endometrial macrophages in health and disease. *IRoC Biol M* (2022) 367:183–208. doi: 10.1016/bs.ircmb.2022.03.011
8. Xia Y, Rao L, Yao H, Wang Z, Ning P, Chen X. Engineering macrophages for cancer immunotherapy and drug delivery. *Advanced Materials* (2020) 32(40):2002054. doi: 10.1002/adma.202002054
9. Tomczak K, Czerwińska P, Wiznerowicz M. Review The Cancer Genome Atlas (TCGA): an immeasurable source of knowledge. *Contemporary Oncology* (2015) 2015(1):68–77. doi: 10.5114/wo.2014.47136
10. Barrett T, Suzek TO, Troup DB, Wilhite SE, Ngau W-C, Ledoux P, et al. NCBI GEO: mining millions of expression profiles—database and tools. *Nucleic Acids Res* (2005) 33:D562–6. doi: 10.1093/nar/gki022.
11. Hutter C, Zenklusen JC. The cancer genome atlas: creating lasting value beyond its data. *Cell* (2018) 173(2):283–5. doi: 10.1016/j.cell.2018.03.042

**ASSESSING THE PRESENCE OF HEAVY METALS IN THE AREA OF
GLLOGOC (KOSOVO) BY USING MOSSES AS A BIOINDICATOR FOR HEAVY
METALS**

SKENDER DEMAKU

Prof. Assoc. Dr., Department of Chemistry, Faculty of Natural and Mathematical Science, University of
Prishtina "Hasan Prishtina", 31, "George Bush" str., Prishtina 10000, Kosovo

ARIANË DOBRA

MSc., Department of Chemistry, Faculty of Natural and Mathematical Science, University of Prishtina "Hasan
Prishtina", 31, "George Bush" str., Prishtina 10000, Kosovo

ARBNORE ALIU

MSc., Department of Chemistry, Faculty of Natural and Mathematical Science, University of Prishtina "Hasan
Prishtina", 31, "George Bush" str., Prishtina 10000, Kosovo

DONIKA SYLEJMANI

MSc., Department of Chemistry, Faculty of Natural and Mathematical Science, University of Prishtina "Hasan
Prishtina", 31, "George Bush" str., Prishtina 10000, Kosovo

ABSTRACT

This study aimed at determining the level of pollution from heavy metals that are deposited from air in the area of Gllogoc. The main goal was to identify the emission sources of pollution by using mosses as bio indicators. In this study area, the mining of Fe-Ni (Industrial Ferronickel Complex) is believed to strongly influence the level of heavy metals. The mining and production activity of Fe-Ni affects the soil, water and air. As the air pollution (from liberated aerosols of Industrial Ferronickel Complex) and the deposition products of this pollution are harmful not only locally but also can pollute the environment at extended distances, the use of mosses allows analyzing the content and origin of the pollution from heavy metals. ICP was used for the determination of heavy metals in moss samples. The use of Principal Component Analysis (PCA), dendograms and other statistical procedures, permitted to understand the source of the air pollution from heavy metals.

Keywords: heavy metals; Pb and Zn concentrates; mosses as bio indicators; soil; water; sterile; sludge; landfill; "Ferronickel" complex.

**NITRATE ION (NO₃-) LEVELS IN FRUITS AND VEGETABLES IN THE CITIES
OF PRISHTINA AND GRAÇANICA WERE MEASURED USING THE "GREEN
TEST ECO 5 F -ANMEZ" EQUIPMENT**

Skender DEMAKU

Prof. Assoc. Dr., University of Prishtina

Arbnorë ALIU

MSc., University of Prishtina

Donika SYLEJMANI

MSc., University of Prishtina

MSc. Bahrije DOBRA

Ardita KARAXHA

ABSTRACT

This study uses the "Green Test ECO 5 F-ANMEZ" instrument to measure the amount of nitrate ions (NO₃-) in fruits and vegetables in Kosovo cities including Prishtina and Graçanica. In order to assess physical and chemical characteristics, such as pH, sugar content, and nitrate levels, in ten distinct plant products, the monitoring was conducted for approximately a month at six sampling locations at nearby marketplaces and warehouses. The purpose of our study is to assess how storage conditions affect the physico-chemical and organoleptic characteristics of fruits and vegetables. With the exception of a few instances of high nitrate levels in fruits like melons and other vegetables, our data demonstrated that nitrate concentrations in the majority of samples were within the allowed limits.

Additionally, by tracking changes in pH, sugar content, and structure over time, our study assessed how refrigeration affected the way fruits and vegetables were stored. Overall, our research indicates that the majority of products satisfy WHO-established local and worldwide quality criteria, and that handling and storage practices are critical to preserving the safety and quality of these agricultural products.

Keywords: refrigeration, pH, nitrate concentration, nitrate ions, fruits and vegetables, Prishtina, Graçanica, Green Test ECO 5 F-ANMEZ, and food quality requirements.

**TREATMENT'S IMPACT ON THE PRODUCTION AND PROPERTIES OF
ACTIVATED CARBON FROM THE HUSK OF SOY BEANS**

Ibrahim Ahmed

Chemical Engineering Department, Ahmadu Bello University

Kazeem Ajadi Ibraheem

Chemical Engineering Department, Ahmadu Bello University

Abdullahi nuraddeen bakori

Chemical Engineering Department, Ahmadu Bello University

ABSTRACT

This study investigates the use of acid and base treatments to convert soybean husk, a waste byproduct, into activated carbon. Base activation increases the amount of ash (14.08%) and decreases the amount of moisture (4.21%), increasing its thermal stability and catalytic utility. Base-treated carbon is lighter and better suited for water filtration, whereas acid-treated carbon has a higher density for a larger surface area. While base activation produces an alkaline pH (8) for absorbing acidic pollutants, acid activation produces a neutral pH (7.4) for a variety of applications. Adsorption properties are enhanced by structural alterations revealed by FTIR analysis. All things considered, activated carbon made from soybean husks provides an affordable and efficient substitute for industrial and pollutant removal applications.

Keywords: soya bean husk, FTIR, acid treatment, base treatment, bulk density, pH

**MONTE CARLO MODELING OF THE MAGNETIC EXCHANGE CONSTANTS IN
QUADRUPLE PEROVSKITE $\text{CaCu}_3\text{Fe}_2\text{Re}_2\text{O}_{12}$**

Hajar El Ganich

Hassan First University of Settat, High Institute of Health Sciences, Laboratory of Sciences and Health Technologies, Settat, Morocco.

Omar Ben Lenda

The National Higher School of Mining of Rabat (ENSMR), Rabat, Morocco.
Laboratory of Physical-Chemistry of Processes and Materials, Faculty of Sciences and Technology Settat,
Hassan 1st University, Settat, Morocco.

Omar El Rhazouani

Hassan First University of Settat, High Institute of Health Sciences, Laboratory of Sciences and Health Technologies, Settat, Morocco.

Elmadani Saad

Hassan First University of Settat, High Institute of Health Sciences, Laboratory of Sciences and Health Technologies, Settat, Morocco.

ABSTRACT

This work presents a computational study of the magnetic exchange constants in Quadruple Perovskite $\text{CaCu}_3\text{Fe}_2\text{Re}_2\text{O}_{12}$ using Monte Carlo Simulations (MCS) based on the 3D-Ising model. The research effectively determines magnetic exchange constants by correlating internal energy and magnetization at different atomic sites, utilizing experimental temperature values under an applied magnetic field of $h = 1 \text{ T}$. Also, a parameter α has been introduced to allow the adjustment of the simulation in order to find the experimental Curie temperature corresponding to this Quadruple Perovskite. The study provides critical insights into the magnetic interactions among Cu, Fe, and Re atoms, making a valuable contribution to the field of computational condensed matter physics and magnetism. Overall, the research methodology presented in this work is innovative. Along with the magnetization at each site, magnetic susceptibility, and specific heat, the internal energy of every magnetic arrangement has been determined and the six exchange constants $J_{\text{Cu-Fe}}$, $J_{\text{Cu-Re}}$, $J_{\text{Fe-Re}}$, $J_{\text{Cu-Cu}}$, $J_{\text{Fe-Fe}}$ and $J_{\text{Re-Re}}$ have been computed.

Keywords: Quadruple Perovskite $\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{Fe}_2\text{Re}_2\text{O}_{12}$; Exchange constants; Monte Carlo Simulation; Internal energy at each site; Magnetization at each site.

**THE ARID REGION RAJASTHAN: CHARACTERS AND MAJOR PROBLEMS
WITH SUSTAINABLE SOLUTIONS**

Kamal Kant Sharma

MGS, University, (Botany), Bikaner (Raj.), INDIA

Laxmi Kant Sharma

PDUS, University, Sikar (Zoology) (Raj.), INDIA

Sanju joshi

MGS, University, (Student/ Botany Scholar) Bikaner (Raj.), INDIA

Tesoo Bhati

PDUS, University, Sikar (Education) (Raj.), INDIA

Harihar Rajpurohit

MGS, University, (Student/ Botany Scholar) Bikaner (Raj.), INDIA

ABSTRACT

The Thar Desert, located in northwestern India and eastern Pakistan, is one of the largest arid regions in the world. The Thar Desert, one of the largest arid ecosystems in the world, spans across parts of Rajasthan, India, and Pakistan. Despite its extreme climatic conditions, it is home to a remarkable diversity of flora and fauna, adapted to the harsh desert environment. Rajasthan, a state located in the northwestern part of India, is characterized by vast arid and semi-arid regions. The state's geographical and climatic conditions make it highly susceptible to desertification, water scarcity, and land degradation. Over the years, various corrective measures have been implemented to restore soil fertility, conserve water, and improve the livelihoods of the people living in these regions. The paper highlights the importance of integrated and community-driven approaches to sustainable development in arid environments. Climate change poses a serious threat to plant diversity worldwide. Its impacts on temperature, precipitation patterns, extreme weather events, habitat availability, and invasive species are altering plant communities and pushing some species toward extinction. Preserving plant diversity is vital for maintaining ecosystem services and ecological health. While the challenges are immense, effective conservation, restoration, and climate mitigation efforts, along with global cooperation, can help protect plant species and their ecosystems from the most severe effects of climate change. This paper explores the major characters and corrective strategies for arid regions of Rajasthan, including rainwater harvesting, agroforestry, sustainable agriculture, water management systems, and government initiatives.

Keyword: Arid, Semi arid, Characters, Problems, water harvesting, Sustainable Solutions, Ecosystems, Water Management systems, Climate Change.

STUDY OF THE PHYSICAL PROPERTIES OF THE HALF-HEUSLER XBrH With (X= Sr, Ca and Mg) COMPOUNDS

L. Boughlima

LPHE-MS, Science Faculty, Mohammed V University in Rabat, Morocco

A. Jabar

B. LPHE-MS, Science Faculty, Mohammed V University in Rabat, Morocco

C. LPMAT, Faculty of Sciences Aïn Chock, Hassan II University of Casablanca, B.P. 5366 Casablanca,
Morocco

S. Benyoussef

Laboratory of Condensed Matter and Interdisciplinary Sciences (LaMCScI), Faculty of Sciences, Mohammed V
University, Av. Ibn Batouta, B. P. 1014 Rabat, Morocco

L. Bahmad

Laboratory of Condensed Matter and Interdisciplinary Sciences (LaMCScI), Faculty of Sciences, Mohammed V
University, Av. Ibn Batouta, B. P. 1014 Rabat, Morocco

ABSTRACT

Half-Heusler alloys are among the most promising thermoelectric materials for medium- and high-temperature waste heat recovery applications. This study investigates the physical properties of Half-Heusler compounds XBrH, with X = Sr, Ca, and Mg. We explored the structural, electronic, optical, and thermoelectric properties of these compounds using density functional theory (DFT) as implemented in the Wien2k package. The Generalized Gradient Approximation (GGA) as proposed by Perdew-Burke-Ernzerhof (PBE) and the modified Becke-Johnson (mBJ) functional were employed to calculate the exchange-correlation interactions. After doing structural optimization for a range of parameters, we discovered that the SrBrH compound is more stable than the CaBrH and MgBrH compounds. Our results show that the density of state calculations indicate semiconductor behavior for the XBrH with (X = Sr, Ca, and Mg) compounds. We also evaluated the real and imaginary parts of the dielectric tensor, the refractive index, the absorption coefficient, the electron energy loss, and the real and imaginary components of the optical conductivity, among other optical parameters. Additionally, we investigated the figure of merit (ZT), electronic and lattice thermal conductivity, Seebeck coefficient, and electrical conductivity. The MgBrH, CaBrH and SrBrH compounds showed p-type behavior, with positive values for the Seebeck coefficient and the greatest value of $\approx 180 \mu\text{V/K}$, according to the thermoelectric data. At 1000 K, the ZT reach their highest values for CaBrH, SrBrH, and MgBrH, respectively, at 2.9, 2.8, and 0.9. The

physical properties of the XBrH with (X = Sr, Ca, and Mg) compounds have been studied in detail.

Keywords. DFT, Half-heusler XBrH, Optical properties, Thermoelectric properties, Electronic properties.

**EFFECT OF SUCROSE AND SALICYLIC ACID ON TOMATO PRODUCTION:
CASE STUDY OF THE TZRINE VARIETY**

Kawther Bourezzane

University of Biskra , Exact Sciences and Natural and Life Sciences Faculty. Department of Agronomic Sciences, Laboratory of Ecosystem Diversity and Dynamics of Agricultural Production Systems in Arid Zones (DEDSPAZA), Algeria.

Sabah Razi

University of Biskra , Exact Sciences and Natural and Life Sciences Faculty. Department of Agronomic Sciences, Laboratory of Ecosystem Diversity and Dynamics of Agricultural Production Systems in Arid Zones (DEDSPAZA), Algeria.

Houda Boutalbi

University of Biskra , Exact Sciences and Natural and Life Sciences Faculty. Department of Agronomic Sciences, Laboratory of Ecosystem Diversity and Dynamics of Agricultural Production Systems in Arid Zones (DEDSPAZA), Algeria.

Mohamed Rami Berbache

University of Biskra , Exact Sciences and Natural and Life Sciences Faculty. Department of Agronomic Sciences, Laboratory of Ecosystem Diversity and Dynamics of Agricultural Production Systems in Arid Zones (DEDSPAZA), Algeria.

ABSTRACT

Improving the growth and yield of tomato plants (*Solanum lycopersicum*) is a key challenge in agriculture. The application of exogenous substances such as sucrose and salicylic acid can positively influence plant physiology and productivity. This study examines the effects of Sucrose and salicylic acid applications on plant productivity in tomato crops, a key agricultural product in the Biskra region from December 2022 to April 2023. A controlled trial was conducted in an agricultural property located in Chetma (province of Biskra-Algeria). The effect of spraying saccharose (50-100 ppm), and salicylic acid (0,5-1Mm), was tested, focusing on Tzarine tomato variety, grown in a protected environment. The study evaluated the effect of treatment on tomato production. The results of our Studie have shown that the individual application of these two substances improves plant production (fruit yield). Therefore, their use can be an effective strategy to optimize tomato crop productivity while strengthening resistance to environmental stresses.

Keywords: Tomato, sucrose, salicylic acid, Tzarine.

POST-HATCH ADMINISTRATION OF AQUEOUS EXTRACT OF OYSTER MUSHROOM (*PLEUROTUS OSTREATUS*); EFFECT ON SERUM BIOCHEMISTRY OF BROILER CHICKEN

Oluwabusayo Adewunmi Irivboje

Agricultural Technology Department, Federal Polytechnic, Ilaro

Omobola Olusola Olufayo

Animal Production Technology Department, Federal Polytechnic, Ilaro

Young Imienwain Irivboje

Animal Breeding and Genetics Department, Federal University of Agriculture, Abeokuta

ABSTRACT

The antioxidant effects of Oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) improve growth performance and immunity together with intestinal health in broiler chickens due to its immunomodulatory properties. The study examined how aqueous extract of oyster mushrooms administered to newly hatched chicks immediately after hatching affected broiler chicken serum chemical values. A trial included 153 newly hatched chicks that were placed randomly across treatment groups where the control served as the primary group while other groups received 0.1 ml or 0.2 ml of AEOM. The experimental divisions contained three replicates which consisted of 17 birds each during the study period. Scientific personnel obtained blood samples from the birds for serum biochemical testing during the final week of the 8-week feeding period. The analysis employed Minitab® version 17.1.0 (Minitab, 2013) for data examination using a Completely Randomized Design and indicated significance ($P < 0.05$) between means through Tukey's test. The treatments with 0.1 mls and 0.2 mls exhibited statistically meaningful ($p < 0.05$) decreases in triglyceride levels within their blood serum. The control group birds displayed the highest triglyceride level as 104.50 mg/dl but the levels reduced to 91.00 mg/dl for those treated with 0.1 ml and further dropped to 86.75 mg/dl for those treated with 0.2 ml of AEOM. The study shows that AEOM exposure immediately after hatching benefits lipid metabolism because it leads to better fat utilization while decreasing hepatic lipid synthesis rate and improving metabolic efficiency. Study results show that the AEOM treatment has potential in decreasing metabolic stress while simultaneously improving production outcomes for poultry operations.

Keywords: Oyster mushroom, broiler, post-hatch, serum biochemistry

SUSTAINABLE UTILIZATION OF DATE PALM RESIDUES: COMPOST PRODUCTION AND AGRONOMIC IMPACT ASSESSMENT

Houda Boutalbi

University of Biskra , Exact Sciences and Natural and Life Sciences Faculty. Department of
Agronomic Sciences,Laboratory of Ecosystem Diversity and Dynamics of Agricultural
Production Systems in Arid Zones (DEDSPAZA), Algeria.

Guimeur Kamel

University of Biskra , Exact Sciences and Natural and Life Sciences Faculty. Department of
Agronomic Sciences,Laboratory of Ecosystem Diversity and Dynamics of Agricultural
Production Systems in Arid Zones (DEDSPAZA), Algeria.

Mahtali Sbih

University of Batna 1,Institute of Veterinary and Agronomic Sciences, , Algeria

Merad Mira

University of Biskra , Exact Sciences and Natural and Life Sciences Faculty. Department of Agronomic
Sciences,Laboratory for the Promotion of Innovation in Agriculture in Arid Regions (PIARA), Algeria

Kawther Bourezzane

University of Biskra , Exact Sciences and Natural and Life Sciences Faculty. Department of
Agronomic Sciences,Laboratory of Ecosystem Diversity and Dynamics of Agricultural Production Systems in
Arid Zones (DEDSPAZA), Algeria.

ABSTRACT

This study was conducted as part of the valorization of date palm residues (DP) through composting, aiming to produce stable, nutrient-rich composts for sustainable agricultural use. Four treatments were prepared at the Department of Agronomic Sciences of Mohamed Kheider University of Biskra using forced-aeration barrels: T1 (70% DP + 30% sheep manure), T2 (70% DP + 30% poultry manure), T3 (70% DP + 30% sewage sludge), and T4 (90% DP + 10% leachate).

After a 90-day composting period, analyses showed a significant increase in nutrient elements, particularly potassium, with values of 9.84 mg/g for T2, 7.04 mg/g for T1, 4.51 mg/g for T3, and 7.27 mg/g for T4. The pH of the composts showed a trend towards neutrality, an important maturity criterion.

Regarding phytotoxicity, germination tests conducted on barley crops showed germination rates ranging between 70% and 90% for composts T1, T3, and T4, indicating low toxicity and confirming their potential for agricultural use. However, compost T2 exhibited a germination rate below 70%, suggesting the presence of phytotoxic compounds.

These results demonstrate that composts derived from date palm residues meet quality requirements in terms of both stability and agronomic value and offer a promising solution for sustainable agricultural waste management and soil fertility improvement.

Keywords: Composting, date palm residues, mineral elements, phytotoxicity, sustainable agriculture.

UTILIZING RICE STRAW FOR COMPOSTING: AN ECOFRIENDLY APPROACH FOR THE MANAGEMENT OF AGRICULTURAL WASTE

Ganesh Kumar

School of Environment and Sustainable Development, Central University of Gujarat, Gandhinagar India
(382030).

R.Y Hiranmai

School of Environment and Sustainable Development, Central University of Gujarat, Gandhinagar India
(382030).

Ajay Neeraj

School of Environment and Sustainable Development, Central University of Gujarat, Gandhinagar India
(382030).

ABSTRACT

Composting is an excellent approach for the conversion of biodegradable waste into nutrients rich compost. During harvesting rice straw comes as waste in agricultural fields, with proper management rice straw offers several benefits as it is carbon rich material for the preparation of compost. It is an ecofriendly approach and less expensive as compared to other strategies. Due to the continuous application of synthetic chemicals fertility of agricultural soil is continuously deteriorated, in order to maintain fertility in agricultural soil use of eco-friendly amendment in soil is crucial. The main objective of present study is to explore the role of rice straw as an agro waste for compost production and its utility in agricultural soil for crop production. Utilization of rice straw for composting is a best strategy to mitigate air pollution problem mainly through burning also reduces the loss of nutrients in organic material. Heat produced while burning of rice straw kills beneficial microorganisms in agricultural soil causes infertility in soil and depletes health of soil. Various studies were reported that rice straw contains essential nutrients that are required by soil and plants for growth. These are nitrogen, phosphorous, potassium and organic carbon. These attributes in soil are considered as cornerstone for maintaining soil health and plant productivity. Transformation of rice straw into compost majorly solve the problem of rice straw disposal and pollution due to burning. Compost preparation from rice straw reduces volume of waste, decreases ground and surface water pollution, less transportation cost is required and increases recycling of materials. Furthermore some studies also revealed that compost prepared from rice straw works as conditioner increases organic matter and nutrients content in agricultural soil. However proper balanced of carbon to nitrogen ratio of waste material is essential for getting good quality compost, thus 30:1 carbon to nitrogen ratio is considered significant for compost production.

Keywords: Rice Straw, Composting, Agricultural Waste.

**ANALYSIS OF MULTI-PURPOSE TREE SPECIES (MPTS) CROP PRODUCTION
IN THE AGROFORESTRY SYSTEM IN ASSOCIATION OF FOREST FARMERS
GROUP PUJO MAKMUR LAMPUNG PROVINCE**

Mohamad Arif PRASETYO

Lampung University, Faculty of Agriculture, Department of Forestry, 35141 Bandar Lampung, Indonesia

ORCID: 0000-0002-6785-9093

Sugeng Prayitno HARIANTO

Lampung University, Faculty of Agriculture, Department of Forestry, 35141 Bandar Lampung, Indonesia

ORCID: 0000-0002-9152-3880

SURNAYANTI

Lampung University, Faculty of Agriculture, Department of Forestry, 35141 Bandar Lampung, Indonesia

ORCID: 0009-0007-3494-1270

Refi ARIOEN

Informatics and Business Institute Darmajaya, Faculty of Economics and Business, Department of Master in Management, 35141 Bandar Lampung, Indonesia

ORCID: 0009-0008-5591-0147

ABSTRACT

The Pujo Makmur Association of Forest Farmers Group (Gapoktanhut) in Pesawaran Regency employs an agroforestry system on community-managed lands. This system primarily adheres to traditional practices handed down through generations. The optimization of land use in specific areas is driven by the socio-economic conditions of the forest-adjacent communities. Gapoktanhut Pujo Makmur has developed a multistrata agroforestry system, which includes three canopy layers: the upper stratum, dominated by timber trees as primary crops; the middle stratum, featuring plantation crops; and the lower stratum, primarily consisting of cardamom plants. This system supports a diverse range of plant species, enhancing both ecological and economic benefits. In Gapoktanhut Pujo Makmur, five Forest Farmer Groups (KTH) manage lands spanning 94 to 115 hectares: KTH Wono Harjo, KTH Jaya Tani, KTH Citra Tani, KTH Serumpun Jaya, and KTH Pujo Makmur. Research indicates that there are 24 agroforestry plant species in the area. Among these, several species hold significant economic value for the farmers, including clove (*Syzygium aromaticum*), cocoa (*Theobroma cacao*), coffee (*Coffea canephora*), durian (*Durio zibethinus*), coconut (*Cocos nucifera*), cardamom (*Elettaria cardamomum*), and nutmeg (*Myristica fragrans*). These plants contribute not only to the farmers' income but also to the ecological and social sustainability of the region. The production levels of agroforestry crops in Gapoktanhut Pujo Makmur vary, with the highest yields per

hectare per year being durian (288 fruits/ha/year) and coconut (287 fruits/ha/year). Other notable productions include cardamom (269.23 kg/ha/year), coffee (158.46 kg/ha/year), nutmeg (127.69 kg/ha/year), areca nut (146.15 kg/ha/year), and banana (83.08 kg/ha/year). This diversity in crop production underscores the economic viability and ecological benefits of the agroforestry system implemented by Gapoktanhut Pujo Makmur. The integration of various plant species within the agroforestry system not only boosts the economic prospects for the farmers but also promotes environmental sustainability.

Keywords: Plant production, Multi-purpose trees species, Agroforestry land

MITIGATION OF OXIDATIVE STRESS ON GARLIC (*Allium sativum* L.) INDUCED BY INDUSTRIAL EFFLUENTS THROUGH SELECTED PLANT EXTRACTS

Sarwat Aslam

Department of Botany, Division of Science and Technology, University of Education, Lahore

Sammina Mahmood

Department of Botany, Division of Science and Technology, University of Education, Lahore

Rabiya Izhar

Department of Botany, Division of Science and Technology, University of Education, Lahore

ABSTRACT

Industrial water is one of the most serious threats to agricultural production due to minerals and heavy metal pollution. Untreated water application imposes metabolic, enzymatic and genotoxic effects due to that plant physiological and morphological development reduced to a serious level. The current study is aimed at to investigate the genotoxic effects of paper and automobile spare part industry by using allium assay. Niazbo (*Ocimum basilicum* L.) and guava (*Psidium guajava* L.) plants were selected to observe their effects on water quality. Polluted water from both industries was treated with plant extract separately and in combination. The whole set of treatment was analyzed by using allium assay for its genotoxicity. Waste water has detrimental effects on productivity of plants. Impact may differ based on the type of waste water and sensitivity of plant species. Randomized complete block design (RCBD) was used for field experiment. Three replicates were used in this study to assess the morphological, biochemical, genotoxic and anatomical effects. Samples treated with 75% and 100% industrial waste water concentration showed morphological and physiological reduction with the increase in antioxidants and chromosomal aberrations. Upon increasing concentration of stress, a reduction in total soluble sugar content, chlorophyll and protein level was seen. Genotoxic investigations showed that upon increasing concentration of industrial waste water number of chromosomal aberrations increases and mitotic index decreases. Abnormalities like clumped metaphase, laggard chromosome, sticky anaphase, coagulated telophase, polyploidy anaphase, vagrant chromosome in anaphase, chromosome adherence, fragmentation, spindle disturbance were seen when samples were treated with industrial effluents. Lagging chromosome with fragments at metaphase was observed only in treatment with automobile spare parts industrial waste water. Anatomical analysis showed that stomatal width, stomatal length and stomatal area decreased when there was increase in stress level. Toxicity level was higher in spare parts industrial waste water as compare to paper industry water. Number of heavy metals was higher in automobile spare parts industry water and plant growth was reduced to higher level than paper industry

waste water. The results showed that Niazbo (*Ocimum basilicum* L.) and guava (*Psidium guajava* L.) plant extracts mitigate the effect of industrial water stress and help to reduce toxicity induced by paper and automobile spare parts industrial waste water. And it is a cost effective method to reduce the negative impacts of industrial waste water on plant growth and development.

Keywords: Genotoxicity, Paper industry waste water, chromosomal abortions, plant extract

**NEUROPROTECTIVE POTENTIAL OF *SOLANUM NIGRUM* LEAF EXTRACT:
MITIGATING PARKINSON'S DISEASE PATHOLOGY IN A ROTENONE-INDUCED
RAT MODEL**

Shazia Perveen

Assist. Prof. Dr., Hec Approved Supervisor, Department of Zoology, The Women University Multan

Sumaira Kanwal

Dr., Hec Approved Supervisor, Department of Zoology, The Women University Multan

ABSTRACT

Parkinson's disease (PD) is a progressive neurodegenerative disorder characterized by motor and non-motor dysfunction, with no current cure. Oxidative stress and inflammation are key drivers of PD pathology, necessitating novel therapeutic approaches. This study evaluates the potential of *Solanum nigrum* (*S. nigrum*) leaf extract (SNE) as a neuroprotective agent in a rotenone-induced rat model of PD. Advanced GC-MS and FTIR analysis identified phenolic and flavonoid compounds in SNE with significant antioxidant capacity. *In vivo* results demonstrated that rotenone exposure induced severe motor deficits, oxidative stress, and systemic biochemical alterations, mimicking key features of PD. Treatment with SNE for 28 days significantly improved motor coordination and balance, as shown by enhanced performance in the pole test, rota-rod, and inverted screen assessments. Biochemical analysis revealed that SNE treatment mitigated oxidative stress markers, normalized hemoglobin levels, and reduced hyperglycemia, a contributor to dopaminergic dysfunction. Additionally, SNE restored renal and hepatic function, as indicated by reduced urea, creatinine, ALT, ALP, and cholesterol levels. Platelet counts, elevated in the rotenone group, were significantly reduced in SNE-treated rats, further highlighting its systemic protective effects. This study provides compelling evidence that *S. nigrum* leaf extract exerts significant neuroprotective effects by attenuating oxidative stress and improving systemic health in a preclinical PD model. These findings lay the groundwork for further research into its mechanisms and translational potential as a complementary therapy for neurodegenerative disorders.

Keywords: *S. nigrum* (SN), rotenone, gas chromatography, blood biochemistry, behavior analysis

**MOTİVASYONEL GÖRÜŞME TEKNİĞİNİN PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİNDE
KULLANIMI**

**THE USE OF MOTIVATIONAL INTERVIEWING TECHNIQUE IN PSYCHIATRIC
NURSING**

Arzu KOÇAK UYAROĞLU

Assoc. Prof. Dr., Selçuk University, Faculty of Nursing, Department of Psychiatric Nursing

ORCID ID: 0000-0002-6581-4617

Hayriye Ecem BABAOĞLU

Graduate Student, Selcuk University, Institute of Health Sciences, Department of Psychiatric Nursing

ORCID ID: 0009-0003-0193-0832

ÖZET

Psikoterapötik olarak ele alındığında motivasyon; tedaviye uyum ve katılım, uyumlu davranışlar sergileme, planlanmış oturumlara katılma, sorumluluk alma konusundaki istekliliği, değişime hazır ya da istekli olma gibi bazı özellikleri kapsamaktadır. Motivasyonel görüşme ise danışanların ambivalansı keşfedip çözümlemelerine yardımcı olarak değişime yönelik içsel motivasyonu arttırmayı, bağlılığı kuvvetlendirmeyi, davranış değişikliği sağlamayı ve bireyin sağlıklı davranışı geliştirmesini amaçlamaktadır. Bu sayede koruyucu, tedavi edici ve rehabilitasyonda bireyin öz yeterliliğini artırarak olumlu sonuçlar almasına destek sağlar. Tüm dünyada giderek yaygınlaşan motivasyonel görüşme, başlangıçta bağımlılıkların tedavi sürecinde kullanılan bir yöntem iken günümüzde fiziksel ve ruhsal bozukluğu olan bireylerde; obezite, kronik ağrı, diyabet, diyet, HIV/AIDS'ten korunma, kazaları önleme gibi çeşitli alanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Motivasyonel görüşme tekniği 30 dakikalık görüşmeler üzerine geliştirilmiştir. Ancak görüşmelerin toplam süresi danışanın katılımına ve uyumuna göre değişmekte, yapılan çalışmalarda genellikle birkaç aydan birkaç yıla kadar uzadığı görülmektedir. Danışan merkezli bir görüşme biçimi olan motivasyonel görüşme, eğitimi tamamlayan sağlık profesyonelleri tarafından fiziksel ve ruhsal hastalığı olan bireylere uygulanabilir. Bu noktadan hareketle psikiyatri hemşireleri, etkinliği birçok çalışmayla ispatlanmış olan motivasyonel görüşme tekniği konusundaki bilgi ve deneyimini artırarak, bu tekniği davranış değişikliği beklenen her alanda rahatlıkla kullanabilir ve bireyleri sağlıklı davranış değişikliğine yöneltmede danışmanlık yapabilir. Özellikle kronik hastalıklarda, hastalığa uyumun sağlanmasında, tedavi ve bakımın istendik düzeyde sürdürülmesi için motivasyon sağlamada psikiyatri hemşireleri tarafından yürütülen motivasyonel görüşmelerin etkili olacağı düşünülmektedir. Başka bir ifade ile motivasyonel görüşme koruyucu, tedavi edici ve rehabilite edici sağlık alanlarında sağlıklı/hasta bireyle çalışan hemşireler için bakım

sürecinde anahtar bir yöntemdir. Bu derlemede motivasyonel görüşme tekniklerinin psikiyatri hemşireliğinde kullanımına güncel kaynaklar ile dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, Psikiyatri Hemşireliği, Motivasyonel Görüşme Tekniği

ABSTRACT

In psychotherapeutic terms, motivation includes some characteristics such as compliance and participation in treatment, displaying compatible behaviors, attending planned sessions, willingness to take responsibility, and being ready or willing to change. Motivational interviewing, on the other hand, aims to increase intrinsic motivation for change by helping clients to discover and resolve ambivalence, to strengthen commitment, to provide behavioral change and to develop healthy behavior of the individual. In this way, it supports the individual to achieve positive results by increasing self-efficacy in preventive, therapeutic and rehabilitation. Motivational interviewing, which has become increasingly widespread all over the world, was initially a method used in the treatment process of addictions, but today it has started to be used in various fields such as obesity, chronic pain, diabetes, diet, HIV/AIDS prevention, and accident prevention in individuals with physical and mental disorders. The motivational interviewing technique was developed based on 30-minute interviews. However, the total duration of the interviews varies according to the client's participation and compliance, and studies show that they usually last from a few months to several years. Motivational interviewing, which is a client-centered interview style, can be applied to individuals with physical and mental illness by health professionals who have completed the training. From this point of view, psychiatric nurses can easily use this technique in all areas where behavioral change is expected and can provide counseling in guiding individuals towards healthy behavioral change by increasing their knowledge and experience in motivational interviewing technique, the effectiveness of which has been proven by many studies. Especially in chronic diseases, it is thought that motivational interviews conducted by psychiatric nurses will be effective in ensuring adaptation to the disease and providing motivation to maintain treatment and care at the desired level. In other words, motivational interviewing is a key method in the care process for nurses working with healthy/patient individuals in preventive, curative and rehabilitative health fields. In this review, it is aimed to draw attention to the use of motivational interviewing techniques in psychiatric nursing with current resources.

Keywords: Nursing, Psychiatric Nursing, Motivational Interviewing Technique

GİRİŞ

Motivasyon, bireyin hedefe yönelik harekete geçme istekliliğini ve bu doğrultuda sergilediği davranışların sürekliliğini ifade eden dinamik bir süreçtir. Başka bir ifade ile motivasyon

değişimi başlatmaya hazır olma, değişimi sürdürmede istekli olma ve değişimi devam ettirmedir. Motivasyon bir kişilik özelliği olmayıp değişime hazır olma durumudur.

Motivasyonel görüşme tekniği ise, danışanların değişim sürecindeki ambivalanslarını keşfetmelerine ve bu ambivalansı çözümlemelerine yardımcı olarak bireysel değişim için içsel motivasyonu arttırmayı hedefler. Bu yaklaşım, bireyin içsel kaynaklarını etkin bir şekilde kullanmasını teşvik eder ve davranışsal değişikliklere yönlendirir. Ayrıca motivasyonel görüşme, bireyin sağlıklı davranışlar geliştirmesine katkı sağlayarak daha sürdürülebilir ve anlamlı değişimlere yol açar (Ögel 2009).

Literatürde mevcut çalışmalar motivasyonel görüşme tekniğinin özellikle kronik hastalıklarda, hastalığa ve tedaviye uyum sağlanmasında, davranış değişikliği oluşturmada ve oluşan davranış değişikliğini sürdürmede, tedavi/bakımın optimal düzeyde sağlanmasında ve rehabilitasyonda etkili olduğunu göstermektedir (Kızılırmak ve Demir 2018). Bu doğrultuda psikiyatri hastalarının bakımında primer görev almakta olan psikiyatri hemşirelerinin, bu hastalarla terapötik nitelikte ilişki kurmaları ve hastalarda tedaviye olan uyumu arttırma, motivasyonu sağlama konusunda, motivasyonel görüşmeyi ve ilkelerine ilişkin bilgi düzeylerini arttırmaları ve becerilerini geliştirmeleri oldukça önemlidir.

Motivasyonel Görüşme Tekniği

Motivasyonel görüşme tekniği (MGT), ilk olarak 1983 yılında William Miller tarafından tanımlanmış olup, bireyin değişime yönelik içsel motivasyonunu arttırmaya ve bağlılığını güçlendirmeye yönelik danışan odaklı bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Ögel 2009, Aviram ve Alice Westra 2011, Alpaydin ve ark 2016). Motivasyonel görüşme tekniği; eğitim almış hekim, hemşire ve psikologlar tarafından danışanla iş birliği içinde uygulanabilen bir yöntemdir (Kızılırmak ve Demir 2018). Bireylerin mevcut sorunlarını anlamalarını, değişim için eyleme geçmelerini ve bu değişime inanç geliştirmelerini amaçlayan bu yaklaşım, bireyin mevcut becerilerini güçlendirirken yeni beceriler kazanmasına ve karşılaşılabileceği zorlukların çözümüne destek olmaktadır (Ögel 2009, Ceylan ve Törüner 2020). Özellikle değişime karşı isteksiz veya kararsız olan bireylerde ambivalansın keşfedilmesi ve çözümlenmesi sürecine odaklanan bu yöntem, içsel motivasyonu artırarak bireyin değişime yönelik bağlılığını güçlendirmekte ve davranış değişikliğini desteklemektedir (Britt ve ark 2004, Rubak ve ark 2005, Ögel 2009, Aviram ve Alice Westra 2011).

Motivasyonel görüşme tekniği, ilk olarak alkol kullanım bozukluğu olan bireylerde kısa süreli bir müdahale tekniği olarak geliştirilmiş olup 1990'lı yıllardan itibaren kronik hastalık yönetimi başta olmak üzere birçok sağlık sorunu ve psikososyal alanda etkili bir müdahale yöntemi olarak yaygınlaşmıştır. Literatürde; madde, sigara ve alkol bağımlılığı, şizofreni ve bipolar tanılı hastaların ilaç uyumuna etkisi, kronik kalp yetmezliği, hipertansiyon, dislipidemi, Tip II diyabet, obezite, anoreksiya nervoza, intihar eğilimi ve cinsel işlev bozuklukları gibi çok geniş bir yelpazede uygulandığı ve güçlü bir müdahale yaklaşımı olduğu görülmektedir (Gülcü ve

Kelleci , Şahin ve ark , Karatay 2007, Aviram ve Alice Westra 2011, Uysal ve Enç 2012, Tosun ve Zincir 2016, Dicle 2017, Freira ve ark 2017, Bahar ve Tandiverdi 2019, Erat ve Ceyhan 2020, Sevda ve Nermin 2021, Cıbrır 2022).

Motivasyonel Görüşmenin Temel Özellikleri

Motivasyonel görüşme, danışan odaklı ve iş birliğine dayalı bir yaklaşım olarak bireyin değişim için motivasyonunu arttırmayı amaçlamaktadır. Bu teknik, bireyin değişim sürecinde kendi nedenlerini keşfetmesine olanak tanırken, danışmanın yönlendirmeden sürece eşlik etmesini esas alır (Tosun ve Zincir 2016). Değişime yönelik bireysel hazır oluş düzeyi, sabit bir kişisel özellik olarak değil, terapötik ilişkinin dinamik bir çıktısı olarak değerlendirilir ve direnç ile inkâr, danışmanın müdahale biçimi hakkında önemli geri bildirimler olarak kabul edilir (Ögel 2009, Özdemir ve Taşcı 2013).

Motivasyonel görüşme tekniğinde bireyin özerkliği, temel bir ilke olarak korunur ve danışanın kendi kararlarını alma hakkına saygı gösterilir (Ögel 2009). Geleneksel müdahale yöntemlerinden olan ikna, yüzleştirme ve tartışma reddedilirken; ambivalansın danışan tarafından çözülmesi hedeflenir (Ögel 2009). Başlangıçta 30 dakikalık görüşmeler temelinde yapılandırılan bu teknik, danışanın görüşmeye uyumuna göre esneklik gösterebilir. Yapılan çalışmalardan elde edilen verilere göre görüşme sürelerinin birkaç aydan birkaç yıla kadar değişebileceği gözlemlenmiştir (Özdemir ve Taşcı 2013, Erat ve Ceyhan 2020).

Motivasyonel Görüşmenin Temel İlkeleri

Genel olarak bir eylem zincirine bağlı olmamakla birlikte motivasyonel görüşmede dikkat edilmesi gereken dört temel davranışsal beceri bulunmaktadır (Erat ve Ceyhan 2020). Bireyi davranış değişikliği oluşturma yönünde motive edebilmek amacıyla danışman tarafından empati gösterme, çelişkileri ortaya çıkarma, dirençle mücadele etme ve öz yeterliliği destekleme becerileri kullanılmaktadır (Lange ve Tigges 2005, Hall ve ark 2012, Erat ve Ceyhan 2020).

Empati Göstermek: Empati, bireyin duygu ve düşüncelerini kendi perspektifinden anlamaya yönelik bilinçli bir çabayı ifade etmektedir. Problemlili davranış sergileyen bireylere empatik yaklaşım, bireyin mevcut durumu ve davranışlarının yargılanmaksızın kabul edilmesini içerir ancak bu durum, söz konusu davranışların onaylandığını göstermemektedir. Bu bağlamda vurgulanması gereken, onaylanmayanın bireyin kendisi değil, sergilediği problemlili davranış olduğudur (Lange ve Tigges 2005, Hall ve ark 2012, Erat ve Ceyhan 2020).

Çelişkileri Ortaya Çıkarmak: Motivasyonel görüşme sürecinde, bireyin sahip olduğu temel değerler ve hedeflerle mevcut davranışları arasındaki tutarsızlıkların fark edilmesi amaçlanmaktadır (Levensky ve ark 2007, Hall ve ark 2012). Çoğu birey, bu içsel çelişkileri hissetmeye başladığında profesyonel desteğe başvurma ihtiyacı duymaktadır. Ancak bu noktada birey, değişime yönelik ambivalans içerisinde olabilir. Danışmanın temel sorumluluğu,

bu çelişkileri derinleştirerek bireyin farkındalığını arttırmak ve değişime yönelik içsel motivasyonunu güçlendirmektir (Özdemir ve Taşcı, 2013).

Dirençle Mücadele Etmek: Direnç, değişim sürecinin doğal bir parçasıdır ve bireyin değişime karşı olduğu anlamına gelmemektedir. Değişime karşı direnç gösteren bireylerle yapılan görüşmelerde direncin nedenleri ele alınmalı ve altta yatan etkenler belirlenerek farkındalık kazandırılmalıdır. Ancak, değişimin gerekliliği üzerine yapılan tartışmalardan kaçınılmalıdır çünkü bu durum bireyin direncini arttırabilir. Danışman, dayatıcı bir tutumdan uzak durarak değişimin yararlarını ve önemini vurgulamalı; bireyin olumlu bir bakış açısı geliştirmesine destek olmalıdır (Özdemir ve Taşcı 2013, Taş ve ark 2016, Erat ve Ceyhan 2020).

Öz Yeterliliği Desteklemek: Öz yeterlilik değişim sürecinde motivasyonun anahtar unsurudur (Tosun ve Zincir 2016). Değişim sorumluluğu bireyin kendisine ait olup, danışmanın rolü süreci kolaylaştırmaktır. Ancak bireyin umudu ve çabası yoksa değişimin gerçekleşmesi mümkün değildir. Bu nedenle danışman, görüşmeler sırasında bireyin öz güvenini desteklemeli ve değişim sürecinde karşılaşılabileceği güçlükleri aşabileceğine dair inancını güçlendirmelidir (Özdemir ve Taşcı 2013).

Motivasyonel Görüşme Tekniği ve Etkili İletişim Becerileri

Motivasyonel görüşme tekniği bireyin içsel motivasyonunu ortaya çıkarmayı hedefler. Bu süreçte, empatik ve yargılayıcı olmayan bir ortam sağlayarak bireyin zorlayıcı veya tehdit edici olmayan bir tartışmaya katılımı desteklenmelidir. Motivasyonel görüşme; açık uçlu sorular, doğrulama, yansıtıcı dinleme, özetleme ve değişimi konuşma olmak üzere beş temel iletişim becerisine dayanmaktadır (Miller ve Rollnick 2009, Ozdemir ve Aydın 2022).

Motivasyonel görüşmenin başlangıç aşamasında “açık uçlu soru sorma” becerisi danışman ve danışan arasında sağlıklı bir iletişim kurmada önemli bir yoldur. Danışana yönlendirilen açık uçlu sorular, konuya dair düşüncelerinin daha kapsamlı bir şekilde ifade edilmesine olanak tanır ve danışmanın, bireyin görüşlerini geniş bir perspektiften değerlendirmesine imkân verir (Alpay ve Şahin 2024). Motivasyonel görüşmenin sürekliliğini ve etkinliğini desteklemede ise “doğrulama” önemli bir aşamadır. Bu aşamada bireyin güçlü yönleri belirlenir ve değişimi destekleyecek davranışlar öne çıkarılır (Alpay ve Şahin 2024). Danışanın ifade ettiklerinin onaylanması ve takdir edilmesi, bireyin öz yeterlilik ve motivasyonunun güçlenmesine katkı sağlar (Miller ve Rollnick 2002, Dicle 2017, Ertem ve Duman 2019). Bir diğer iletişim becerisi olan “yansıtıcı dinleme” danışanın duygu ve düşüncelerini anlamayı ve bu anlayışı danışana geri yansıtmayı amaçlamaktadır. Bu süreç, bireyin direncinin azaltılmasına katkı sağlar (Alpay ve Şahin 2024). Yansıtıcı dinleme pasif bir süreç olmayıp, danışanın ifadelerine danışmanın aktif tepkisini içerir. Öğrenme ve keşfetme odaklı olan bu yöntem, danışanın anlaşıldığını ve dinlendiğini hissetmesini sağlayarak değişim sürecinde önemli bir rol oynar (Miller ve Rollnick 2002, Dicle 2017, Ertem ve Duman 2019). Motivasyonel görüşme sürecinde belirli aralıklar ile yapılan “özetleme”, görüşme sürecinde konunun derlenmesini ve danışana anlaşıldığını

hissettirmeyi amaçlar (Alpay ve Şahin 2024). Özetleme, danışanın dikkatle dinlendiğini ve kendi değişimi için gösterdiği çabanın fark edildiğini gösterir. Ayrıca, gerektiğinde danışana bilgi ve öneri sunma aracı olarak kullanılabilir. Özetleme, görüşme seansını sonlandırmak veya yeni bir konuya geçiş yapmak için kullanılabilecek etkili bir yöntemdir (Miller ve Rollnick 2002, Dicle 2017). Son olarak motivasyonel görüşmede, danışman bireyi değişime zorlamak yerine destekleyici bir ortam oluşturarak kişinin değişim konusundaki görüşlerini ifade edebilmesine olanak sağlar (Ögel 2009, Duman ve Ertem 2016). Motivasyonel görüşme süresince “değişim konuşması”; olumsuz yaşantıları tanımlama, değişimin avantajlarını belirleme, değişim için iyimserlik ve değişime yönelik istek olmak üzere dört boyutta incelenir (Miller ve Rollnick 2002, Dicle 2017). Değişim konuşmasında yönlendirici ve yüzleştirici bir danışmanlığın dirence neden olacağını ve motivasyonel görüşmede danışan-danışman işbirliğinin önemli olduğunu unutmamak gerekir.

Motivasyonel Görüşme Tekniğinin Psikiyatri Hemşireliğinde Kullanımı

Motivasyonel görüşme, istenmeyen/sağlıksız olan davranışların ortadan kaldırılması veya sağlıklı davranışlara dönüşmesini sağlamada etkili bir yöntemdir (Orhan 2020). Motivasyonel görüşme; bireylerin ruh sağlığının korunması ve yükseltilmesine katkı sağlamakla birlikte, etkili bakım ve tedaviye uyumu arttırmada psikiyatri hemşireleri için de önemli bir araçtır. Motivasyonel görüşmenin temelini oluşturan iletişim, hemşirelik bakım sürecinde vazgeçilmez bir unsur olup kişilerarası iletişim bireyde davranış değişimi sağlama ve sağlıklı davranışı benimsemeye önemli bir rol oynar (Hofling ve ark 1981). Ayrıca koruyucu, tedavi edici sağlık hizmetleri ve hastaların rehabilitasyonunda öz yeterliliği arttırarak hemşirelik bakımında olumlu sonuçlar elde edilmesine olanak tanır (Cangöl 2016). Hemşirelik alanında yürütülen çalışmalar; motivasyonel görüşmenin özellikle kronik hastalıklarda, hastalığa uyum, olumlu davranış değişikliği, tedavi ve bakımın etkinliğini artırma ve rehabilitasyon sürecinde etkili olduğunu göstermektedir (Tosun ve Zincir 2016, Ardıç ve ark 2021, Alpay ve Şahin 2024).

Psikiyatri hemşirelerinin, hastalarda ilaç kullanımını değerlendirebilmeleri ve tedaviye katılımını sağlamak amacıyla motivasyonel görüşme tekniğini uygulayabilmesi böylece tedavi iş birliğinin sürdürülmesi beklenmektedir. Ayrıca psikiyatri hemşirelerinden, hastanın tedavi sürecine aktif katılımını desteklemek için saygı, içtenlik, empati ve umut kavramlarını temel alarak, terapötik bir ilişki kurmaları ve hastayı değişime hazırlamaları istenmektedir. Bu bağlamda motivasyonel görüşme tekniğinin özü olan iş birliği kurularak ambivalans ortaya çıkarılacak ve sağlıklı davranış değişikliği sağlanması için zemin hazırlanacaktır. Davranış değişikliği amacıyla hastaları motive etmek önemli bir hemşirelik görevidir (Duman ve Ertem 2016).

Motivasyonel görüşme tekniğinin temel ilkelerine göre psikiyatri hemşiresi, “empatik iletişim kurarak” danışanın davranış değişim sürecini destekler. Psikiyatri hemşiresi; danışanın bakış açısını anlamalı, deneyimlerini kabul etmeli ve ona empatiyle yaklaşmalıdır (Levensky ve ark

2007, Tosun ve Zincir 2016). Bu süreçte, danışanı eleştirmeden ve yargılamadan duygularını anlamaya çalışmak temel bir ilkedir (Özdemir ve Ertem 2013). “Çelişkiyi geliştirmek” ilkesine göre psikiyatri hemşiresi; motivasyonu arttırmak amacıyla danışanın hedefleri, inançları ve sağlıklı davranışları arasındaki tutarsızlıkları ortaya çıkarır. Açık uçlu sorularla, danışanın düşüncelerini daha derinlemesine keşfetmesini sağlar (Özdemir ve Ertem 2013, Tosun ve Zincir 2016). “Dirençle mücadele” ilkesine göre psikiyatri hemşiresi; danışanı problem çözme sürecine aktif olarak dahil eder ve çözümler üretmeye teşvik eder (Levensky ve ark 2007, Tosun ve Zincir 2016). “Öz yeterliliği desteklemek için ise onaylama ve özetleme tekniklerini” kullanarak danışanın çabalarını güçlendirir ve değişim planını takip etmesine yardımcı olur. Onaylayıcı ifadeler, danışanın öz yeterliliğini arttırırken özetleme ise danışanın değişim isteğini içeren önemli noktaları vurgular, danışan ile tartışılan bilgiyi pekiştirir ve değişim sürecini sağlamlaştırır (Levensky ve ark. 2007, Özdemir ve Ertem 2013).

Hemşireler, etkinliği birçok çalışmayla ispatlanmış olan motivasyonel görüşme tekniği konusundaki bilgi ve deneyimini arttırarak, bu tekniği davranış değişikliği beklenen hemen her alanda rahatlıkla kullanabilir ve bireyleri sağlıklı davranış değişikliğine yönlendirmede danışmanlık yapabilir (Özdemir ve Ertem 2013). Özellikle koruyucu, tedavi edici sağlık hizmetleri, bağımlılıklarla mücadele, kronik hastalıklarda yaşam tarzı değişimi, tedaviye uyum ve tedaviyi sürdürme gibi içsel motivasyona ihtiyaç duyulan süreçlerde motivasyon sağlamada hemşireler tarafından yapılan motivasyonel görüşmenin etkili olacağı düşünülmektedir (Schmaling ve ark 2001, Adamian ve ark 2004, Borrelli ve ark 2007, Watkins ve ark 2007, Adamson ve Sellman 2008, Jansink ve ark 2009).

Duman ve Ertem’in tedaviye dirençli bir şizofreni hastası ile gerçekleştirdikleri vaka çalışmasında, motivasyonel görüşme tekniği kullanılarak katılımcı ile araştırmacı arasındaki iş birliğini geliştirmek ve katılımcının ilaç uyumunu arttırmak amaçlanmıştır. Çalışmaya, Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Şizofreni Polikliniği’nde takip edilen 22 yaşında bir erkek üniversite öğrencisi dahil edilmiştir. Katılımcı, ilaç tedavisine yönelik kararsızlığı ve ilaç alma davranışlarını değiştirmeye yönelik direnci yani reçete edilen ilaç rejimine uyumsuzluğu nedeniyle vaka olarak seçilmiştir. Araştırmacı, katılımcı ile 6 hafta boyunca haftada bir kez birebir ve yüz yüze olacak şekilde yaklaşık 45 dakika ile 1 saat süren görüşmeler gerçekleştirmiştir. Motivasyonel görüşme sürecinde, katılımcının tedaviye dair ambivalansı ele alınmış, ilaçların olumlu ve olumsuz etkilerine yönelik farkındalığı ve öz yeterliliği arttırılmaya çalışılmıştır. Motivasyonel görüşme sürecinin başında katılımcı tedavisiyle ilgili kararsız duygularını açığa vurmuştur. Tedavinin yan etkileri ile hastalık semptomları arasında ayırım yapmasını kolaylaştırmak için bir tutarsızlık geliştirilerek farkındalığı arttırılmıştır. Bu vaka çalışmasında kullanılan motivasyonel görüşme tekniği, şizofreni hastasında ilaç tedavisini sürdürme, ilaç kullanımına uyum sağlama ve tedavi iş birliğini gerçekleştirmede etkili olduğunu göstermektedir (Ertem ve Duman 2016).

Şizofreni hastalarıyla 2021 yılında gerçekleştirilen randomize kontrollü bir çalışmada, Kişilerarası İlişkiler Kuramı'na dayalı motivasyonel görüşmenin işlevsel remisyon ve içgörü düzeyleri üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Basit randomizasyon yöntemi kullanılarak ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen uygulanmıştır. Müdahale grubundaki bireyler motivasyonel görüşme programı hakkında bilgilendirilmiş ve oturumlar bir üniversiteye bağlı psikiyatri hastanesinde bireysel olarak uygulanmıştır. Oryantasyon aşamasının ardından, her hafta bir oturum olmak üzere toplam altı oturum gerçekleştirilmiş, çalışmada kullanılan değerlendirme anketleri üç farklı zamanda uygulanmıştır. Müdahale grubundaki bireylerle gerçekleştirilen oturumlar 30–40 dakika sürmüş ve her oturumun ortasında kısa bir ara verilmiştir. Çalışma süresince hem müdahale hem de kontrol grubundaki bireyler rutin tedavilerine devam etmiştir. Çalışmanın sonunda, kontrol grubuna şizofreni ile ilgili eğitim verilmiş ve bilgilendirici broşürler dağıtılmıştır. Altıncı oturumun ardından ve müdahaleden üç ay sonra tüm katılımcılara değerlendirme anketleri tekrar uygulanmıştır. Çalışma bulgularına göre müdahale grubundaki bireylerin müdahale sonrasında ve takip sürecinde kontrol grubuna kıyasla daha yüksek işlevsel remisyon ve içgörü düzeylerine sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, müdahale grubundaki bireylerin fonksiyonel remisyon ve içgörü düzeyleri, müdahale öncesine kıyasla müdahale sonrası ve takip aşamasında anlamlı düzeyde artmıştır. Bu sonuçlar, Kişilerarası İlişkiler Kuramı'na dayalı motivasyonel görüşmenin şizofreni hastalarında işlevsel remisyonu ve içgörüyü arttırmada etkili bir müdahale olabileceğini göstermektedir (Çunkuş 2021).

Gülcü ve Kelleci'nin randomize kontrollü olarak yaptıkları bir çalışmada, bipolar bozukluğu olan ve toplum ruh sağlığı merkezinde izlenen hastalarda, telepsikiyatrik destekle entegre edilen motivasyonel görüşme temelli bir ilaç uyum programının (MIMAP) etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışmaya, bir kamu hastanesinden taburcu edilmiş ve bir toplum ruh sağlığı merkezine kayıtlı 92 hastadan, dahil edilme kriterlerini karşılayan ve katılımı kabul eden 60 hasta dahil edilmiştir. Hastalar randomizasyon yöntemiyle deney (n=30) ve kontrol (n=30) grubuna atanmış ancak çalışma bazı katılımcıların hastaneye yatışı nedeniyle 28 deney ve 26 kontrol grubu hastası ile tamamlanmıştır. Deney grubuna, haftada iki kez gerçekleştirilen ve toplamda altı oturumdan oluşan motivasyonel görüşmeler uygulanmış; son oturumda ilaç eğitimi verilmiştir. Program tamamlandıktan sonra hastalara üç ay boyunca ilaç alımını hatırlatıcı SMS mesajları gönderilmiştir. Değerlendirmeler, ilaç uyumunu ölçmek için kullanılan ölçekler ile program öncesinde, üçüncü ve altıncı aylarda gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, deney grubundaki hastaların ilaç uyumunun, üçüncü ve altıncı aylarda başlangıca göre anlamlı derecede arttığını ve kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğunu göstermiştir. Kontrol grubunda ise zaman içinde ilaç uyumunda anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Elde edilen bulgular, telepsikiyatrik destekle bütünleştirilmiş motivasyonel görüşme temelli bir müdahalenin, bipolar hastalarda ilaç uyumunu arttırmada etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, toplum ruh sağlığı merkezlerinde benzer programların uygulanması, hastaların

tedaviye uyumunu ve tedavi süreçlerini olumlu etkileyebileceği düşünülmektedir (Gülcü ve Kelleci 2022).

2023 yılında bir nefroloji hemşiresi tarafından, 8 yıldır diyaliz tedavisi gören son dönem böbrek yetmezliği hastasında, hemodiyaliz seanslarına düzenli devam etme sorununu ele almak, tedaviye katılımını sürdürmek ve hemodiyalizin sağlığı için önemli olduğunu fark edebilmesini sağlamak amacıyla dört oturumluk yüz yüze motivasyonel görüşme uygulamıştır. Yüz yüze görüşmelere ek olarak hasta ile ayda bir kez telefon görüşmesi yapılmış ve kısa mesaj yoluyla hatırlatmalarda bulunulmuştur. Görüşmeler, hastanın kendini iyi hissettiği zaman dilimlerinde planlanmış ve genellikle diyalizin ilk iki saatinde, ayda bir kez, ortalama 20 dakika sürmüştür. Motivasyonel görüşme oturumları sonucunda, hasta seanslara düzenli katılım sağlamamanın olası olumsuz etkilerini fark etmiş ve haftada üç gün uygulanan hemodiyaliz tedavisine düzenli olarak devam etmeye başlamıştır. Ayrıca, yaşamını daha etkili bir şekilde düzenleme konusunda bilgi ve farkındalığı artmıştır. Sonuç olarak, bu çalışmada uygulanan motivasyonel görüşme yönteminin, hastanın hemodiyaliz tedavisine uyumunu ve tedaviye devamlılığını sağlamada olumlu bir etki yarattığı belirlenmiştir (Eler 2023).

Hemşirelik öğrencilerinde motivasyonel görüşme tekniğinin öğrencilerin kilo vermeleri üzerine etkisini değerlendirmek amacı ile yarı deneysel randomize kontrollü bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada deney grubundaki öğrencilerle haftada bir kez olmak üzere üç yüz yüze motivasyonel görüşme oturumu uygulanmış, ardından üç hafta boyunca haftada bir kez telefonla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilere ise yalnızca çevrim içi sosyo-demografik form gönderilmiş ve altı hafta sonra aynı formu tekrar doldurmaları istenmiştir. Çalışmada, motivasyonel görüşme öncesi ve sonrası deney ve kontrol grubunun kilo ve BKİ aritmetik ortalamalarındaki değişimlere baktığımızda; deney grubunda ortalama kilo kaybı 5 kg, vücut kitle indeksi (BKİ) azalması ise 1.68 kg/m² olarak saptanmıştır. Kontrol grubunda ise kilo kaybı ortalama 1.4 kg, BKİ azalması ise 0.5 kg/m² olarak belirlenmiştir. Deney grubunda motivasyonel görüşme öncesi ve sonrası kilo ve BKİ aritmetik ortalama farklarının, kontrol grubunun kilo ve BKİ aritmetik ortalama farklarından daha fazla olmasının uygulanan motivasyonel görüşme tekniğinin etkinliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Ardıç ve ark 2021).

Covid-19 pandemisi sürecinde uzaktan eğitim alan hemşirelik öğrencilerinde motivasyonel görüşme tekniğinin eğitim stresi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlayan çalışmada araştırmanın evrenini, 2020-2021 akademik yılı bahar döneminde hemşirelik bölümü 2. sınıfta kayıtlı olup cerrahi hastalıkları hemşireliği dersini alan 80 öğrenci oluşturmuştur. Öğrenciler sekiz hafta boyunca teorik eğitimi çevrim içi ortamda almış ve klinik uygulamalarını vaka analizleri yaparak gerçekleştirmiştir. Örneklem grubundaki tüm öğrencilerden, teorik eğitimin ardından ön test aşamasında “Tanımlayıcı Bilgi Formu” ve “Hemşirelik Eğitimi Stres Ölçeği”ni doldurmaları istenmiştir. Ön testi takiben, girişim grubundaki 30 öğrenciye “Motivasyonel Görüşme Uygulayıcı Eğitimi” almış araştırmacılar tarafından altı oturumdan oluşan

motivasyonel görüşme tekniği uygulanmıştır. Bu oturumlar bireysel olarak çevrim içi ortamda gerçekleştirilmiş ve her bir oturum 30 dakika sürmüştür. Kontrol grubundaki 30 öğrenciye ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Motivasyonel görüşme oturumlarının tamamlanmasından bir hafta sonra, tüm öğrencilerden son test olarak yeniden “Hemşirelik Eğitimi Stres Ölçeği”ni doldurmaları istenmiştir. Araştırma bulgularına göre, girişim ve kontrol grubu öğrencileri arasında tanımlayıcı özellikler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamış, bu durum grupların benzer özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. Motivasyonel görüşme tekniğinin uygulaması sonucunda, girişim grubundaki öğrencilerin “Hemşirelik Eğitimi Stres Ölçeği” puanlarında anlamlı düzeyde bir azalma gözlenmiştir. Son test sonuçlarına göre, ölçek puan ortalamalarının girişim grubunda daha düşük olması, motivasyonel görüşme uygulamasının eğitim stresini azaltmada etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular, motivasyonel görüşme temelli danışmanlık yaklaşımının hemşirelik öğrencilerinde eğitim stresini azaltmada yararlı bir müdahale olabileceğini düşündürmektedir (Yalçıntürk ve Bakır 2022).

Mujika ve arkadaşlarının (2014), sigara kullanan hemşirelerle yaptıkları çalışmada motivasyonel görüşme yönteminin sigara bırakma sürecine etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmaya 18 yaşından büyük 30 hemşire katılmış olup, katılımcılar randomize olarak girişim (n=15) ve kontrol (n=15) gruplarına ayrılmıştır. Girişim grubundaki hemşirelerle, sigarayı bırakma sürecini desteklemek amacıyla motivasyonel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. İlk oturumda katılımcıların davranış değişikliğine karar vermeleri hedeflenmiş, takip eden oturumlarda ise motivasyonel görüşme tekniği kullanılarak bireylerin kendilerini rahat hissetmeleri sağlanmıştır. Müdahalenin temel amacı, terapist ile hemşireler arasında terapötik bir iletişimin oluşması ve “değişim konuşması” yoluyla sigara bırakmaya motive etmektir. Süreç boyunca, katılımcılar bırakma kararı almak, sigarasız bir yaşam tarzına uyum sağlamak ve yoksunluk belirtileriyle başa çıkmak konularında desteklenmiştir. Son oturumda ise relapsı önleyici görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubundaki hemşirelere yalnızca kısa bir sigara bırakma tavsiyesi verilmiştir. Çalışma bulgularına göre, girişim grubundaki 15 katılımcıdan 6’sı sigarayı bırakmış ve motivasyonel görüşme uygulamalarının çalışmaya katılan hemşirelerde sigara bırakma sürecinde etkili olduğu saptanmıştır (Mujika ve ark 2014).

SONUÇ

Motivasyonel görüşme insancıl ve iş birlikçi bir yaklaşım olması nedeniyle dünyada yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Ayrıca toplum sağlığının korunması ve geliştirilmesi, bireylerin sağlıklı yaşam alışkanlıkları kazanması ve sağlık davranışlarının olumlu yönde değişmesi için motivasyonel görüşme etkili bir yöntemdir. Bu yöntem, bireylerin sağlık davranışlarını ve sonuçlarını fark etmelerine yardımcı olurken, karar alma süreçlerinde içsel motivasyonlarını arttırarak olumlu sonuçlar elde etmelerini sağlar. Bu bağlamda, psikiyatri hemşireliği uygulamalarında yalnızca bir iletişim aracı olarak değil, aynı zamanda tedavi sürecine katkı sağlayan önemli bir yöntem olarak değerlendirilmelidir. Hemşirelerin motivasyonel görüşmeyi

etkin bir şekilde kullanabilmesi, tedaviye uyumun güçlendirilmesine, hastaların sağlık durumlarının iyileştirilmesine ve davranış değişikliklerini teşvik etmelerine olanak tanıyacaktır. Ek olarak, hemşirelik müfredatında ve hizmet içi eğitimlerde motivasyonel görüşme tekniğine yer verilmesi, hemşirelerin profesyonel gelişimlerine katkı sağlayarak bu yöntemi daha etkin bir şekilde kullanmalarına olanak sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Adamian MS, Golin CE, Shain LS, DeVellis B, 2004. Brief motivational interviewing to improve adherence to antiretroviral therapy: development and qualitative pilot assessment of an intervention. *AIDS patient care and STDs*, 18, 4, 229-38.
- Adamson SJ, Sellman JD, 2008. Five-year outcomes of alcohol-dependent persons treated with motivational enhancement. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 69, 4, 589-93.
- Alpay S, Şahin E, 2024. Türkiye’de Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği ve Ebelik Lisansüstü Tezlerinde Motivasyonel Görüşme Tekniği Kullanımı. *Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, 10, 2, 104-18.
- Alpaydin N, Çimen M, Erol BT, Sevi OM, 2016. Bilissel Davranışçı Terapide Direnç ve Motivasyonel Görüşme Teknikleri: Resistance in Cognitive Behavioral Therapy and Motivational Interviewing Techniques. *Psikiyatride Guncel Yaklasimler*, 8, 2, 94.
- Ardıç E, Barlas GÜ, Karaca S, 2021. Hemşirelik Öğrencilerinde Motivasyonel Görüşmenin Kilo Verme Üzerine Etkisi. *Journal of Health Sciences and Management*, 1, 2, 69-74.
- Aviram A, Alice Westra H, 2011. The impact of motivational interviewing on resistance in cognitive behavioural therapy for generalized anxiety disorder. *Psychotherapy Research*, 21, 6, 698-708.
- Bahar A, Tandıverdi D. Transteoretik Model Temelli Motivasyonel Görüşmenin İntihar Riski Yüksek Depresyon Hastalarında Kullanımı: Bir Gözden Geçirme. *Yeni Symposium*.
- Borrelli B, Riekert KA, Weinstein A, Rathier L, 2007. Brief motivational interviewing as a clinical strategy to promote asthma medication adherence. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 120, 5, 1023-30.
- Britt E, Hudson SM, Blampied NM, 2004. Motivational interviewing in health settings: a review. *Patient education and counseling*, 53, 2, 147-55.
- Cangöl E, 2016. Emzirmeyi desteklemede gebelik boyunca sürdürülen motivasyon görüşmelerin etkisi.
- Ceylan Ç, Törüner EK, 2020. Adölesanlarda sağlık davranışı değişikliğinde motivasyonel görüşmenin kullanılması: sistematik derleme. *Halk Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, 2, 1, 39-51.
- Cıbrır SE, 2022. Alkol ve Madde Bağımlılığında Sosyal Hizmet Bakış Açısıyla Bir Uygulama Yöntemi: Motivasyonel Grup Çalışması. *Uluslararası Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 2, 2, 241-52.

- Çunkuş N, 2021. Şizofreni hastalarında kişilerarası ilişkiler kuramı temelli motivasyonel görüşmenin işlevsel iyileşme ve içgörü düzeylerine etkisi.
- Dicle AN, 2017. Motivasyonel görüşme: öğeler, ilke ve yöntemler. International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR), 4, 15, 2043-53.
- Duman ZÇ, Ertem M, 2016. Şizofreni Tanılı Bireylerde Motivasyonel Görüşme Neden Önemli? Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 9, 4, 148-52.
- Eler ÇÖ, 2023. Hemodiyaliz Tedavisi Alan Hastalarda Motivasyonel Görüşme Yöntemi, Tedaviye Uyum: Olgu Sunumu/Motivational Interview Method in Patients Receiving Hemodialysis Treatment, Adherence to Treatment: A Case Report. Nefroloji Hemşireliği Dergisi, 18, 1, 62-8.
- Erat A, Ceyhan Ö, 2020. Motivasyonel görüşme ile değişime hazırlanma. ERÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 7, 1, 58-63.
- Ertem MY, Duman ZÇ, 2019. The effect of motivational interviews on treatment adherence and insight levels of patients with schizophrenia: A randomized controlled study. Perspectives in psychiatric care, 55, 1, 75-86.
- Freira S, Lemos MS, Williams G, Ribeiro M, Pena F, do Céu Machado M, 2017. Effect of motivational interviewing on depression scale scores of adolescents with obesity and overweight. Psychiatry research, 252, 340-5.
- Gülcü ZG, Kelleci M, Bipolar bozukluğu olan hastalarda motivasyonel görüşme ve telepsikiyatrik izlemin ilaç uyumuna etkisi: Randomize kontrollü bir çalışma. Psikiyatri Hemşireliği Dergisi, 13, 2, 101-7.
- Gülcü ZG, Kelleci M, 2022. The effect of motivational interviewing and telepsychiatric follow-up on medication adherence of patients with bipolar disorder: A randomized controlled trial. Journal of Psychiatric Nursing, 13, 2, 101.
- Hall K, Gibbie T, Lubman DI, 2012. Motivational interviewing techniques: facilitating behaviour change in the general practice setting. Australian family physician, 41, 9, 660-7.
- Hofling C, Leininger M, Bregg E, 1981. Hemşirelikte ana psikiyatrik kavramlar. İstanbul: Vehbi Koç Vakfı Yayınları.
- Jansink R, Braspenning J, Van Der Weijden T, Niessen L, Elwyn G, Grol R, 2009. Nurse-led motivational interviewing to change the lifestyle of patients with type 2 diabetes (MILD-project): protocol for a cluster, randomized, controlled trial on implementing lifestyle recommendations. BMC Health Services Research, 9, 1-12.
- Karatay G, 2007. Sigara bırakma aşamalarına odaklı motivasyonel görüşmelerle gebelerde sigara bıraktırma.
- Kızılırmak M, Demir S, 2018. Motivasyonel görüşme ve hemşirelikte kullanımı. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 7, 4, 103-9.

- Lange N, Tigges BB, 2005. Influence positive change with motivational interviewing. The Nurse Practitioner, 30, 3, 44-53.
- Levensky ER, Forcehimes A, O'Donohue WT, Beitz K, 2007. Motivational interviewing: an evidence-based approach to counseling helps patients follow treatment recommendations. AJN The American Journal of Nursing, 107, 10, 50-8.
- Miller W, Rollnick S, 2009. Motivasyonel görüşme: tıbbi ve halk sağlığı ortamlarında motivasyonel görüşme (Çevirenler: F, Karadağ., K, Ögel., & AE, Tezcan). Ankara: Hekimler yayın birliği, 268-88.
- Miller WR, Rollnick S, 2002. Motivational Interviewing. The Guilford Press. New York.
- Mujika A, Forbes A, Canga N, de Irala J, Serrano I, Gascó P, Edwards M, 2014. Motivational interviewing as a smoking cessation strategy with nurses: an exploratory randomised controlled trial. International journal of nursing studies, 51, 8, 1074-82.
- Ozdemir NK, Aydın G, 2022. Brief motivational interviewing training for teachers providing career services in Turkey: A pilot study. International Journal for Educational and Vocational Guidance, 22, 1, 263-80.
- Ögel K, 2009. Motivasyonel görüşme tekniği. Türkiye Klinikleri Journal of Psychiatry-Special Topics, 2, 2, 41-4.
- Özdemir H, Taşcı S, 2013. Motivasyonel görüşme tekniği ve hemşirelikte kullanımı-The application of motivational interviewing technique in nursing. ERÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 1, 1, 41-7.
- Rubak S, Sandbæk A, Lauritzen T, Christensen B, 2005. Motivational interviewing: a systematic review and meta-analysis. British journal of general practice, 55, 513, 305-12.
- Schmaling KB, Blume AW, Afari N, 2001. A randomized controlled pilot study of motivational interviewing to change attitudes about adherence to medications for asthma. Journal of Clinical Psychology in Medical Settings, 8, 167-72.
- Sevda U, Nermin G, 2021. Şizofreni Tanılı Bireylerde Motivasyonel Görüşme Yönteminin İlaç Uyumuna Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences, 8, 17, 30-43.
- Şahin AY, Tipici BE, Durak C, Apaydın R, Güdek K, Baş F, Obez Bir Ergende Motivasyonel Görüşme Tekniğinin Etkisi: Olgu Sunumu ve Literatür Taraması. Journal of Child, 23, 2, 189-93.
- Taş F, Seviğ EÜ, Güngörmüş Z, 2016. Sigara bağımlılığında davranış değişimi için transteoretik model ile motivasyonel görüşme tekniğinin kullanılması. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 8, 4, 380-92.
- Tosun AS, Zincir H, 2016. Tip 2 diabetes mellitus' ta sağlık davranış değişiminde transteoretik model temelli motivasyonel görüşme tekniği. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 8, 1, 32-41.

- Uysal H, Enç N, 2012. Kronik kalp yetersizliği olan hastaların uyumu için motivasyonel görüşme. Türk Kardiyoloji Derneği Kardiyovasküler Hemşirelik Dergisi, 1, 3, 33-8.
- Watkins CL, Auton MF, Deans CF, Dickinson HA, Jack CI, Lightbody CE, Sutton CJ, Van Den Broek MD, Leathley MJ, 2007. Motivational interviewing early after acute stroke: a randomized, controlled trial. Stroke, 38, 3, 1004-9.
- Yalçıntürk AA, Bakır GK, 2022. Covid-19 Pandemi Sürecinde Uzaktan Eğitim Alan Hemşirelik Öğrencilerinde Motivasyonel Görüşme Temelli Danışmanlığın Eğitim Stresi Üzerine Etkisi: Randomize Kontrollü Bir Çalışma. HEMŞİRELİK AKADEMİK ARAŞTIRMA DERGİSİ, 71.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN RUH SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ
THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON MENTAL HEALTH

Arzu KOÇAK UYAROĞLU

Assoc. Prof., Selcuk University, Faculty of Nursing, Department of Psychiatric Nursing

ORCID ID: 0000-0002-6581-4617

Nihal YILDIRIM

Master's Student, Selcuk University, Institute of Health Sciences, Department of Nursing

ORCID ID:0009-0003-5411-6578

ÖZET

İklim değışikliği, günümüzün en büyük tehditlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Özellikle son yıllarda çeşitli doğa olaylarının art arda gerçekleşmesi iklim değışikliği konusundaki endişeleri oldukça artırmıştır. İklim değışikliğinin doğrudan (küresel ısı artışı, kuraklık, taşkınlar, kasırgalar, aşırı hava olayları) ve dolaylı (çeşitli ekolojik değışiklikler, göçler, hava kirliliğinin artması, gıda ve su kalitesindeki azalma) etkileri fiziksel sağlığımızı etkilediği kadar ruh sağlığımız üzerinde de yıkıcı sonuçlar doğurabilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü iklim değışikliğini ruh sağlığının sosyal belirleyicisi olarak tanımlamıştır. İklim değışikliğine bağlı travma sonrası stres bozukluğu, depresyon, madde kullanımı ve intihar düşünceleri gibi ruhsal sorunlar görülmekle birlikte iklim değışikliğine bağlı olarak en sık yaşanan duygu iklim anksiyetesidir (eko-anksiyete). Eko-anksiyete, bireylerin iklim değışikliğinin doğrudan etkilerini yaşaması nedeniyle, kendisi, çocukları ve gelecek nesiller hakkında güçlü bir kaygı duymasının yanı sıra küresel ısınmanın önlenemeyeceği düşüncesinin neden olduğu hayal kırıklığı ve buna eşlik eden güçlü bir çaresizlik duygusunu ifade eder. İklim değışikliğinin ruh sağlığı üzerindeki etkilerini en aza indirgeyebilmek ve gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya miras bırakabilmek için çocuk, genç, yaşlı fark etmeksizin toplumun her kesiminden insanları bilinçlendirmek gerekmektedir. Bu bilinçlendirme çalışmaları hem iklim değışikliğiyle nasıl mücadele edileceğini hem de stres, anksiyete gibi ruhsal rahatsızlıklara yönelik etkili baş etme stratejilerini içermelidir. Bu derlemede de iklim değışikliğinin ruh sağlığı üzerindeki etkileri ve eko-anksiyete kavramına güncel kaynaklarla dikkat çekmek amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: İklim değışikliği, Ruh sağlığı, Eko-anksiyete

ABSTRACT

Climate change is considered one of the greatest threats of our time. Especially in recent years, the successive changes in various natural events have increased the concerns about climate change levels. The direct (increase in global temperature, drought, floods, hurricanes, extreme

weather conditions) and indirect (various ecological changes, migrations, formation of weather conditions, decrease in food and water quality) effects of climate change can damage our physical health as well as have devastating consequences on our mental health. The World Health Organization has defined climate change as a social determinant of mental health. While psychological problems such as post-traumatic stress disorder, depression, substance abuse and suicidal thoughts are seen due to climate change, the most common emotion experienced due to climate change is climate anxiety (eco-anxiety). Eco-anxiety refers to the strong concern that individuals feel about themselves, their children and future generations due to the direct effects of climate change, as well as the disappointment and strong sense of helplessness caused by the idea that global warming cannot be prevented. In order to minimize the effects of climate change on mental health and to leave a livable world to future generations, it is necessary to raise awareness among people from all walks of life, regardless of whether they are children, young or old. These awareness-raising activities should include both how to combat climate change and effective coping strategies for mental disorders such as stress and anxiety. This compilation aims to draw attention to the effects of climate change on mental health and the concept of eco-anxiety with up-to-date resources.

Keywords: Climate change, Mental health, Eco-anxiety

GİRİŞ

İklim değişikliği, Dünya'nın ortalama hava koşullarındaki uzun vadeli değişikliklerini ifade etmektedir. Tüm dünyada tarih boyunca iklim değişime uğramış olup günümüzde yaşanan değişiklikler oldukça hızlı gerçekleşmektedir. Mevcut iklim değişikliği tartışmasız bir şekilde insan etkisinden kaynaklanır niteliktedir (Eker ve Kayahan, 2023). Günümüzde iklim değişikliğine sebep olan en önemli faktör atmosferdeki sera gazlarının artmasıdır. 1920'lerden bu yana katlanarak artan sera gazlarının atmosferde kontrolsüz bir şekilde birikmesi daha çok güneş ışınlarının tutulmasıyla yeryüzünün ısınmasına neden olmaktadır. Başta fosil yakıtların (çoğunlukla kömür ve petrol) enerji amacıyla yakılması olmak üzere insanların yaptığı faaliyetler, bu gazların atmosferdeki yoğunluğunu önemli ölçüde artırmaktadır (Atabay ve ark., 2014; Eker ve Kayahan, 2023). Yükselen sıcaklıklar (küresel ısınma) bunun en belirgin etkilerinden biridir. Atmosferdeki bu değişim çevre ve ekonomi gibi çok geniş alanları etkilemektedir (Akçakaya ve ark., 2015; Eker ve Kayahan, 2023).

İklim değişikliği yalnızca çevre için değil, insan sağlığı açısından da büyük bir sorundur (Cankardaş ve Sofuoğlu, 2021). İklim değişikliğinin insan sağlığına etkisini araştıran araştırmacılar bugüne kadar genellikle fiziksel sağlığa etkileri üzerinde durmuşlardır. Fakat iklim değişikliği aynı zamanda sosyal ve çevresel risk faktörlerini artırarak hem ruh sağlığı sorunlarının ortaya çıkmasına hem de mevcut ruh sağlığı sorunlarının daha da kötüleşmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle, iklim krizine hazırlık ve müdahalede, ruh sağlığı ve

psikososyal desteğin sağlanmasına yönelik artan bir ihtiyaç bulunmaktadır (Eker ve Kayahan, 2023). Bu derleme çerçevesinde iklim değişikliğinin ruh sağlığı üzerindeki etkilerinin güncel yönlerine dikkat çekmek hedeflenmiştir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

İklim kavramı bir bölgedeki sıcaklık, yağış, nem, buharlaşma vb. iklim sistemi elemanlarının 30 yıllık ortalaması olarak tanımlanmaktadır (Thorpe, 2005). İklim değişikliği ise Dünya'nın ortalama hava koşullarındaki uzun süreli değişikliklerini ifade eden bir kavramdır (Eker ve Kayahan, 2023). İklim değişikliği gerçek, süregelen ve büyümekte olan; belirsiz ve küresel bir tehdittir (Clayton, 2020). İklim sistemindeki değişimlerin ortaya çıkmasında dünyanın doğal süreçlerinden ve insan etkisinden kaynaklanan pek çok faktör rol oynamaktadır (Akbulut ve Kaya, 2020; Akbulut ve Kaya, 2021). İklim değişikliğine sebep olan insan kaynaklı faktörler önlenabilir olması nedeniyle ön plana çıkmaktadır (UNFCCC, 2017). Özellikle 19.yy'dan sonra fosil yakıtların kullanımı (kömür, petrol, doğal gaz), bugün etkileri yoğun bir şekilde hissedilen iklim krizinin temel nedenlerindendir. Fosil yakıtların kullanımıyla atmosfere salınan karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) veya hidroflorokarbon (CFC) gibi gazlar Dünya'nın etrafını bir bariyer gibi kaplar, güneş ısını hapseder ve sıcaklıkların artmasına yol açan sera gazı emisyonlarına neden olur (Öztürk ve Gürsoy, 2022). Karbondioksit gibi ısıyı tutan gazların artışıyla oluşan sera etkisi, kara, deniz ve havadaki ortalama sıcaklıkların artmasına ve dünyanın iklim özelliklerinde farklılaşmalara neden olmaktadır (Lawrence ve ark., 2022). Bu durum, yalnızca sıcaklık, nem gibi iklim unsurlarındaki değişimler anlamına gelmez. Dünya, birbiriyle entegre alt sistemlerden oluşan bir ekosisteme sahiptir ve bu sistemlerden herhangi birindeki değişim, diğerlerini de etkiler (Dikici ve ark., 2025). Günümüzde iklim değişikliği, su kıtlığı, yangınlar, kuraklık, buzulların erimesi ve deniz seviyesinde yükselmeler, seller, fırtınalar ve biyolojik çeşitliliğin azalması gibi olaylarla bir kriz boyutuna ulaşmaktadır (BM, 2023).

İklimdeki bu değişim haritalardaki sınırlara bağlı kalmadan sınırlar arası şekilde ve sektörlerin tümünü etkileyen sonuçlara yol açmaktadır (Özmen, 2021). Hava olayları ve doğal dengede meydana gelen değişimler sadece politik ve ekonomik etkilere neden olmaz. İnsan sağlığında birçok fizyolojik ve psikolojik soruna da neden olabilirler (Crimmins ve ark., 2016; Polat, 2023). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), iklim değişikliğini "insanlığın karşı karşıya olduğu en büyük sağlık tehdidi" olarak tanımlamaktadır (DSÖ, 2014). İklim değişikliği sonucunda yaşanan sıcaklık artışları, seller, kuraklık gibi çevresel felaketler tüm dünyada hastalık ve ölümlere sebep olmaktadır. İklim değişikliği bireylerin fiziksel sağlığını olumsuz yönde etkilemenin yanı sıra ruh sağlığı üzerinde de olumsuz etkilere sahiptir (Crimmins ve ark. 2016).

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN RUH SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Dünya sağlık örgütü verilerine göre 2030 ile 2050 yılları arasında iklim değişikliğinin yetersiz beslenme, sıtma, ishal ve ısı stresinden kaynaklı yılda yaklaşık 250.000 ek ölüme neden olması bekleniyor (DSÖ, 2024). Ayrıca DSÖ'ye göre tüm dünyada her 8 kişiden 1'inin anksiyete ve

depresyon yaşadığı göz önüne alındığında iklim değişikliği ile bağlantılı olarak bu oranın artacağı ön görülmektedir (DSÖ,2019; DSÖ, 2022). Bu bağlamda iklim değişikliğinin insanların ruhsal durumlarını ve refahlarını doğrudan ve dolaylı olarak etkileyebileceği söylenebilir. Doğrudan etkiler, fiziksel nedenler sonucunda ortaya çıkarken dolaylı etkiler ise iklim değişikliğinin insanların yaşam standartları ve altyapı üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle ortaya çıkmaktadır (Clayton ve ark., 2014; Akbulut ve Kaya, 2021). Doğrudan/dolaylı etkilerin neden olduğu olumsuz durumlar sonucunda, bireyler travma sonrası stres bozukluğu gibi ciddi ruhsal sorunlar yaşayabilmektedir (Akbulut ve Kaya, 2021). Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli'nin (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC) 2022'de yayımlanan raporuna göre iklim değişikliği dünya genelinde ruh sağlığını giderek daha fazla etkilemektedir (IPCC, 2022). Ayrıca literatürde, iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı sonuçlardan doğrudan ve dolaylı etkilenen ülkelerde ruhsal sorunlarda artış görülme olasılığının yüksek olduğu bildirilmektedir (Kennedy ve Gislason, 2022; Dikici ve ark., 2025).

İklim değişikliğin ruh sağlığı üzerinde yaratmış olduğu etki karmaşık bir süreçtir. Bireyler iklim değişikliğinin etkilerine doğrudan ya da dolaylı, akut ya da kronik olarak maruziyet yaşamaktadırlar. Özellikle savunmasız gruplar, afetzedeler ve gençler iklim krizinin ruhsal etkileri açısından risk altındadırlar (Watts ve ark., 2018; Dikici ve ark., 2025). Dünya Sağlık Örgütü, genç yetişkinlerin iklim değişikliğine bağlı olarak stres ve anksiyete düzeylerinde artış olduğunu vurgulamaktadır (DSÖ, 2019). İklim değişikliğinin insanlarda yaratabileceği ruhsal yük iklim anksiyetesi (eko-anksiyete) olarak adlandırılmakta olup, bu durum kaygı ve umutsuzluk duygularını tetikleyerek bireylerin ruh sağlığını tehdit etmektedir (Clayton, 2020). Amerikan Psikoloji Derneği (APA) tarafından 2017'de yayımlanan raporla iklim değişikliğinin kaygı/endişe oluşumu üzerinde etkisi tanımlanmakta (APA, 2021), oluşan yas tepkisine de genel olarak eko-keder/eko-anksiyete denilmekte ve gün geçtikçe daha fazla insanın deneyimleyebileceği bir yas biçimi olacağı öngörülmektedir. (Cunsolo ve Ellis, 2018; Albrecht, 2019).

Literatürde eko-anksiyete kavramı iklim değişikliğinin geri döndürülemez etkisini gözlemlenmekten kaynaklanan kronik çevresel felaket korkusu ve bununla bağlantılı olarak kişinin geleceği ve gelecek neslin geleceği için duyduğu endişeyi ifade eden bir kavram olarak tanımlanmaktadır (Eker ve Kayahan 2023). Eko-anksiyete sonucunda; bireylerde suçluluk, panik atak, uykusuzluk, takıntılı düşünceler, iştah değişiklikleriyle beraber, gelecek hakkında kaygı ve umutsuzluk hali ortaya çıkabilirken bu durum travma sonrası stres bozukluğu, depresyon, madde kullanımı ve intihar düşüncelerine kadar gidebilmektedir (Pihkala, 2020; Coffey ve ark., 2021). Tüm bu etkilere ek olarak, iklim değişikliğinin halihazırda psikolojik sorunları olan bireyler üzerinde de tetikleyici bir etkiye sahip olduğu ve mevcut durumu daha da kötüleştireceği bildirilmektedir (Lawrance ve ark., 2022; Croasdale ve ark., 2023). Bradley ve arkadaşları (2014) iklim değişikliğinin hem var olan hem de tahmin edilen sonuçları nedeniyle kaygı, üzüntü, kayıp gibi duygusal tepkileri, davranış değişimlerini ve uyum gibi

konuları psikolojik stres çerçevesinde ele almıştır. Avustralya’da yürütülen bir çalışmada katılımcıların büyük bir çoğunluğu iklim değişikliği nedeniyle endişe duyduğunu belirtirken, azımsanamaz bir kitle ise bu konuda ciddi düzeyde anksiyete yaşadığını bildirmiştir (Reser ve ark., 2012). Avrupa’da yürütülen çalışmalarda da benzer şekilde çalışmaya katılan bireylerin büyük bir çoğunluğu iklim değişikliğine ilişkin kaygı, korku, umutsuzluk ve üzüntü duyduklarını bildirmektedir (Steentjes ve ark., 2017; Minor ve ark., 2023). Amerikan Psikoloji Birliği’nin (APA) 2020 yılında yürüttüğü bir araştırma sonucunda ise Amerikalıların dörtte birinin iklim değişikliği ile bağlantılı yüksek düzeyde anksiyete hissettiği belirlenmiştir (APA, 2020).

Clayton (2020) yürüttüğü bir çalışmada, çevresel sorunları önemseyen bireylerin iklim değişikliğine bağlı olarak eko-anksiyete yaşama olasılığının daha yüksek olduğunu vurgulamaktadır (Clayton, 2020). Benzer şekilde, Koçoğlu-Tanyer ve arkadaşlarının (2024) çalışmasında, geleceğe dair kötümser bir bakış açısına sahip olan üniversite öğrencilerinin eko-anksiyete düzeylerinin daha yüksek olduğu ifade edilmektedir (Kocoğlu-Tanyer ve ark., 2024). Oral ve Durmuş’un (2023) üniversite öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek eko-anksiyete düzeyine sahip olduğunu ve iklim değişikliğinde insan etkisinin önemli bir rolü olduğunu düşünenlerin eko-anksiyete düzeylerinin arttığını belirlemiştir (Oral ve Durmuş, 2023).

Biçer ve Vaizoğlu’nun (2015) yaptığı çalışmasında, gençlerin gelecekteki yaşam kaliteleri konusunda endişe duydukları ve iklim değişikliğine dair farkındalıklarının orta düzeyde olduğunu bildirmekteyken (Biçer ve Vaizoğlu, 2015), Tümer ve arkadaşlarının (2024) hemşirelik öğrencileri ile yaptıkları çalışmada ise öğrencilerin iklim değişikliği farkındalıklarının iyi düzeyde olduğu belirtilmektedir (Tümer ve ark., 2024). Dikici ve arkadaşlarının (2025) hemşirelik öğrencilerinde yapmış olduğu bir çalışmada ise öğrencilerin çoğunluğunun küresel iklim değişikliği konusunda bilgi sahibi olduğu ve birçok öğrencinin iklim değişikliğine bağlı olarak geleceğe yönelik anksiyete ve korku hissettiği ortaya koyulmaktadır. Aynı zamanda Öğrencilerin neredeyse yarısının iklim değişikliği nedeniyle öfke, güçsüzlük ve tükenmişlik duygularını hissettiği belirtilmektedir (Dikici ve ark., 2025). Benzer şekilde Baykara ve Yılmaz (2024) tarafından yapılan bir çalışmada, öğrencilerin iklim değişikliğine bağlı olarak yüksek düzeyde anksiyete yaşadığı belirtilmektedir (Baykara ve Yılmaz, 2024). Bu bulgular, iklim değişikliği konusunda farkındalığın yüksek olmasının genç yetişkinlerde anksiyete düzeyini artırdığına dair genel bir eğilimi desteklemektedir (Dikici ve ark., 2025). Ek olarak, Stevenson ve Peterson (2016) yürüttükleri bir çalışmada bireylerin sorumluluk alma duygusu arttıkça eko-anksiyetenin arttığını ancak umutsuzluğun azaldığını belirlemiştir. Bu bağlamda iklim değişikliği noktasında bireylerin sorumluluk almasının iklim değişikliğini önlemede önemli olduğu söylenebilir (Stevenson ve Peterson, 2016).

Eker ve Kayahan’ın (2023) iklim değişikliğinin bireylerin ruh sağlığı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini; TSSB, endişe, depresyon, keder, kayıp, eko-anksiyete, duygudurum

bozukluğu, intihar riskinde artış, ruh sağlığına bağlı ölümlerde artış olarak bildirmektedir. Ayrıca uzun dönemli iklim değişikliğinin toplum üzerindeki etkisini ise geçim kaynağında değişim, kaynak sıkıntısı, bozuk altyapı, şiddet ve suç oranlarında artış, topluluk içi uyumun azalması, ruh sağlığı hizmetlerine erişimin azalması şeklinde ifade etmektedir (Eker ve Kayahan 2023). Görüldüğü gibi iklim değişikliğine verilen tek tepki kaygı/anksiyete değildir, öfke, yas ve umutsuzluk vb. duyguların da yaygın olduğu belirtilmektedir (Albrecht, 2011; Clayton, 2020). Özellikle iklim değişikliğinin etkilerini doğrudan yaşayan toplumlar (ada ülkelerinde yaşayan ya da kuraklıkla savaşıyor) değişen iklim nedeniyle daha yoğun stres altındadır ve eko-anksiyete yaşamaya daha eğilimlidirler (Clayton, 2020). Yapılan çalışmalar iklim değişikliğinin doğrudan ya da dolaylı etkileriyle stres, üzüntü, keder, yas, anksiyete ve umutsuzluk gibi ruhsal sorunlara sebep olduğunu ortaya koymaktadır.

SONUÇ

İklim değişikliği hâlihazırda devam eden ve ilerleyen, belirsiz bir tehdit olduğu için insanların bu duruma kolayca uyum sağlamaları mümkün değildir. İklim değişikliği sonucunda insanların doğal kaynaklara erişimi kısıtlanmaktadır ve bunun sonucunda besin ve tıbbi kaynakların yetersizliği çeşitli sağlık sorunlarını da beraberinde getireceği öngörülmektedir. İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri fiziksel ve ruhsal olarak iki başlık altında incelenmektedir. Fiziksel sağlık üzerindeki etkisi (aşırı sıcaklık artışları sonucu yaşanan ölümler vb.) doğrudan gözlemlenirken ruh sağlığı üzerindeki etkileri son yıllarda üzerine çalışılmaya, konuşulmaya başlanmıştır. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarda iklim değişikliğinin en önemli psikolojik etkilerinden birinin eko-anksiyete olduğu ifade edilmektedir. Eko-anksiyete sonucunda bireyler suçluluk, panik atak, uykusuzluk, takıntılı düşünceler, kaygı, korku, umutsuzluk hali gibi duygular yaşamaktadır. İnsanların iklim değişikliği sonucu ortaya çıkan eko-anksiyeteye (fiziksel, psikolojik, duygusal) başa çıkmalarına yardımcı olmak için iklimin etkileri hakkında etkili iletişimi ve optimum uyumu teşvik edecek müdahalelere ihtiyaç vardır. Aynı zamanda bu müdahaleler bireylerin dayanıklılığını artırmaya yönelik öz düzenleme, iyimserliği teşvik, baş etme ve kişisel anlam bulma gibi bileşenleri güçlendirmeye yönelik olmalıdır. Bu bağlamda ruh sağlığı alanında çalışanlara, eğitimcilere, araştırmacılara, uygulayıcılara önemli rol ve görevler düşmektedir. Toplumun her kesiminden insanın iklim değişikliğine yönelik farkındalığının geliştirilmesi ve çözüm odaklı fikir alışverişinde bulunabilecekleri destek grupları oluşturulmalıdır. Bununla birlikte, ruh sağlığı alanında çalışanlar iklim değişikliğiyle ilişkili anksiyete ve stresle başa çıkma konusunda danışmanlık hizmetleri sunmalıdır. Son olarak iklim değişikliği ile bağlantılı olarak ortaya çıkma potansiyeli olan olumsuz duyguları önleme, bu duygular ile baş etmeyi sağlama ve bu duyguları toplum yararına yapılabileceklerle yönlendirme noktasında hemşirelerin de sorumluluk alması, konuya ilişkin müdahale programları geliştirmesi ve bulunduğu toplumda uygulaması önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, M. Ve Kaya, A.A. (2020). “Bir Afet Olarak Küresel İklim Değişikliği Ve İlkokul Öğretmenlerinin İklim Değişikliği Farkındalığının İncelenmesi: Gümüşhane İli Örneği.” Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 9 (2), 112-124.
- Akbulut, M. Ve Kaya, A. A. (2021). Küresel İklim Değişikliğinin Psikolojik Boyutu. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 10(3), 581-587.
- Akçakaya, A., Sümer, U., Demircan, M., Demir, Ö., Atay, H., Eskioğlu, O., Çukurçayır, F. (2015). Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları Ve İklim Değişikliği. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Albrecht, G. (2011). Chronic Environmental Change: Emerging “Psychoterratic” Syndromes. I. Weissbecker (Ed.), In Climate Change And Human Well-Being: Global Challenges And Opportunities, 43 – 56. New York, Ny: Springer.
- Albrecht, G.A. (2019). Earth Emotions: New Words For A New World. Cornell University Press: Ithaca, Ny, Usa.
- Amerikan Psikoloji Birliği. (2020). Majority Of Us Adults Believe Climate Change İs Most Important Issue Today. Erişim Tarihi 7.03.2025. <https://www.apa.org/news/press/releases/2020/02/climate-change>.
- Amerikan Psikoloji Birliği (2021). Mental Health And Our Changing Climate Impacts, İnequities, Responses. 2021 Edition.
- Atabay, S., Karasu, M., Koca, C., (2014). İklim Değişikliği Ve Geleceğimiz. Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Basım Yayın Merkezi: İstanbul.
- Baykara Mat, S.T. Ve Yilmaz, B.N. (2024) Is Awareness Of Climate Change A Predictor Of Eco-Anxiety? Research Within The Scope Of Nursing Students. Nurse Educ Today. 140.
- Bradley, G. L., Reser, J. P., Glendon, A. I. Ve Ellul, M. C. (2014). Distress And Coping İn Response To Climate Change. Ed. Kaniasty, K., Moore, K. A., Howard, S., Buchwald, P. In Stress And Anxiety: Applications To Social And Environmental Threats, Psychological Well-Being, Occupational Challenges, And Developmental Psychology Climate Change. 33-42. Logos Verlag: Berlin.
- Cankardaş, S. Ve Sofuoğlu, Z. (2021). İklim Değişikliği Ve Birey Üzerindeki Etkilerinin Gözden Geçirilmesi. Nesne Psikoloji Dergisi, 9(19), 139-146.
- Clayton, S., Manning, C.M., Hodge, C., (2014). Beyond Storms & Droughts: The Psychological Impacts Of Climate Change. Washington, Dc: American Psychological Association And Ecoamerica.
- Clayton, S.(2020). Climate Anxiety: Psychological Responses To Climate Change. J Anxiety Disord.74.
- Coffey, Y., Bhullar, N., Durkin, J., Islam Mds, Usher, K., (2021) Understanding Eco-Anxiety: A Systematic Scoping Review Of Current Literature And Identified Knowledge Gaps. The Journal Of Climate Change And Health. 3.

- Crimmins, A.J., Balbus, J.L., Gamble, C.B., Beard, J.E., Bell, D., Dodgen, R.J.(2016) The Impacts Of Climate Change On Human Health İn The United States: A Scientific Assessment. Washington, Dc, ; 332.
- Croasdale, K., Grailey, K., Jennings, N., Mole, J., Lawrance, E. L. (2023). Planning For The Perfect Storm: Perceptions Of Uk Mental Health Professionals On The Increasing Impacts Of Climate Change On Their Service Users. The Journal Of Climate Change And Health, 13, 100253
- Cunsolo, A. Ve Ellis, N.R., (2018). Ecological Grief As A Mental Health Response To Climate Change-Related Loss. Nature Climate Change, 8 (4), 275-281.
- Dikici, A., Ekinci, M., Öz, F., Kamit, M., Akçan, R., (2025). Hemşirelik Öğrencilerinde İklim Krizi Farkındalığının Anksiyete Üzerinde Etkisi. Journal Of Medical Sciences, 6(1),17-28
- Eker, T. Kayahan, S.T. (2023). İklim Krizi Ve Ruh Sağlığı. Türkiye Psikiyatri Dergisi Bülteni. 26(3), 1-4
- Ipcc, (2022): Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, And Vulnerability. Contribution Of Working Group I To The Sixth Assessment Report Of The Intergovernmental Panel On Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, U.
- Kennedy, A.M. Ve Gislason, M.L. (2022). Intergenerational Approaches To Climate Change Mitigation For Environmental And Mental Health Co-Benefits. J Clim Change Health. 8(4)
- Kocoglu-Tanyer, D., Dengiz, K.S., Sacikara, Z.(2024). Nursing Students' Conceptua Lization Of Environmental Problems: A Descriptive Cross-Sectional Study. Nurse Educ Today.140.
- Küçük Biçer, B. Ve Acar Vaizoğlu, S.(2015) Hemşirelik Bölümü Öğrencilerinin Küresel Isınma / İklim Değişikliği Hakkındaki Bilgi Ve Farkındalıklarının Belirlenmesi. Huhemfad.2(2):30-43.
- Lawrance, E. L., Thompson, R., Newberry Le Vay, J., Page, L., Jennings, N. (2022). The Impact Of Climate Change On Mental Health And Emotional Wellbeing: A Narrative Review Of Current Evidence, And Its Implications. International Review Of Psychiatry, 34(5), 443-498.
- Minor, K., Jensen, M. L., Hamilton, L., Bendixen, M., Lassen, D. D., Ve Rosing, M. T., (2023). Experience Exceeds Awareness Of Anthropogenic Climate Change İn Greenland. Nature Climate Change, 1-10.8.
- Oral, F.N. Ve Durmuş, H. (2023). Üniversite Öğrencilerinde Eko-Anksiyete Düzeyi Ve Beslenme Alışkanlığıyla İlişkisi. Erciyes Üniversitesi Örneği. Sosyal Sağlık Dergisi, 3(2),15-25

- Özmen, A. (2021). İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına Etkileri Ve Sağlık Sisteminin İklim Değişikliğine Uyumu: Uluslararası Hastalıkların Sınıflandırılması (Icd), Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Aydın
- Öztürk, T. Ve Gürsoy, F. (2022). Küresel İklim Değişikliğinin Arktik Okyanusu'na Jeopolitik Etkisi. Akdeniz İibf Dergisi, 22(1), 117-131.
- Pihkala, P. (2020). Eco-Anxiety And Environmental Education. Sustainability, 12(23), 10149.
- Polat, T. (2023). Türkiye'de Ve Dünyada İklim Krizi Ve Küresel Eğilimler. Ş. Göçer, Y. Solak (Ed.), İklim Krizi Ve Küresel Eğilimler İçinde, 13-36. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Reser, J. P., Bradley, G. L., Glendon, A. I., Ellul, M. C. Ve Callaghan, R. (2012). Public Risk Perceptions, Understandings And Responses To Climate Change And Natural Disasters In Australia, 2010 And 2011 (P. 246). Gold Coast: National Climate Change Adaptation Research Facility.
- Steentjes, K., Pidgeon, N. F., Poortinga, W., Corner, A. J., Arnold, A., Böhm, G., ... Ve Tvinnereim, E. (2017). European Perceptions Of Climate Change (Eccc): Topline Findings Of A Survey Conducted In Four European Countries In 2016.
- Stevenson, K. Ve Peterson, N. (2016). Motivating Action Through Fostering Climate Change Hope And Concern And Avoiding Despair Among Adolescents. Sustainability, 8(1), 6.
- Thorpe, A. J. (2005). "Climate Change Prediction: A Challenging Scientific Problem.", Institute Of Physics.
- Tümer, A., İpek, M., Ercan, Z. (2024). Hemşirelik Öğrencilerinin İklim Değişikliğine İlişkin Farkındalık, Endişe Ve Umut Düzeyleri: Kesitsel Ve İliş Kisel Araştırma. Halk Sağlığı Hemşireliği Dergisi. 6(1):29-38.
- United Nations Framework Convention On Climate Change. Climate Change Impacts Human Health. (2017). Available From: <https://unfccc.int/news/climate-change-impacts-human-health>. Erişim Tarihi: 10.03.2025
- United Nations. (2023) Goal 13: Take Urgent Action To Combat Climate Change And Its Impacts. Published. Erişim Tarihi 19.03.2025. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-change/>
- Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Belesova, K., Boykoff, M. (2018). The 2018 Report Of The Lancet Countdown On Health And Climate Change: Shaping The Health Of Nations For Centuries To Come. Lancet. 392(10163):2479-2514.
- World Health Organization. (2014). Gender, Climate Change And Health. Geneva: Erişim Tarihi 15.03.2025
- World Health Organization. (2019). Climate Change And Health. Published 2019. Erişim Tarihi 15.03.2025. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
- World Health Organization (2022) . Mental Disorders. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>. Erişim Tarihi 11.03.2025

World Health Organization (2024), Climate Changes. https://www.who.int/health-topics/Climate-Change#Tab=Tab_1. Erişim Tarihi 11.03.2025

**KAYIP VE YAS SÜRECİNİN YÖNETİMİNDE PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİ
YAKLAŞIMI**

**PSYCHIATRIC NURSING APPROACH TO MANAGEMENT OF LOSS AND GRIEF
PROCESS**

İsmailcan CABER

Graduate Student, Selcuk University, Institute of Health Sciences, Department of Psychiatric Nursing

ORCID ID: 0009-0009-7871-0823

Neslihan LÖK

Prof. Dr., Selcuk University, Faculty of Nursing, Department of Psychiatric Nursing

ORCID ID: 0000-0003-1568-9659

ÖZET

Kayıp, kişinin sevdiği bir kişiyi veya nesneyi yitirmesi durumudur. Sevilen bir kişinin kaybı insanlar için acı verici ve travmatik olabilmektedir. Yas ise kişinin kayıp için verdiği bir tepkidir ve yaşanması gereken bir süreçtir. Birçok kuramcı kayıp ve yas sürecini kuramlarla temellendirmiştir. Yas süreci; kaybedilen kişi/nesne, olay, kişiye olan etkisi olarak değişiklik göstermektedir. Bu duruma göre yas; normal yas, travmatik yas ve patolojik yas olmak üzere 3 farklı şekilde tanımlanmıştır. Normal yas süreci olağan bir durumdur, doğal bir süreçtir ve herhangi bir uzmandan yardım almaya genellikle gerek yoktur. Ancak birey travmatik veya patolojik yas sürecinden geçiyorsa bu süreci en sağlıklı şekilde tamamlamak için psikolojik yardım almaları gereklidir. Bu noktada ruh sağlığı uzmanlarının yanı sıra birey, aile ve toplumun biyopsikososyal ihtiyaçlarını karşılayabilecek donanımda olan psikiyatri hemşireleri de devreye girmektedir. Psikiyatri hemşireleri kayıp ve yas sürecini yaşayan bireye yönelik hemşirelik bakım hizmetleri, ruh sağlığı ve hastalıklarına yönelik hemşirelik uygulama standartlarına uygun olarak, temel gereksinimleri karşılayıcı, günlük yaşam aktivitelerini destekleyici, bağımsızlığı artırıcı, işlevselliği sürdürücü, güvenliği sağlayıcı, tedavi edici ve komplikasyonları önleyici girişimleri içeren yaklaşımlar uygulamaktadır. Sonuç olarak, psikiyatri hemşirelerinin kayıp ve yas sürecinde aktif rol oynadıkları görülmektedir. Psikiyatri hemşireliğinin bu süreçte daha geniş bir çerçevede kullanılması bireylerin günlük yaşama daha kolay adapte olmasını ve baş etme mekanizmalarının güçlenmesini sağlamaktadır. Bu derlemede, kayıp ve yas sürecinin yönetiminde psikiyatri hemşireliği yaklaşımının rolü ve önemi güncel kaynaklarla dikkat çekilmek istenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kayıp, Yas, Hemşirelik, Psikiyatri Hemşireliği

ABSTRACT

Loss is the situation where a person loses a loved one or an object. The loss of a loved one can be painful and traumatic for people. Mourning is a reaction that a person gives to loss and is a process that must be experienced. Many theorists have based the loss and mourning process on theories. The mourning process varies in terms of the lost person/object, event, and its effect on the person. Accordingly, mourning is defined in 3 different ways: normal mourning, traumatic mourning, and pathological mourning. The normal mourning process is a normal situation, a natural process, and there is usually no need to seek help from any specialist. However, if an individual is going through a traumatic or pathological mourning process, they need to seek psychological help in order to complete this process in the healthiest way. At this point, in addition to mental health specialists, psychiatric nurses who are equipped to meet the biopsychosocial needs of the individual, family, and society also come into play. Psychiatric nurses apply nursing care services for individuals experiencing loss and mourning, approaches that include meeting basic needs, supporting daily living activities, increasing independence, maintaining functionality, providing security, treating and preventing complications in accordance with nursing practice standards for mental health and illnesses. As a result, it is seen that psychiatric nurses play an active role in the loss and mourning process. The use of psychiatric nursing in a broader framework in this process allows individuals to adapt to daily life more easily and strengthen their coping mechanisms. In this review, the role and importance of the psychiatric nursing approach in the management of loss and mourning is aimed to be highlighted with current sources.

Keywords: Loss, Mourning, Nursing, Psychiatric Nursing

GİRİŞ

Sevilen bir kişinin kaybı insanlar için acı verici ve travmatik olabilmektedir. Yas tutmak kaybedilen kişinin ardından yaşanan doğal bir süreçtir. Ancak pek çok faktör ile birlikte bu doğal süreçte sapmalar görülebilmektedir. Bu durumda karşımıza travmatik ve patolojik yas kavramları çıkmaktadır. Travmatik ve patolojik yas özellikle psikiyatrik bozukluklar arasında atlanabilen bir durumdur ve kişilerin işlevselliklerini bozabilecek duruma gelebilmektedir. Bu derleme çerçevesinde kayıp ve yas kavramları, yas evreleri, yas çeşitleri, yas süreci ve bu süreçte psikiyatri hemşireliği yaklaşımlarına yer vermek hedeflenmiştir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR**Kayıp ve Yas Kavramı**

Kayıp kavramı, sevilen bir kişinin yitirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Ancak literatürde birbirinin yerine kullanılan 3 kavram karşımıza çıkmaktadır.

1. Kayıp: Bireyin sevdiği bir kişiyi yitirmesi nedeniyle içinde bulunduğu durumun ifadesidir (Gizir 2006).

2. Matem: Matem ise, ölüm sonrası yaşanan süreç ve üzüntüyü ifade etmektedir. Matem kaybın kültürel tarafını da temsil etmektedir (Malkinson 2009).

3. Yas: Yas, kişinin kayıp karşısında verdiği tepkiyi ifade etmektedir. Kayıp sonrası yaşananları hissedilenleri yansıtmaktadır (Bildik 2013).

Yas kavramı ilk kez Sigmund Freud tarafından 1917’de yayımlanan Mourning and Melancholia adlı makalesinde tanımlanmıştır. Freud, sevilen bir kişinin kaybı veya kişi için önemli olabilecek bazı değerlerin kaybına yönelik bir reaksiyon olarak tanımlamıştır (Freud 1997).

Yas Çeşitleri

Yas sürecinde gözlenen bireysel farklılıklar ve yas sürecine bağlı çeşitli faktörler ile birlikte 3 çeşit yas dönemi tanımlanmıştır (Çolak ve Hocaoglu 2021).

1. Normal Yas: Tamamlanmamış veya akut yas olarak da tanımlanır. Kayıp sonrası doğal ve normal bir süreçtir ve kişilerde fiziksel (nefes alamama, enerjisizlik, iştah değişiklikleri vb.), duygusal (şaşkınlık, üzüntü, öfke suçlama vb.), bilişsel (inkar, konfüzyon, halisünasyonlar vb.) ve davranışsal (Ağlama, uyku bozukluğu, sosyal çekilme vb.) tepkilerden oluşmaktadır (Worden 2001).

2. Patolojik Yas: Kayıp sonrası en az 6 ay geçmesine rağmen kişinin sosyal ve mesleki alanlarda işlevselliğinin bozulması ile karakterizedir. Kişinin normal yas evrelerini aşamaması veya birinde takılı kalması ile normal yas sürecini tamamlayamaması ile görülen patolojik durumdur. Anormal yas, maskelenmiş yas, komplike yas, gecikmiş yas, kronik yas gibi isimlerle de tanımlanabilir (Bildik 2013).

3. Tramvatic Yas: Sevilen kişinin beklenmedik bir şekilde ölümü sonucu gelişen bir yas türü olmakla birlikte patolojik yasta da görüldüğü gibi mesleki ve sosyal alanlarda işlevsellikte düşmeye neden olur (Parkes 2001). Kayıp sonrası gelişen yas normal ve doğal bir süreçtir ancak tramvatic yasta kayıp beklenmedik ve ani şekilde gerçekleştiği için normal yas sürecini etkilemektedir. Bu etki ise hem ruhsal hem de bedensel hastalıkların oluşması için zemin hazırlamaktadır. Ayrıca tramvatic kayıp yaşayan bireylerde Tramva Sonrası Stres Bozukluğu (TSSB) gelişebilmektedir (Mestçioğlu ve Sorgun 2003).

Yas Süreci

Elisabeth Kübler-Ross (1969), yasa verilen tepkiler için beklenen davranışlara yol göstermesi açısından yapmış olduğu klinik çalışmalar sonucunda beş aşamalı bir yas süreci modeli tasarlamıştır (Kübler-Ross ve Kessler 1969). Bu aşamaları şu şekilde ifade etmektedir.

1. İnkâr: Yas tutmanın ilk aşamasıdır. Şok görülebilir. Kişi kaybı bilir ancak zihninde bu durumun gerçek olup olmadığı hakkında çeşitli sorular mevcuttur. Kişi “Bu neden benim başıma geldi?” gibi ifadelerde bulunabilir.

2. Öfke: Bu evrede kişide öfke belirginleşir. Herhangi bir ihmali olduğunu düşünerek kendisine, Yeteri kadar destek vermediklerini düşünerek çevresindekilere ve yardım etmediği için yaratıcıya karşı öfke görülebilmektedir.

3. Pazarlık: Bu evrede suçluluk ve pişmanlık görülebilir. Kişi belli anlaşmalar düşünerek gerçeği değiştirme çabası içine girebilir ve bu durum da kaybın kabullenilmeye başlandığını göstermektedir.

4. Depresyon: Bu evre, patolojik bir depresyon dönemi değildir. Kaybın yarattığı sıkıntıları içermektedir.

5. Kabullenme: Duyguların artık çözülmeye başladığı evredir. Ölen kişi ile bağ ne kadar kuvvetli ise kişinin yeniden yapılanması o kadar zorlaşacaktır (Kübler-Ross 1969).

Psikiyatri Hemşireliği Yaklaşımı

Normal bir yas süreci doğal ve olağan bir durum olduğu için genellikle bir uzmandan yardım almayı gerektirmez. Ancak Patolojik ve travmatik yas durumu söz konusu olduğunda yas sürecinin sağlıklı şekilde tamamlanabilmesi için bireyin sağlık profesyonellerinden destek alması gerekmektedir (Bildik 2013). Psikiyatri hemşiresi kayıp yaşayan bireyin yaşadığı yas süreci evrelerini (inkar, öfke, pazarlık, depresyon, kabullenme) uygun iletişim teknikleri ile yönetebilmelidir (Uğur ve Fadiloğlu 2020). Psikiyatri hemşiresi bireyin bu süreci en sağlıklı şekilde tamamlayabilmesi için duygularını ifade edebilmesini desteklemeli ve hayatında bundan sonrasının planını yapmada bireye destek olmalıdır (Yorulmaz ve Karadeniz 2020). Yas sürecindeki bireyin davranışları, duyguları, inançları, düşünceleri ve kişilerarası ilişkileri gözlemlenmeli ve fiziksel, bilişsel, duygusal, davranışsal tepkileri değerlendirilmelidir (Özel ve Özkan 2020). Bu tepkiler Tablo-1 de gösterilmektedir.

Bireyin yas sürecini etkileyebilecek faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Bu faktörler ölen kişinin kimliği, ölen kişi ile ilişkinin doğası, ölüm biçimi, geçmiş kayıpların varlığı, kişilik özellikleri, sosyal destek ve yas sürecinde oluşan sıkıntılardır (Worden 2003). Bireyler yas sürecini öznel olarak deneyimlemektedirler. Bu yüzden de yapılacak olan hemşirelik girişimleri de bireye spesifik olmalıdır. Bireyin yası yaşamasına izin verilmeli ve yasa özgün davranışlar kabul edilmelidir. Bireyin yası yaşamasına destek olunmalı ve yas sürecini kültürel özellikleri ve ritüellerine göre yaşanmasına izin verilmelidir (Eraslan ve Mumcu 2023).

Psikiyatri hemşirelerinin yas sürecindeki bireye yaklaşımındaki temel ilkeler aşağıda özetle belirtilmiştir.

- Kayıp yaşayan birey gerçeğe getirilmelidir (kaybın gerçek olduğuna inandırılması gereklidir).

- Kayıp yaşayan bireyin destek sistemleri belirlenmelidir.
- Kayıp yaşayan birey ile terapötik iletişim kurulmalı ve terapötik dokunma yöntemi kullanılmalıdır.
- Kayıp yaşayan bireye duygularını tanıması için fırsat verilmeli ve duygularını ifade etmesi için yardım edilmelidir.
- Kaybedilen kişiye yönelik anı formasyonu oluşturulmalıdır (duygusallığı kademeli azaltabilmek için gereklidir).
- Kayıp yaşayan bireye kaybedilen kişi olmadan yaşamına devam edebilmesi için desteklenmelidir.
- Alkol ve/veya uyuşturucu madde kullanımı, kayıpla ilgili yerlerden kaçınma gibi baş etme yöntemlerini gözlemlenmeli ve kişiyle bunlar konuşulmalıdır.
- Yaşanan kaybın gelecekteki etkinlik ve planları olumsuz etkilememesine dikkat edilmelidir.
- Aile, arkadaş gibi sosyal destek sistemlerini gözlemlemek, eğer yeterli değilse ruh sağlığı hizmeti veren kişi/kurumlara yönlendirilmelidir.
- Özellikle kayıptan sonraki ilk bir yıl sürecince bireye sürekli destek olunmalıdır (Çolak ve Hocaoglu 2021).

Tablo-1. Yas Tepkileri.

Fiziksel Tepkiler	Duygusal Tepkiler	Bilişsel Tepkiler	Davranışsal Tepkiler
İştah değişiklikleri	Ağlama	İnkâr	Mezara sık gitme/gidememe
Boğulacakmış hissi	Özlem	Ölen kişiyi düşünmeye engel olamama	Uyku Bozukluğu
Enerjisizlik	Öfke	Ölüm anını tekrar tekrar hatırlama	Sosyal çekilme
Yorgunluk	Sıkıntı	Konfüzyon	Dalgınlık
Nefes alamama	Şaşkınlık	Halisünasyonlar	Alkol veya ilaç kullanma
Midede boşluk hissi	Kendini veya başkalarını suçlama	Bellek sorunları	Cinsellikle ilgili değişiklikler

SONUÇ

İnsanlar doğar, büyür ve ölür. Her yaştan kişi, geçmişten günümüze kadar kaybı deneyimlemektedir. Kayıp ve yas süreci herkesin yaşayacağı bir süreç olduğundan insanların bu konuda bilinçlenmesi ve farkındalık sahibi olması önemlidir. Bireyler kimi zaman kliniklere çeşitli ruhsal ve fiziksel sorunlarla başvurabilmektedir. Detaylı anamnez ve gözlemler

sonucunda bazı bireylerin aslında patolojik bir yas sürecinden geçtiği ve yas sürecini uygun şekilde tamamlayamadığı için ruhsal ve fiziksel sorunların tetiklendiği ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla bir kayıp sonrası sosyal alanlarda, mesleki alanlarda işlevselliğinde belirgin bozulmalar gösteren veya yukarıda bahsettiğimiz yas süreci aşamalarından herhangi birinde takılı kalan veya süreci tamamlayamayan bireylerin psikiyatri uzmanları, klinik psikologlar veya psikiyatri hemşireleri gibi sağlık profesyonellerinden yardım almaları gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Bildik, T. (2013). Ölüm, kayıp, yas ve patolojik yas. *Ege Tıp Dergisi*, 52(4), 223-229.
- Çolak, G. V., & Hocaoglu, Ç. (2021). Kayıp ve yas: Bir gözden geçirme. *Kıbrıs Türk Psikiyatri ve Psikoloji Dergisi*, 3(1), 56-62.
- Eraslan, Ş. S., & Mumcu, N. Palyatif Bakımda İyi Ölüm ve Yas Sürecinde Hemşirelik Bakımı.
- Freud, S. (1997). Yas ve melankoli. (Uslu, R. Berksun, O. E. Çev.) *Kriz Dergisi* 1997, 1(2), 98-103.
- Gizir, C. A. (2006). Bir kayıp sonrasında zorluklar yaşayan üniversite öğrencilerine yönelik bir yas danışmanlığı modeli. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 195-213.
- Kübler-Ross, E. (1969). *On Death and Dying*. Collier Books Macmillan Publishing
- Malkinson, R. Bilişsel Yas Terapisi. Bir yakını kaybettikten sonra yaşamın anlamını yeniden yapılandırma. (Çeviri: Akbaş SN). Boylam Psikiyatri Enstitüsü, Ankara: HYB Basım Yayın, 2009.
- Mestçioğlu, Ö., & Sorgun, E. (2003). Travmatik yas. *Psikolojik travma ve sonuçları. İstanbul: 5US Yayınları, Epsilon Reklamcılık*, 179-93.
- Özel, Y., & Özkan, B. (2020). Kayıp ve yasa psikososyal yaklaşım. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 12(3), 352-367.
- Parkes, C. M. (2001). A historical overview of the scientific study of bereavement. In Stroebe, M.S., Hansson, R.O., Stroebe, W., ve Schut H. (Eds.), *Handbook of bereavement research: Consequences, coping, and care* (ss. 25-46). Washington, DC: APA.
- Uğur, Ö., & Fadiloğlu, Z. Ç. (2021). İyi Ölüm ve Yapılandırılması. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(1), 55-62.
- Worden, JW (2018). *Yas danışmanlığı ve yas terapisi: Ruh sağlığı uygulayıcıları için bir el kitabı*. Springer Yayıncılık Şirketi.
- Worden, J. W. (2003). Yas danışmanlığı ve yas terapisi. *İng. Çev. Öncü B. Ankara üniversitesi Basımevi*, 3.
- Yorulmaz, D. S., & Karadeniz, H. (2020). Terminal Dönem ve İyi Ölüm Sürecinde Hemşirelik Bakımı. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 24(2), 134-138.

**YAPAY ZEKA UYGULAMALARININ RUH SAĞLIĞI VE PSİKİYATRİ
HEMŞİRELİĞİNE YANSIMALARI**
REFLECTIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS ON MENTAL
HEALTH AND PSYCHIATRY NURSING

İsmailcan CABER

Graduate Student, Selcuk University, Institute of Health Sciences, Department of Psychiatric Nursing

ORCID ID: 0009-0009-7871-0823

Neslihan LÖK

Prof. Dr., Selcuk University, Faculty of Nursing, Department of Psychiatric Nursing

ORCID ID: 0000-0003-1568-9659

ÖZET

Yapay zeka, insan zekası gerektiren görevleri yerine getirebilen, taklit edebilen, algılama ve mantık yürütme özellikleri olan, tıpkı bir insan gibi problem çözme yeteneklerine sahip bir yazılım bilimidir. Günümüzde sağlık alanında önemli gelişmeler sağlayan bir teknoloji olmakla birlikte yapay zeka, psikiyatri hemşireliği alanında da önemli gelişmelere yol açmaktadır. Yapay zekanın ruh sağlığı alanındaki hızlı ilerlemesi, ruhsal hastalıkları teşhis ve tedavi etmek için yeni perspektifler açmakta, hemşirelik uygulamalarını ve hasta bakımını geliştirmektedir. Hastaların tedavi, takip ve bakımlarında çeşitle yapay zeka uygulamaları kullanılmaktadır. Örneğin Psikozda Avatar Terapi ve Actissist, bipolar bozuklukta REACT gibi uygulamalarla hastaların stresleri azaltılmakta ve psikolojik iyi oluşları artırılmaktadır. Yapay zeka destekli uygulamalar psikiyatri hemşireliğinde ruh sağlığını izlemek, terapötik ilişkileri iyileştirmek, bakımı bireyselleştirmek, hastalarla akıllı cihazlar üzerinden görüşmeler yapmak ve klinik karar alma süreçlerini desteklemek gibi alanlarda da kullanılmaktadır. Ancak, Yapay zekanın bu alanda etkili bir şekilde kullanılması için hemşirelere Yapay zeka teknolojisi konusunda eğitim verilmeli ve etik kurallar oluşturulmalıdır. Yapay zeka, psikiyatri hemşireliği alanında çeşitli avantajlar sunarken, aynı zamanda veri güvenliği ve gizlilik ihlalleri gibi etik sorunları da beraberinde getirmektedir. Yapay zekanın ruh sağlığı hizmetlerine entegrasyonu, hemşirelerin kişisel becerilerini destekleyerek ve hemşirelerin iş yükünü hafifleterek hastaların bakımlarına ayırdıkları süreyi artırmakta ve bu durum da hastaların iyileşme sürecini hızlandırabilmektedir. Sonuç olarak, Yapay zekanın psikiyatri hemşireliğinde daha geniş ve etik bir çerçevede kullanılması ruh sağlığı hizmetlerinin kalitesini artırabilmektedir. Bu derlemede, yapay zeka uygulamalarının psikiyatri hemşireliği üzerindeki etkileri, avantajları ve olası sınırlılıklarına güncel kaynaklarla dikkat çekilmek istenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zeka, Hemşirelik, Psikiyatri Hemşireliği

ABSTRACT

Artificial intelligence is a software science that can perform tasks that require human intelligence, imitate, perceive and reason, and have problem-solving abilities just like a human. While it is a technology that provides significant developments in the field of health today, artificial intelligence also leads to significant developments in the field of psychiatric nursing. The rapid progress of artificial intelligence (AI) in the field of mental health opens up new perspectives for diagnosing and treating mental illnesses, and improves nursing practices and patient care. Various artificial intelligence applications are used in the treatment, follow-up and care of patients. For example, with applications such as Avatar Therapy and Activist in psychosis and REACT in bipolar disorder, patients' stress is reduced and their psychological well-being is increased. Artificial intelligence-supported applications are also used in areas such as monitoring mental health, improving therapeutic relationships, individualizing care, interviewing patients via smart devices and supporting clinical decision-making processes in psychiatric nursing. However, in order for artificial intelligence to be used effectively in this field, nurses should be trained on artificial intelligence technology and ethical rules should be established. While artificial intelligence offers various advantages in the field of psychiatric nursing, it also brings with it ethical issues such as data security and privacy violations. The integration of artificial intelligence into mental health services increases the time nurses spend on patient care by supporting their personal skills and reducing their workload, which can accelerate the recovery process of patients. As a result, the use of artificial intelligence in a broader and more ethical framework in psychiatric nursing can increase the quality of mental health services. In this review, it is aimed to draw attention to the effects, advantages and possible limitations of artificial intelligence applications on psychiatric nursing with up-to-date resources.

Keywords: Artificial Intelligence, Nursing, Psyciatric Nursing

GİRİŞ

Gelişen teknolojiler ile birlikte karşımıza yapay zeka kavramı çıkmaktadır. Çeşitli alanlarda ve sektörlerde kullanılan yapay zeka sağlık ve hemşirelik alanlarında da gelişme göstermektedir. Sağlık alanında tanılama, tedavi, rehabilitasyon, bakım ve sağlığı geliştirme ve sürdürmede yapay zeka uygulamaları karşımıza çıkmaktadır. Hemşirelik geleneksel uygulamalar ile teknolojiyi entegre ederek kullanan uygulamalı bir meslek disiplini. Birey, aile ve toplumun biyopsikososyal ihtiyaçlarını karşılayabilecek donanımda olan sağlık profesyonelleri olan psikiyatri hemşireleri ise son zamanlarda teknoloji ile birlikte yapay zeka algoritmasını da kullanmaya başlamıştır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Yapay Zeka

Yapay zekayı John McCarthy ilk kez “zeki makineler” ve “zeki makineler ve bilgisayar programı yapma bilimi ve mühendisliği” olarak tanımlamıştır (McCarthy, 1956). Hemşirelerden Fritz ve Dermody ise “tıpkı bir insan gibi hareket eden, insan davranışlarını taklit edebilen, o kişinin hareketleri ile ilgili karar alabilen bilgisayar algoritması” olarak tanımlamışlardır (Akalin ve Veranyurt 2020). Yapay zeka günümüzde hemen hemen her sektörde dünya çapında ses getirmektedir ve bu sektörlerden biri de sağlık sektörüdür (Guo ve ark. 2020).

Hemşirelikte Yapay Zeka

Bilimsel yöntemleri kullanarak hastaların bakım ihtiyaçlarını belirleyen, bakım sağlayan, uygulamaları detaylı bir şekilde planlayan ve hangi materyalin, ne zaman ve nerede kullanılacağına karar veren, sağlık teknolojilerini yoğun şekilde kullanan, sağlık hizmetleri alanındaki en büyük grup hemşireliktir. Hastalarla ilgili bilgilerin toplanması ve bu bilgilerin dijital ortama aktarılması, hemşirelerin teknolojiyi kabul ettiklerini ve aktif bir şekilde kullandıklarını gösteren en önemli kanıttır (Ulubay ve ark. 2022).

Psikiyatri Hemşireliğinde Yapay Zeka

Literatürde yapılan çalışmalarda dijital teknolojiler ve yapay zekanın en sık kaygı, yeme bozuklukları, duygudurum bozuklukları, depresyon gibi hastalıklarda kullanıldığı gözlenmiştir (Bora 2023). Girişimler ise sıklıkla akıllı telefon, web tabanlı ve her ikisinin de entegrasyonu şeklinde oluşturulmuştur. En sık kullanılan tedavi türü web tabanlı bilişsel davranışçı terapi olarak belirlenmiştir. Diğer girişimler arasında da kabul ve kararlılık terapisi, meditasyon, günlük tutma, akran desteği, semptomların izlenmesi, pozitif psikolojik müdahaleler ve diğer psikoterapiler yer almaktadır (Çetinkaya ve Uslu 2020). Psikiyatrik hastalığı olan bireyleri için kullanılan uygulamaların klinik olarak etkilerini destekleyen kanıtlar oldukça sınırlıdır. Araştırmalara göre ise kullanımı daha düşüktür (Çetinkaya ve Uslu 2020). Yapay zekanın psikiyatriye özgü kullanım alanları için klinik değerlendirme, tanılama, nüks dönemleri, semptom öz yönetimi, mobil cihazlarla anlık müdahale, günlük işlevselliği destekleme, sosyal ilişkileri kolaylaştırma sayılabilir (Bell 2020). Yapay zekanın psikiyatri alanında kullanımına örnek oluşturabilecek uygulamalar arasında; Yapay Duygusal Zeka, Avatar Terapi, Actissit, Horyons, REACT gibi uygulamalar örnek gösterilebilir.

Yapay Duygusal Zeka: Hastalarla konuşması, kaygılarını kontrol etmesi, arkadaş olması için geliştirilen program; insan duygularını anlama, simüle etme ve kalibre etme gibi yeteneklere sahiptir (De Bruyn ve ark. 2020).

Avatar Terapi: İşitsel halüsinasyonlar, psikozda sık rastlanan ve rahatsız edici bir semptomdur. Bu semptomun yönetiminde kullanılan yöntemlerden biri de “Avatar terapi”dir. Avatar terapi,

kişinin işittiği ana sesin dijital bir temsiliyle doğrudan diyaloga girmesini içeren ve rahatsız edici seslere yönelik ilişkisel bir terapi yöntemidir (Garety 2021).

Actissist: Actissist bir akıllı telefon uygulamasıdır. Erken dönemdeki psikozla ilişkili paranoid sanrılar, işitsel ve sözel halisünasyonlar, esrar kullanımı, algılanan aile eleştirisi alanlarını içermektedir. Uygulamada, bu alanlarda normalizasyon sağlayan mesajlar, bilişsel veya davranışsal başa çıkma stratejileri, iyileşme hikayeleri, günlük tutma ve acil durumlarda iletişim kaynakları gibi çeşitli etkinlikler bulunmaktadır (Bucci ve ark. 2018).

Horyons: Moderasyonlu Çevrimiçi Sosyal Terapi olarak bilinen platform etkileşimli ve kendi kendine rehberli terapi modüllerinden oluşmaktadır. Psikoz tanısı almış bireylerde uygulanmaktadır. Uygulama sonucu bazı hastalarda sağlıkları üzerinde kontrol duygusu oluşturmuş ancak diğer kısmında ise bunalmışlık hissi yaratmıştır. Platform, psikoz deneyimlerini normalleştirip kendi kendine damgalamayı azaltmakta ve dikkat dağıtım aracı olarak da kullanılmaktadır (Valentine ve ark. 2022).

REACT (Relatives Education and Coping Toolkit): Bipolar bozukluk ve psikoz tanısı almış olan bireylerin yakınları tarafından geliştirilen internet tabanlı uygulama, hasta yakınlarında stresi azaltmış ve psikolojik iyi oluşu artırmıştır. Hasta yakınları, çevrimiçi forumlara çoğunlukla benzer durumdaki kişileri bulmak, endişelerini ifade etmek ve stresli olaylar hakkında konuşmak amacıyla katılmaktadır. Forumda, hasta yakınları genellikle acil durumlar, bakımla ilgili olumsuz duygular, çatışma veya tehdit deneyimleri ve intihar konularındaki kaygılarını paylaşmaktadır. Bu bulgular, hasta yakınlarının karşılaştıkları zorlukları yönetmelerine yardımcı olabilecek, kolay erişilebilen, moderatörlü ve akran desteği sunan forumların potansiyel faydasını gözler önüne sermektedir (Jones ve ark. 2022).

Literatürde psikiyatri hemşireliğinde yapay zekanın kullanılmış olduğu bazı çalışmaların sonuçları aşağıda belirtilmiştir.

Petersen ve arkadaşlarının 2017 yılında yaptığı “Demans Bakımında Robotik Evcil Hayvanların Kullanımı” adlı çalışmada, PARO isimli robot ile tedavi, tedavi grubundaki stres ve kaygıyı azaltmış ve demanslı yaşlı hastalarda psikoaktif ilaçlar ve ağrı kesicilerin kullanımında azalmaya yol açmıştır.

Barrera ve arkadaşlarının 2020 yılında yaptığı “Akut psikiyatrik yatan hasta bakımında yapay zekanın tanıtılması: hemşirelik gözlemleri yürütmek için kullanımına ilişkin nitel çalışma” adlı çalışmada sonuçlar, dijital destekli hemşirelik gözlemlerinin, her ikisi de paralel olarak gerçekleştirildiğinde sensörler olmadan yapılan gözlemlerle uyumlu olduğunu ve tahmini 755 hasta gecesi boyunca yeni sistemin herhangi bir olumsuz olayla ilişkilendirilmediğini göstermiştir. Veriler, yeni teknolojinin hastaların ve personelin gece deneyimini iyileştirdiğini göstermiştir.

Sharvit ve arkadaşlarının 2023 yılında yaptığı ‘‘Davranışsal Müdahaleler için Yapay Zeka Platformunun Depresyon ve Anksiyete Semptomları Üzerindeki Etkileri: Rastgele Klinik Çalışma’’ adlı çalışmada sonuç, yapay zeka platformunun üstün depresyon ve anksiyete sonuçlarının yanı sıra hasta tutmayı da göstermiştir. Bu bulgular, toplum temelli kliniklerde sağlanan ruh sağlığı hizmetlerinin davranışsal tedavi konusunda uzmanlaşmış bir yapay zeka platformuyla tamamlanmasının, temel semptomları azaltmada standart terapiden daha etkili olduğunu göstermiştir.

Hung ve arkadaşlarının 2023 yılında yaptığı ‘‘Psikiyatri hastalarında şiddeti tahmin etmek için metin madenciliği ve makine öğrenimi teknikleri kullanılarak Çin hemşirelik elektronik tıbbi kayıtlarının analizi’’ adlı çalışmada sonuçlar psikiyatrik yatan hastalarda şiddet oranının %19,7 olduğunu göstermiştir. Çalışma, yapay zeka programı kullanarak psikiyatrik servislerde saldırı olaylarını tahmin etmenin uygulanabilirliğini desteklemiş ve önerilen yöntem, yatan hasta şiddetinin erken tahminini sağlamak için rutin klinik uygulamaya entegre edilebilir olarak kabul edilmiştir.

SONUÇ

Yapay zekanın psikiyatri hemşireliği alanında kullanımına ilişkin çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Ancak çalışmaların birçoğu yalnızca teorik anlamda kalmış, kanıt düzeyine ulaşamamıştır. Sonuç olarak yapay zeka ile ilgili uygulamalar yeni ve karışıktır. Sağlık kurumlarında hastaların maksimum düzeyde fayda görebilmesi ve sağlık personelinin maksimum düzeyde fayda sağlayabilmesi için yapay zeka bilgisi ve uygulamalarından yararlanmaları gerekmektedir. Bu konuda psikiyatri hemşireleri öncü olmalıdır ve kendilerine önemli sorumluluklar düşmektedir.

KAYNAKLAR

- Akalın, B., & Veranyurt, Ü. (2020). Sağlıkta dijitalleşme ve yapay zekâ. *SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi*, 2(2), 128-137.
- Barrera, A., Gee, C., Wood, A., Gibson, O., Bayley, D., & Geddes, J. (2020). Introducing artificial intelligence in acute psychiatric inpatient care: qualitative study of its use to conduct nursing observations. *BMJ Ment Health*, 23(1), 34-38.
- Bell, I. H., Lim, M. H., & Thomas, N. (2020). The therapeutic use of digital technologies in psychosis. In *A clinical introduction to psychosis* (pp. 637-662). Academic Press.
- Bora, S. (2023). Psikozda Dijital Ruh Sağlığı Müdahalelerinin Kullanımı: Yararlar ve Riskler. *Akdeniz Hemşirelik Dergisi*, 2 (2), 55-64.
- Bucci, S., Barrowclough, C., Ainsworth, J., Machin, M., Morris, R., Berry, K., ... & Haddock, G. (2018). Actissist: proof-of-concept trial of a theory-driven digital intervention for psychosis. *Schizophrenia bulletin*, 44(5), 1070-1080.

- Çetinkaya, B., & Uslu, E. (2020). Parmak ucundaki bakım: mobil uygulama ve şizofreni hastalarının bakımında kullanımı. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(4), 574-581.
- De Bruyn, A., Viswanathan, V., Beh, Y. S., Brock, J. K. U., & von Wangenheim, F. (2020). Artificial intelligence and marketing: Pitfalls and opportunities. *Journal of Interactive Marketing*, 51, 91-105.
- Garety, P., Edwards, C. J., Ward, T., Emsley, R., Huckvale, M., McCrone, P., ... & Craig, T. (2021). Optimising AVATAR therapy for people who hear distressing voices: study protocol for the AVATAR2 multi-centre randomised controlled trial. *Trials*, 22(1), 366.
- Guo, Y., Hao, Z., Zhao, S., Gong, J., & Yang, F. (2020). Artificial intelligence in health care: bibliometric analysis. *Journal of medical Internet research*, 22(7), e18228.
- Hu, Y. H., Hung, J. H., Hu, L. Y., Huang, S. Y., & Shen, C. C. (2023). An analysis of Chinese nursing electronic medical records to predict violence in psychiatric inpatients using text mining and machine learning techniques. *PLoS one*, 18(6), e0286347.
- Jones, S., Atanasova, D., Dodd, S., Flowers, S., Rosala-Hallas, A., Robinson, H., ... & Lobban, F. (2022). Use of an online forum for relatives of people with psychosis and bipolar disorder: Mixed methods study. *JMIR mental health*, 9(10), e35837.
- McCarthy, J. (1956). *What is Artificial Intelligence?* Stanford University.
- Petersen, S., Houston, S., Qin, H., Tague, C., & Studley, J. (2017). The utilization of robotic pets in dementia care. *Journal of alzheimer's disease*, 55(2), 569-574.
- Sadeh-Sharvit, S., Camp, T. D., Horton, S. E., Hefner, J. D., Berry, J. M., Grossman, E., & Hollon, S. D. (2023). Effects of an artificial intelligence platform for behavioral interventions on depression and anxiety symptoms: randomized clinical trial. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e46781.
- Ulubay, S., Ayoğlu, T., & Özcan, E. (2022). Hemşirelik Bakım ve Uygulamalarında Yapay Zekâ Kullanımının Önemi. *Sağlık Bilimlerinde Yapay Zeka Dergisi*, 2(2), 13-17.
- Valentine, L., McEnery, C., O'Sullivan, S., D'Alfonso, S., Gleeson, J., Bendall, S. ve Alvarez-Jimenez, M. (2022). Gençlerin ilk psikoz atağı için çevrimiçi terapi deneyimi: Nitel bir çalışma. *Psikoloji ve Psikoterapi: Teori, Araştırma ve Uygulama*, 95 (1), 155-172.

**AİLE KAVRAMI VE AİLE RUH SAĞLIĞINI GELİŞTİRMEDE PSİKİYATRİ
HEMŞİRESİNİN ROLÜ**

**THE CONCEPT OF FAMILY AND THE ROLE OF THE PSYCHIATRIC NURSE IN
IMPROVING FAMILY MENTAL HEALTH**

Beyza Kaya

Graduate student, Selcuk University, Institute of Health Sciences, Department of Psychiatric Nursing

ORCID ID: 0009-0007-7359-3774

Neslihan LÖK

Prof. Dr., Selcuk University, Faculty of Nursing, Department of Psychiatric Nursing

ORCID ID: 0000-0003-1568-9659

ÖZET

Sosyal değişimlerin hızlı olduğu dönemde insanların ruh sağlığı ve mutluluğu ailenin varlığını korumaya bağlıdır. İnsan ilişkilerinin kazanıldığı ve sürdürüldüğü, mutluluk zincirinin ilk halkası ailedir. Aile, bireyin doğduğu ve faaliyetlerini karşılandığı sosyal bir yapıdır. Ailenin çocukların biyopsikososyal gelişimlerinde hem olumlu hemde olumsuz etkileri vardır. Farklı kültüre sahip olan ailelerin çocuğun gelişimini etkileyen birçok faktöre sahiptir. Günlük yaşamdaki faktörler ve yaşantı bireysel, ailesel ruh sağlığına ve ailelerin işlevselliğine önemli katkılar sağlar. Aile içindeki yaşamın daha ferah olmasında ve ailelerin daha sağlıklı şekilde yaşamlarını sürdürmeleri için ruhsal sağlıklarının da uyum içinde olması gerekir. Her birey ve aile yaşamında güçlük ve kriz durumları ile karşı karşıya kalabilmektedir. Yaşanan zorluklar birey ve ailenin yaşamında olumsuz etkilenmeye yol açabilir. Fakat süreç olumsuz etkilemenin yanında birey ve ailenin bu süreçten güçlenerek çıkıp olumlu da sonuçlanabilmektedir. Ruhsal sağlığında zorluk yaşayan bireyler veya kronik ruhsal hastalığa sahip olan bireyler; bilişsel sorunlar, yeti yitimi ve sosyoekonomik alanda kayıplara neden olması da söz konusudur ve bu bireyler ailevi ve toplumsal rollerini yerine getirirken bazı zorlukla karşılaşmaktadırlar. Bu bireylerin desteklenmesi önemlidir. Ruhsal hastalığa sahip olan bireylerin çoğu ailesi ile kalmaktadır. Aile bireylerinde ; anksiyete, utanç, suçluluk, korku, stres, çaresizlik, umutsuzluk gibi bazı duygulara sahip olabilmektedir. Psikiyatri hemşireleri de birey, aile ve toplumun sağlığının korunması ve geliştirilmesinde önemli yer edinmektedir. Bu bildirinin amacı, ailedeki ruhsal sağlığı geliştirmede aile süreçlerinin ve psikiyatri hemşireliğine yansımaları açıklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aile, Psikiyatri Hemşireliği, Ruhsal Sağlık.

ABSTRACT

During a period of rapid social change, people's mental health and happiness depend on preserving the existence of the family. The family is the first link in the happiness chain where human relations are acquired and maintained. The family is a social structure where the individual is born and where their activities are met. The family has both positive and negative effects on the biopsychosocial development of children. Families with different cultures have many factors that affect the development of the child. Factors and experiences in daily life make significant contributions to individual, family mental health and the functionality of families. In order for the life in the family to be more comfortable and for families to continue their lives in a healthier way, their mental health should also be in harmony. Every individual and family can face difficulties and crisis situations in their lives. The difficulties experienced can have negative effects on the lives of the individual and the family. However, in addition to negative effects, the process can also result in positive outcomes for the individual and the family by getting stronger from this process. Individuals who have difficulties in their mental health or individuals with chronic mental illnesses; It is also possible for them to have cognitive problems, loss of ability and losses in the socioeconomic area, and these individuals encounter some difficulties while fulfilling their familial and social roles. It is important to support these individuals. The majority of individuals with mental illnesses stay with their families. Family members may have some feelings such as anxiety, shame, guilt, fear, stress, helplessness, hopelessness. Psychiatric nurses also play an important role in protecting and improving the health of individuals, families, and society. The purpose of this report is to explain the family processes in improving mental health in the family and their reflection on psychiatric nursing.

Keywords: Family, Psychiatric Nursing, Mental Health.

GİRİŞ

Aile kavramı günümüzde yıllar boyunca yaşamda önemli bir kavram olmuştur. Aile toplumun yapı taşları olarak, toplumun algıladığı değerler ve toplumu yönlendirmede önemli bir faktördür. Bundan dolayı ailenin refahı önemlidir. Her birey sadece ruhsal hastalığa sahip olma anlamında değil küçük kriz sorunları ile yaşanan kötü olaylarla başa çıkmada, yaşadığı ortamın kültüründen dolayı yaşadığı travmatik olaylarda, küçük bir çökkünlüğün bile sebebiyet verdiği olumsuz birçok duyguda sorunlar ve sıkıntılar yaşamaktadır. Bunu olumsuz şartları yönetmede yetersiz kalan aile ve yanında ruhsal hastalığa sahip bireyi olan ailelerin yaşadığı damgalama her bir aile fertini daha da olumsuz etkileyerek hane içinde krize yol açabilmektedir. Psikiyatri hemşireliği bu krizi yönetmede yapabileceği birçok uygulamada önemli rol almaktadır. Psikiyatri hemşirelerinin yapacağı hizmetlerin düzenli sağlanması, topluma ve aileye koruyucu, tedavi edici, rehabilitasyon desteği sunarak önemli katkılarda bulunur. Bu derlemede bakılacak

olan psikiyatri hemşireliğinde bu olumsuz kriz yönetiminde neler yapılabilir diye incelemek ve aile bireylerinin krizi nasıl olumlu yöne nasıl çekebilir diye bakmak hedeflenmiştir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Aile Kavramı

Hayatımızda birçok bilimin konusunda yer alan aile kavramları farklı biçimlerde yorumlanmıştır. Aile, “ biyolojik ilişkiler sonucu insan türünün devamını sağlayan, toplumsallaşma sürecinin ilk ortaya çıktığı, karşılıklı ilişkilerin belirli kurallara bağlandığı o güne dek toplumda oluşturulmuş maddi ve manevi zenginlikleri kuşaktan kuşağa aktaran, biyolojik, psikolojik, ekonomik, toplumsal, hukuksal ve benzeri yönleri bulunan toplumsal bir kurumdur .” diye açıklamıştır. Bireyin tutum, değer ve kültür oluşmasında ayrı bir öneme sahiptir. Toplumun özelliklerini taşıması, onun devamlılığını sürdürmesi ve kendisi de toplumun birimi olması sebebiyle aileyi şöyle tanımlayabiliriz: aile toplumun en küçük yapısıdır (Ersanlı 1990).

Aile Ve Ruh Sağlığı

Dünya Sağlık Örgütü, sağlığı “Sağlık sadece hastalık ve sakatlığın olmayışı değil, bedence, ruhça ve sosyal yönden tam iyilik halidir.” diye tanımlamıştır. Bu tanımda bedence ve ruhça iyilik hali sağlığın bilinen yönüdür (Öztürk ve Kırac 2019). “Sağlıklı aile” denildiğinde çoğu zaman akıllara “sorunları olmayan aile” kavramı gelmektedir fakat her aile zaman zaman sorunlar yaşamaktadır (Duman ve Sarı 2021). Bir aile işlevi sürdürebiliyorsa “sağlıklı”, fonksiyonel olmayan (işlevsel olmayan) aile ise “sağlıksız” aile olarak yorumlanabilmektedir (Ertem 2020). Sağlıksız aile olarak yorumlanan ailelerde ruhsal hastalığa sahip olan bireyler ise psikopatolojik belirtilerin etkileri ve ruhsal hastalığa sahip bireyin toplum içinde damgalanması ve damgalamanın vermiş olduğu olumsuzluklar nedeniyle travmatik yaşam olayları arasındadır (Arslan ve Buldukoğlu 2018). Ruhsal hastalığa sahip bireylerin ailesi ile sağlığı koruma, geliştirme ve aile üyelerinin tedavi sürecinde sorumluluk alabilmesi, işbirliği kurması bakımından aile işlevlerinin değerlendirilmesi önem taşımaktadır (İnci ve Çalışkan 2019).

Psikiyatri Hemşireliği

Psikiyatri hemşireliği, hemşirelik alanında özelleşmiş bir alandır(Göktaş ve Buldukoğlu 2022). Amerikan Hemşireler Birliği (ANA)’ne göre “Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşiresi; sanat olarak kendiliğin amaçlı kullanımı, bilim olarak ise psikososyal ve nörobiyolojik kuramların, araştırma bulgularının ve hemşireliğin çeşitli rollerinin kullanımı ile hizmet veren ruh sağlığı profesyoneli” (Ünsal ve ark 2014). Bütüncül tıp anlayışının gelişmesi ile psikiyatri hemşireliğinin rolleri ve uygulama alanları da bireysel gereksinimler doğrultusunda sürekli gelişmektedir (Ünsal ve ark 2014). Bireylere yardımcı olabilmek, problemlerine çözüm bulabilmek için gerekli yetkinliği ve beceriyi hissedebilmek psikiyatri alanında çalışan hemşirelerin sahip olmaları gereken bireysel özelliklerindendir (Demir ve Kocaman Yildirim

2014). Psikiyatri hemşireliği birey, aile ve toplumun ruh sağlığının geliştirilmesinde, ruhsal hastalık ve acı çekme yaşantısını önlemede ya da hastalıkla baş etme ve gerekirse bu yaşantılardan anlam bulmada profesyonel bir hemşirenin yardım ettiği kişilerarası bir süreçtir (Yılmaz ve Özcan 2016).

Aile Ruh Sağlığını Geliştirmede Psikiyatri Hemşiresinin Rolü

Günümüzde sosyal, ekonomik, politik, teknolojik gelişmeler psikiyatri hemşirelerinin rollerini etkilemektedir. Ruh sağlığı hizmetlerini planlamak için bu gelişmeleri takip etmek gereklidir. Hemşireliğin uzmanlık alanlarından biri olan psikiyatri hemşirelerine gelecekte de önemli rol ve sorumluluklar düşmektedir (Yılmaz ve Özcan 2016). Psikiyatri hemşiresinin rolleri yönetici, konsültan, hizmet içi eğitim, klinik uygulayıcı, araştırmacı, program değerlendirici, birincil bakım sağlayıcı, hasta ve acil sağlık bakım sisteminin diğer üyeleri arasında liyezon gibi birçok rolü vardır (Yılmaz ve Özcan 2016). Türkiye'nin terör, afetler, trafik kazaları gibi pek çok sorununun yanında, kültürel konulardan kaynaklı namus cinayetleri, tecavüz gibi sorunları da vardır. Bunlar travmatik olay olup bireyler için koruyucu, tedavi edici ve rehabilite edici programlar yeterli değildir, bu bağlamda nitelikli, toplum temelli ve koruyucu ruh sağlığı hizmetlerinin artırılması gerekmektedir. Aksi halde aile yükü, evsizlik ve benzeri sorunlardaki artış ruhsal sağlık için önemli risk oluşturmaktadır. Psikiyatri hemşirelerinin odaklandığı ana nokta ruhsal hastalıkları önlemek ve ruh sağlığını iyileştirmektir. Psikiyatri hemşirelerinin hedefleri arasında; kronik ruhsal hastalığı olan, engelli, çocuk, yaşlı, adölesan ve yaşamı tehdit edici kronik fiziksel hastalığı olan birey ve ailelerine hemşirelik bakımı verebilmek yer almaktadır (Yılmaz ve Özcan 2016). Hemşire; birey, aile, toplumun sağlığını ve esenliğini koruma, geliştirme, hastalık durumunda iyileştirmeye yönelik rol ve sorumluluklarında birey ve ailesi ile etkileşim içerisinde hareket etmektedir (Yalçın ve Aştı 2011). Hemşireliğin rollerinden biri olan danışman rolü psikiyatri hemşiresi için de birey, aile ve toplum ilişkileri açısından son derece önemlidir. Danışman rolünün bireye ve ailesine yönelik olarak ortaya çıkışı ise, bireyin sorunlarının farkındalık durumu yaratma, seyir şekli ve etkilerini öğretme ailenin bireye nasıl yaklaşması gerektiğini gösterme, toplum arasında ailenin kendi ruhsal refahınıda iyi yönde göz önünde tutma, ruhsal problemin yarattığı sorunlar ile baş edebilmek için devreye koyulacak öz kaynakları ve dış kaynakları tanıtmak ve bunların kullanımını teşvik etme şeklindedir (Taylan ve ark 2012). Bireyin içinde bulunduğu aile ve çevre bireyin gelişimine destek olacak şekilde düzenlenmeli, bu düzenleme sağlıklı bir süreci yanında getirmiş olur (Öz ve Yılmaz 2009). Bu düzenlemeler; aile içinde yaşanan problemlerin olumlu yönde devamlılığını kapsar. Bunlar ; “Kişiler arası iletişim becerilerinin geliştirilmesi, etkili problem çözme becerilerinin öğretilerek sorunlar karşısında kullanılması ve başa çıkma yöntemlerinin güçlendirilmesi, aile içi şiddetin azaltılması, çocuğun sevgi ortamında büyümesi ve bir birey olarak desteklenmesi gibi uygulamalar olabilir.”. Aile ve çevre bireyin psikolojisini olumsuz etkileyecek bir durumdaysa, birey yetişkinlikte de sağlıklı bir birey olacaktır bu da aile sağlığını olumsuz yönde etkileyecektir (Öz ve Yılmaz 2009) . Psikiyatri

hemşirelerinin ailelerin önemine yönelik tutumlarını bilmek bundan dolayı önemlidir çünkü ailelerle yapılan terapötik görüşmelerin kalitesini ve hemşirenin terapötik süreçte aileyle başlattığı katılımı belirlemektedir (Sveinbjarnardottir ve ark 2011). Aile üyesinin profesyonelin yaklaşımı veya tutumuyla ilgili deneyimi ile aile üyesinin yabancılaşma hissi arasında önemli bir ilişki belirtisi vardır ve bu, ailenin psikiyatrik tutumlara dahil edilmesinin ne kadar önemli olduğunun ciddiyetini doğrulamaktadır (Sveinbjarnardottir ve ark 2011). Bireyde madde bağımlılığı, kronik ya da ruhsal hastalığı olan, ihmal ya da istismar yaşayan bireylerin, kalabalık ailede olan, göçmek zorunda kalmış, ölüm, ayrılık, hastalık deneyimlemiş, düşük sosyo-ekonomik statüye sahip ya da içinde şiddet olan ailelerin erken dönemde tespit edilip olumlu ruhsal gelişim yönünde desteklenmeleri önemlidir. Bunun gibi olumsuz bireyi, aileyi ve toplumu etkileyen olaylarda olumlu baş edebilmeleri için gerekli kurumsal yardım almaları gibi konularda rehberlik ve danışmanlık yapılabilir (Öz ve Yılmaz 2009). Psikiyatri hemşireleri, aşırı fiziksel, cinsel veya duygusal istismar vakalarında olduğu gibi, aile hemşireliğinin veya ailelerin katılımının sorgulandığı hatta önerilmediği karmaşık aile durumlarının her zaman farkında olmalıdır (Sveinbjarnardottir ve ark 2011). Psikiyatri hemşireleri daha çok aile odaklı olmalıdır. Hemşirelerin aile ihtiyaçlarına ilişkin görüşlerine ve aile odaklı çalışmanın algılanan değerine bağlıdır (Sjöblom ve ark 2005).

SONUÇ

Sonuç olarak psikiyatri hemşireliği bireyde ve ailenin bütününde ruhsal anlamda önemli bir rol oynamaktadır. Değişen zamanlarda ve farklı kültür yapılarında etkileşim içinde bulunan bireyler zaman zaman yaşadığı olaylardan, ruhsal hastalıklarından, algılanma biçiminden farklı şekilde tepkilere maruz kalabilirler. Ailenin bireye destek çıkması, ailenin iç huzuru, olayla başa çıkma davranışları bu süreci olumlu yönetme konusunda önemlidir. Burada psikiyatri hemşirelerine de önemli roller düşmektedir. Sadece klinik bazlı değil toplumun refahı ailenin huzuru için eğitimler, kültür yapılarına göre oluşan sorunlara çözümler, damgalama ile ilgili konuların çözülmesi adına bilgilendirmeler yapılabilir. Bireylerin ve ailelerin bilgi sahibi olması tedaviye uyumu arttırabilir, yeni bir bakış açısı kazandırarak ailedeki krizi olumlu yöne çekebilir, baş etme becerileri gelişerek yaşam kalitelerinde iyileşme ve artış olabilir. Yapılan bu bilgilendirmeler, eğitimler aileye ulaşılabilir olması da önemli bir detaydır.

KAYNAKLAR

- Akman Ö, Bastık U, 2016. Sosyal bilgiler ders kitaplarında ihtilaflı konular içerisinde yer alan'aile' kavramının incelenmesi: bir içerik analizi. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6, 2.
- Arslan BŞ, Buldukoğlu K, 2018. ruhsal hastalık deneyiminden büyümek mümkün müdür?: psikiyatri hemşireliği bakış açısından bir gözden geçirme. Sakarya Üniversitesi Holistik Sağlık Dergisi, 1,

- Demir S, Kocaman Yildirim N, 2014. Psikiyatri Hemşirelerinin Profesyonel Davranışlarının Belirlenmesi. *Journal of Psychiatric Nursing/Psikiyatri Hemşireleri Derneği*, 5, 1.
- Duman ZÇ, Sarı A, 2021. Psikiyatri Hemşireliği Alanında Önemli Bir Yapı: Aile Dayanıklılığı. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 14, 3, 268-76.
- Ersanlı K, 1990. Aile içi ilişkilerin dayandığı psikolojik temeller. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 5, 1, 51-4.
- Ertem MY, 2020. Toplum ruh sağlığı merkezinden hizmet alan hastaların aile işlevlerinin değerlendirilmesi. *Institute of Health Sciences Journal*, 5, 3, 161-71.
- Göktaş A, Buldukoğlu K, 2022. Psikiyatri Hemşirelerinde Mesleki Stres ve İş Doyumu. *Akdeniz Hemşirelik Dergisi*, 1, 2, 63-70.
- İnci F, Çalışkan N, 2019. Ruh sağlığı sorunu olan hastalarda içselleştirilmiş damgalama, sosyal destek ve bunların tedaviye uyuma etkisi, *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi*.
- Öztürk YE, Kıracı R, 2019. Sağlık ve hastalık. *Scientific Developments*, 382, 389, 26-34.
- Öz Pdf, Yılmaz UHEB, 2009. Ruh sağlığının korunmasında önemli kavram: Psikolojik sağlamlık. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 16, 3, 82-9.
- Sjöblom LM, Pejler A, Asplund K, 2005. Nurses' view of the family in psychiatric care. *Journal of Clinical Nursing*, 14, 5, 562-9.
- Sveinbjarnardottir EK, Svavarsdottir EK, Saveman BI, 2011. Nurses attitudes towards the importance of families in psychiatric care following an educational and training intervention program. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 18, 10, 895-903.
- Taylan S, Alan S, Kadioğlu S, 2012. Hemşirelik rolleri ve özerklik. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 14, 3, 66-74.
- Tunç B, Totan T, 2021. Aile yaşamında maneviyat: aile psikolojik danışmasında maneviyatın değerlendirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5, 1, 1-20.
- Ünsal G, Karaca S, Arnik M, Öz YC, Aşık E, Kızılkaya M, Duran S, Aydın S, Türk D, Şıpkın S, 2014. Psikiyatri kliniğinde çalışan hemşirelerin psikiyatri hemşiresinin rollerine ilişkin görüşleri. *Clinical and Experimental Health Sciences*, 4, 2, 90-5.
- Yalçın N, Aştı T, 2011. Hemşire-hasta etkileşimi. *Florence Nightingale Journal of Nursing*, 19, 1, 54-9.
- Yılmaz M, Özcan A, 2016. Psikiyatri hemşireliğinin geleceği. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9, 1, 53-9.

**ANKSİYETE BOZUKLUĞU OLAN BİREYLERDE PSİKİYATRİ
HEMŞİRELERİNİN ROLÜ VE MÜDAHALELERİ**
THE ROLE AND INTERVENTIONS OF PSYCHIATRIC NURSES IN INDIVIDUALS
WITH ANXIETY DISORDERS

Beyza Kaya

Graduate student, Selcuk University, Institute of Health Sciences, Department of Psychiatric Nursing

ORCID ID: 0009-0007-7359-3774

Neslihan LÖK

Prof. Dr., Selcuk University, Faculty of Nursing, Department of Psychiatric Nursing

ORCID ID: 0000-0003-1568-9659

ÖZET

Bireyler her gün yaşamının her anında anksiyete ile karşı karşıyadır. Anksiyete başarmak için motive olmamızı sağlarken aynı zamanda hayatta bize güçlükte yaşatır. Tüm psikiyatrik hastalıkların en yaygın olanı anksiyete bozukluğudur. Anksiyeteyi çoğunlukla stres kelimesi ile yer değiştirilerek aynı anlam gibi kullanılır fakat anksiyete ve stres aynı anlamda değildir. Stres denilen daha iyi bir ifade ile stresör , bireyin üstesinden gelebileceği dış bir baskıdır. Anksiyete ise o stresöre verilen kendine özgü bir tepkidir. Anksiyete : ‘‘ Otonomik ve somatik belirtilerle beraber seyreden, öznel bir rahatsızlık ve huzursuzluk hissidir.’’ diye tanımlanabilir. Anksiyeteyi normal ve anormal olarak 2 farklı şekilde toplumun kültürel standartlarına göre belirlenir. Pek çok kuramcı da anksiyete oluşumunu ayrıca tanımlamıştır. Kuramları içeren kavram ve terimler olguları tündengelim ve tümevarımsal çalışma yoluyla anlamak için kenetlenmiş ve mantık çerçevesinde bir yapı sağlar. Kuramlar bilimsel bilgi ile profesyonel olan mesleki disiplinlerin uygulamaları için zemin oluşturur. Bütün profesyonel bilim uzmanlıklarında olduğu gibi psikiyatri hemşireliğinde de kuramsal bakış önemlidir. Psikiyatri hemşireleri anksiyete bozukluğu olan hastalara yaşadığı kaygı bozukluğu ile ilgili iç görü kazanmalarına ve farkındalıklarının artmasını sağlarlar. Psikiyatri hemşireleri hastalara anksiyetelerini kontrol etmeyi sağlamaları için teknikler öğretmek ve uygun olmayan davranışları yeni, daha uygun davranışlar ile değiştirmekte yardımcı olmak üzerine odaklanmaktadır. Bu bildiride yetersizlik yaratan anksiyete tepkileri ilgili bozukluklara , kavramlara ve kuramlara odaklanılıp incelenmiştir ve anksiyete bozukluğunda hemşirelik rolleri, psikiyatri hemşiresinin müdahale ve bakımlarından bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anksiyete, Kuram, Psikiyatri Hemşireliği.

ABSTRACT

Individuals face anxiety every moment of their lives every day. Anxiety motivates us to succeed, but at the same time it causes us difficulties in life. The most common of all psychiatric diseases is anxiety disorder. Anxiety is often used interchangeably with the word stress and is used as the same meaning, but anxiety and stress do not have the same meaning. Stress, better expressed as a stressor, is an external pressure that the individual can overcome. Anxiety, on the other hand, is a unique reaction to that stressor. Anxiety can be defined as: "A subjective feeling of discomfort and restlessness accompanied by autonomic and somatic symptoms." Anxiety is determined in 2 different ways as normal and abnormal according to the cultural standards of the society. Many theorists have also defined anxiety formation separately. Concepts and terms containing theories provide a structure that is interlocked and logical in order to understand the facts through deductive and inductive work. Theories form the basis for the applications of professional professional disciplines with scientific knowledge. As in all professional scientific specialties, theoretical perspective is important in psychiatric nursing. Psychiatric nurses help patients with anxiety disorders gain insight into their anxiety disorders and increase their awareness. Psychiatric nurses focus on teaching patients techniques to control their anxiety and helping them replace inappropriate behaviors with new, more appropriate behaviors. This report examines inadequate anxiety reactions, focusing on related disorders, concepts, and theories, and discusses nursing roles in anxiety disorders, interventions, and care of psychiatric nurses.

Keywords: Anxiety, Theory, Psychiatric Nursing.

GİRİŞ

Endişelenmek, korku yaşamak, kaygılanmak yaşamın bir parçası ve gün içinde olağan bir süreçtir. Endişe hali gereğinden fazla bir şekilde olduğu sürece ve bireyin artmış olan korku ve endişe haliyle baş edememesi üzerine anksiyete kavramı ortaya çıkmaktadır. Anksiyete her yaşta ve her dönemde ayrı ayrı sebeplerle görülebilmektedir. Anksiyete bireye olumlu faydalar sağlayabileceği gibi çoğunlukla bireyin yaşamını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bireyde görülen semptomlar günlük işlevlerinin etkiliyorsa, bireyin iletişimini bozabilecek duruma getirme gibi semptomlar yer alıyorsa ; profesyonel bir şekilde uzmandan destek alarak DSM-5 e göre olan kaygı bozuklukları sınıflandırılmasında uygun olanı seçilip tedavi süreci yürütülmelidir. Bunun yanında psikiyatri hemşirelerine de fazlaca görev düşmektedir. Psikiyatri hemşireleri tedavi sürecinin yanında bireye psikolojik destek, topluma geri kazandırma, kişiler arası iletişimde olumlu yönde geliştirme, terapi uygulamaları vb. durumları olumlu bir şekilde yönetebilmesi için birçok görevini bireyin durumuna uygun kullanılmalıdır. Bu bildiride anksiyetenin tanımı, anksiyete düzeylerini, anksiyete oluşumunu ve anksiyeteli bireyde psikiyatri hemşiresinin müdahalesi, rollerini inceleyeceğiz.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Anksiyete

Anksiyete: “Kişinin yaşadığı o anda ve ileride nasıl gerçekleşeceği belli olmayan; belki de hiç gerçekleşmeyecek öznel bir durumla ilgili endişe ve tedirginlik duyma hali olarak tanımlanabilir.” (Şahin 2019). Genel olarak tanımlarsak bireyin yaşamı ve günlük hayatı içindeki yaşadığı endişe ve korkunun gereğinden fazla olma durumu söz konusudur (Kafes 2021). Anksiyete, korku ve endişe halinde bireye olumlu yönü olarak, bireyin yeni koşullara uyum sağlamasında yardımcı olduğu gibi bireyin olumsuz olarak, ruhsal ilerlemesinde ve gelişmesinde itici işlev gösterebilir (Karamustafalıoğlu ve Yumrukçal 2011). Anksiyetenin ne zaman bireyle uyum sağladığını veya uyum sağlayamadığını tespit etmek önemlidir (Karamustafalıoğlu ve Yumrukçal 2011). Anksiyete korku ile karıştırılan bir duygudur fakat anksiyetenin korkudan farkı belli bir kaynağı olmamasıdır (Coşkun 2022). Anksiyete sürecin ilki olarak korkudan ayrılırken, korkunun bilişsel bir durumudur (Townsend 2016). Anksiyete dış etkenlerden gelen belli bir durumda ortaya çıkmayan nedeninin açık bir şekilde ne olduğu açıklanmayan, biraz daha bireyin içsel oluşumlu, bireylerin kendilerini nasıl çözümleyeceklerini bilemedikleri bir duygudur (Coşkun 2022). Anksiyetenin fizyolojik davranışlarında çarpıntı, nefes darlığı, vücutta titreme, aşırı terleme, uyku bozukluğu, kulaklarda çınlama, baş ağrısı gibi belirtiler yer alırken psikolojik olarak da içsel sıkıntı, kötü bir şey olacak hissi, heyecanlanma gibi belirtiler yer almaktadır (Karamustafalıoğlu ve Yumrukçal 2011). Anksiyete belirtilerinden dolayı göstermiş olduğu davranışların yanında kuşkuyu arttırabilir ve saldırgan davranışlar sergileyebilir (Coşkun 2022). Anksiyete de bu belirtilerin yanında kişinin ruh sağlığını olumsuz yönde etkileyen, kişiler arası iletişimde bozulma meydana getiren, kas gerginliği gibi durumlarda anksiyete patolojik olarak değerlendirilmelidir (Karamustafalıoğlu ve Yumrukçal 2011). Anksiyete duygudurum bozukluğu ile toplumda en çok görülen ve önemli işgücü kaybı ve yeti yitimi sebebidir (Gezgin ve ark 2010). Anksiyete bireye göre değişkenlik gösterir (Türkçapar 2004). Anksiyete bozuklukları: “panik atak, agorafobi, özgül fobi, sosyal fobi, ayrılma anksiyetesi bozukluğu, obsesif kompulsif bozukluk, posttravmatik stres bozukluğu, akut stres bozukluğu, yaygın anksiyete bozukluğu, genel tıbbi duruma bağlı anksiyete bozukluğu ve madde kullanımının yol açtığı anksiyete bozukluklarını” içerir (Türkçapar 2004). Anksiyeteli birey tedavi edilmezse ve şiddeti ilerlerse yanında depresyon vb. diğer ruhsal bozuklukları da taşıyabilir (Türkçapar 2004). S. Freud “Anksiyete Nörozu” terimini türetmiş ve anksiyetenin iki tipini tanımlamıştır (Özakkaş 2014). Psikolojide Freud tarafından insanın ruhsal durumu ile ifade edilen anksiyete, ilk başta egonun bir parçası olarak söylemiştir. Bu ifadeden önce biyolojik yönde ele alınan anksiyete Freud’un çalışmaları ile psikoloji biliminde yer edinmiştir (Coşkun 2022).

Anksiyetenin Oluşumu ve Freud Göre Kaygı

Freud “Anksiyete Nörozu” terimini söylemiştir ve anksiyetenin iki tipi var demiştir. Anksiyetenin tipinden bir tanesi kontrol altına alınamayan libidodan kaynaklanmaktadır (Coşkun 2022). Fizyolojik belirtilerin zihinsel yansıması libidonun artmasına bağlı olarak ortaya çıkan gerilimdeki fizyolojik artıştır (Coşkun 2022). Freud bu belirtileri biyolojik dayalı olarak görmektedir (Coşkun 2022). Anksiyetenin diğer tipi ise baskılanmış düşünce, endişenin fazlaca olması hali, arzuların sıkıntısıdır (Özakkaş 2014). Anksiyetenin bu tipi psikonörözlardan sorumludur (Özakkaş 2014). Freud bu tiplerden kaynaklı anksiyeteyi daha çok psikolojik etkenlere yakın bulmaktadır (Coşkun 2022). Freud’un 1926’da yayınlanan kitabında anksiyete ile ilgili yeni bir teori ortaya çıkarmıştır (Özakkaş 2014). Bu teoride iç ve dış kaynaklı anksiyete de tehlikeli durumlara yeni bir cevap çıktığını düşünüyordu (Coşkun 2022). Freud anksiyete durumlarının iki tipini belirledi (Özakkaş 2014). Birincisi doğum olayıyla birlikte ilk prototipini yaşayan, içgüdüsel stimulusun karşı koyamadığı etkisidir (Özakkaş 2014). İkinci ve daha yaygın olan tipi , tehlikenin oluşturduğu bu durumlar dışında tehlike beklentisi içinde gelişen anksiyetenin oluşmasıdır. Bu anksiyete bilinçdışı olur ve egonun kaynaklarını, tehlikeyi bir başka alana yönlendirecek şekilde yönlendirmeye çalışır (Özakkaş 2014).

Anksiyete Düzeyleri

Peplau (1963) anksiyeteyi en önemli kavramlardan biri olarak değerlendirip dört aşamadan oluşan anksiyete modeli tanımlamıştır (Öncel ve Yılmaz 2023).

Hafif Anksiyete: Anksiyetenin bu seviyesi bireyler için çok sorun teşkil etmez. Günlük gerilim kaynaklıdır (Öncel ve Yılmaz 2023). Bu seviyede birey yaşadığı anksiyeteden öğrenmesini artırıp kendini geliştirir (Öncel ve Yılmaz 2023).

Orta Anksiyete: Bu düzeyde bireylerin çevrede meydana gelen durumlara karşı farkındalığı azalır (Öncel ve Yılmaz 2023) . Bu düzeyde bireyin öğrenmesi hala devam edebilir ama uygun düzeyde öğrenme değildir. Bu düzeyde bireyde titreme, terleme, kas gerginliği vb. hareketler görülebilir (Öncel ve Yılmaz 2023).

Şiddetli Anksiyete: Bu seviyede birey algısal olarak önemli bir azalma yaşamaktadır. Birey en basit bir görevi bile tamamlarken zorlanma yaşar (Öncel ve Yılmaz 2023). Bu seviyede öğrenme ve problem çözme durumu olamaz. Bireyde korku, dehşet, bulantı, çarpıntı, göğüs ağrısı, daralma vb. Durumlar meydana gelebilir (Öncel ve Yılmaz 2023).

Panik: Bu seviye anksiyetenin en yoğun durumudur. Birey çevrede olan biteni algılayamaz haldedir. Kişiler arası iletişim yoktur (Öncel ve Yılmaz 2023). Saldırgan ve umutsuz davranışlar sergiler. Bu seviyede bireyde intihara eğilim görülebilir bu yönden dikkat edilmelidir. Bireyde koşma, bağırma, çılgılık atma, geri çekilme gibi durumlar yer alır (Öncel ve Yılmaz 2023).

Anksiyete Tedavisi

Anksiyete de pek çok terapi işe yarayabilir. Bunlardan bazıları: “Psikodinamik psikoterapi, davranışsal terapi; maruz bırakma terapisi ve sistematik duyarsızlaştırma iki yaygın formudur, bilişsel psikoterapi, bilişsel davranışçı terapi... ” vb . terapi örnekleri vardır. Terapilerin dışında farmakoterapi uygulanmalıdır (Şahin 2019). Örneğin anti-anksiyete, anksiyolitikler, antidepresanlar, anti-hipertansifler vb. ilaç gruplarından uygulanabilir (Townsend 2016). Psikiyatride anksiyete tedavisinde ilaçların etkileri ilaca başladıktan sonra 2-6 hafta sonra etkisini göstermektedir (Gezgin ve ark 2010). İlaç tedavisinin yanında desteleyecek şekilde terapiler kullanılabilir (Şahin 2019).

Anksiyeteli Birey ve Psikiyatri Hemşiresi

Hangi hastalık olursa olsun bireyin içgörüsü önemlidir. İçgörü kazanan birey hastalığın tedavisine daha aktif ve iyileşme sürecini daha etkin kılacaktır (Gezgin ve ark 2010). İçgörü kazanması için bireyin güvenini kazanmak, bireyle anlaşabilmek önemlidir ve bundan dolayı psikiyatri hemşirelerine büyük bir pay düşmektedir (Gezgin ve ark 2010). Psikiyatri polikliniğine başvurarak ilaç tedavisi almış kişiler ilacın etki etmediğini düşünerek veya ilacın yan etkilerinden dolayı tekrar gelmektedirler ve ilacın yan etkilerinden dolayı ilaç tedavisini bırakanlar olmaktadır (Gezgin ve ark 2010). Psikiyatri hemşiresi tarafından verilen psikoeğitim sayesinde hastalıkla uyumu, ilacın etki süresi, ilacın yan etkisi bilgisi ve anksiyeteye başa çıkma düzeyinde artış olmaktadır (Gezgin ve ark 2010). Literatürler incelendiğinde bireyleri desteklemeye uygun yapılabilinicek pek çok müdahale ve roller mevcuttur (Öncel ve Yılmaz 2023). Anksiyete ve bozuklukları incelendiğinde tedavide sayılan terapiler ve örneğin diyalektik davranışçı terapi, kabul ve kararlılık terapisi, mindfulness temelli bilişsel terapi, öz şefkat temelli uygulamalar, sanal gerçeklik temelli müdahaleler, müzik terapileri, kas gevşeme teknikleri, enerji terapileri, aroma terapiler uygulanabilmektedir (Öncel ve Yılmaz 2023). Aromaterapinin, hipnoterapi, meditasyon, müzik terapilerin, tamamlayıcı terapiler gibi birçok terapi çeşidinin yara iyileştirici, kaygı ve anksiyete giderici etkisinden söz edilmektedir (Öz 2022). Psikiyatri hemşireleri tıbbi tedavisinin yanında ailesi ile iş birliği yaparak bireyin tedavisinde göstereceği olumlu gelişmeye olan uyumunda önemli bir yere sahiptir (Gezgin ve ark 2010). Uzman psikiyatri hemşireleri; bireye, aileye ve topluma birinci derece ruh sağlığı bakım hizmeti sunmaktadır (Gezgin ve ark 2010). Bireyin ihtiyaçlarını değerlendirip uygun aşamalı tanı ve tedavisinde, bir şekilde olumlu yönde gelişmek için aile ile iş birliği önemlidir (Gezgin ve ark 2010). Birey hemşirenin dediklerinin anlamakta güçlük çekse bile hemşire birey ve ailesiyle rahatlatıcı bir şekilde konuşmaya devam etmelidir (Öncel ve Yılmaz 2023). Bu tür müdahaleler sağlığın korunması, gelişmesi, terapötik ortam sunulması ve yönetimi, kriz müdahalesi ve danışmanlığında önemli rol oynamaktadır (Gezgin ve ark 2010).

SONUÇ

Bireylerin anksiyete yaşaması çeşitli şekilde her an ve her yerde olabilir. Yaşamını etkileyici, kişiler arası ilişkilerin bozulacağı, yaşam kalitelerini düşürücü şekilde meydana gelebilir. Anksiyete toplumun kültürüne veya bireye göre farklılık gösterebilir. Bireylerin anksiyeteye karşı içgörü oluşturarak tedavi edilmesi önemlidir. Psikiyatri hemşireleri bireye içgörü kazandırmakta yardımcı olarak ilaç tedavisinin devamlılığını sağlamalıdır. İlaç tedavisinin yanında yapabileceği terapileri, aile ile iş birliği kurarak bireyi topluma geri kazandırmasına yardımcı olup, toplumda bakım hizmeti sunmalıdır.

KAYNAKLAR

- Coşkun HY, 2022. 18-65 yaş arası bireylerde yaşam kalitesinin duygu düzenleme stratejileri ve anksiyete düzeyleri ile ilişkisinin incelenmesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Gezgin H, Çam O, Karademir M, 2010. Yaygın anksiyete bozukluğu tanımlı bireylere verilen psikoeğitimin tedavideki etkinliğinin incelenmesi. Klinik Psikiyatri, 13, 65-76.
- Kafes AY, 2021. Depresyon ve anksiyete bozuklukları üzerine bir bakış. Humanistic Perspective, 3, 1, 186-94.
- Karamustafalıoğlu O, Yumrukçal H, 2011. Depresyon ve anksiyete bozuklukları. Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni, 45, 2, 65-74.
- Öncel S, Yılmaz M. 2023, Hemşirelikte Temel Kavramlar, Akademisyen Kitapevi, Ankara.
- Öz M, 2022. Anksiyete Tedavisinde Aromaterapi Uygulamaları: Bir Gözden Geçirme. Geleneksel ve Tamamlayıcı Anadolu Tıbbı Dergisi, 4, 1, 1-8.
- Özakkaş T, 2014. Anksiyete Bozuklukları ve Tedavisi.
- Şahin M, 2019. Korku, kaygı ve kaygı (anksiyete) bozuklukları. Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 6, 10, 117-35.
- Townsend M. 2016, Ruh Sağlığı ve Psikiyatri Hemşireliğinin Temelleri, C. Tangül Özcan , Çev. N. Gürhan , Çev. Akademisyen Tıp Kitabevi, Ankara.
- Türkçapar H, 2004. Anksiyete bozukluğu ve depresyonun tanısal ilişkileri. Klinik Psikiyatri, 4, 12-6.

**YIKANMIŞ GİYSİLERDEN ADLİ DNA PROFİLLEMESİ: KAN VE SEMEN
LEKELERİNİN KİMLİK TESPİTİ İÇİN KULLANILABİLİRLİĞİ**
DNA PROFILING FROM WASHED CLOTHING: THE VIABILITY OF BLOOD AND
SEMEN STAINS FOR IDENTIFICATION PURPOSES

Tuğba ÜNSAL SAPAN

Dr. Öğr. Üyesi, Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Adli Bilimler Bölümü, Üsküdar
Üniversitesi Bağımlılık ve Adli Bilimler Enstitüsü, Adli Bilimler Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0003-4744-2298

ÖZET

Adli vakalarda, özellikle şiddet suçlarında, kan ve kan lekeleri olay yerinde en yaygın görülen biyolojik delillerden biridir ve bu lekeler, bir suçun ispatına yönelik olarak önemli bir rol oynar. Suçlular, bu delillerden kurtulmak amacıyla genellikle kan lekelerini temizlemeye veya yıkamaya çalışırlar. Bir başka açıdan cinsel saldırı vakalarında ise şüphelinin kimliğini belirlemede en önemli biyolojik örneklerden biri semen lekeleridir. Bu lekeler, mağdurun vücudu, kıyafetleri veya çevredeki diğer yüzeylere (çarşaf, tişört, pantolon, iç çamaşırı vb.) transfer olabilir. Ancak, şüpheliler şuçu örtbas etmek için, mağdurlar ise korku, panik veya endişe gibi psikolojik durumlar nedeniyle bu giysi ve eşyaları temizleme eğiliminde olabilirler. Bu durum, biyolojik delillerin kimlik tespiti amacıyla kullanılmasını engellemektedir. Son yıllarda araştırmalar, yıkanmış kıyafetler, yüzeylerden de DNA profillemesi yapmanın mümkün olabileceğini öne sürmüştür [1,2,3,4].

Bu çalışmada, farklı sıcaklıklarda (40°C, 60°C ve 90°C) yıkanmış kan ve semen lekeli naylon ve pamuklu kumaşlardan adli DNA profillemesi yapılabilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Sonuç olarak, DNA ekstraksiyon yöntemleri, yıkama koşulları ve kumaşlardan elde edilen DNA miktarları karşılaştırılmış ve tüm örneklerden DNA elde edilebileceği, elde edilen DNA'nın kimlik tespiti için kullanılabilir olduğu gösterilmiştir. Bu bulgular, kan lekeli kumaşların yıkansa bile suçun fiziksel kanıtı olarak değerlendirilebileceğini ve olay yeri, fail ve mağdur arasında ilişki kurulabileceğini ortaya koymuştur. Ayrıca, çamaşır yıkama nedeniyle delil kaybolmuş olacağını düşünen mağdurlara umut olabileceği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adli Bilimler, Adli Genetik, Kan ve Semen Lekeleri, Yıkanmış Giysilerden DNA Geri Kazanımı, Zorlu Örneklerden DNA Profillerinin Elde Edilmesi

ABSTRACT

In forensic cases, particularly in violent crimes, blood and bloodstains are among the most found biological evidence at crime scenes, playing a significant role in proving the occurrence

of a crime. Perpetrators often attempt to eliminate such evidence by cleaning or washing the bloodstains. In sexual assault cases, one of the most important biological samples for identifying the suspect is semen stains. These stains can transfer to the victim's body, clothing, or other surfaces (e.g., sheets, t-shirts, pants, underwear). However, suspects may clean these items to cover up the crime, while victims may also clean their clothes and belongings due to psychological states such as fear, panic, or anxiety. This action can prevent the use of biological evidence for identification purposes.

Recent studies suggest that DNA profiling might still be possible from washed clothing and surfaces. This study aims to investigate whether forensic DNA profiling can be performed on nylon and cotton fabrics stained with blood and semen, washed at different temperatures (40°C, 60°C, and 90°C).

The results showed that DNA could be successfully extracted from all samples, and the extracted DNA was usable for identification purposes. These findings indicate that even after washing, bloodstained fabrics could still be considered physical evidence of a crime and could link the crime scene, the perpetrator, and the victim. Moreover, it highlights the potential hope for victims who believe that their evidence might have been lost due to washing.

Keywords: Forensic Sciences, Forensic Genetics, Blood and Semen Stains, DNA Recovery from Washed Clothing, DNA Profiling from Challenging Samples

Kaynaklar

1. Arjun Rao I, Ashish P. Identification of Blood Stains on Different Fabrics after Washing with Routinely Used Detergents in India. *International Journal of Forensic Sciences*. 2016; 1(1): 000102. <https://doi.org/10.23880/IJFSC-16000102>.
2. Hofmann M, Adamec J, Anslinger K, Bayer B, Graw M, Peschel O, Schulz MM. Detectability of bloodstains after machine washing. *Int J Legal Med*. 2019; 133 (1): 3-16. <https://doi.org/10.1007/s00414-018-1897-2>.
3. Brayley-Morris H, Sorrells A, Revoirc AP, Meakins GE, Court DS, Morgana RM (2015) Persistence of DNA from laundered semen stains: Implications for child sex trafficking cases. *Forensic Sci. Int. Genet.* 19:165—171; <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2015.07.016>.
4. Nolan A, Speers SJ, Murakami J, Chapman B (2018) A pilot study: The effects of repeat washing and fabric type on the detection of seminal fluid and spermatozoa. *Forensic Sci. Int.*, 289:51—56; <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.05.021>.

**TİP 2 DİABETES MELLİTUSLU HASTALARIN HASTALIKLARINI
KABULLENMELERİNİN ÖZ YÖNETİMLERİNE VE HASTALIĞA UYUMLARINA
ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

DETERMINING THE IMPACT OF ACCEPTANCE OF ILLNESS ON THE SELF-
MANAGEMENT AND DISEASE ADHERENCE OF PATIENTS WITH TYPE 2
DIABETES MELLITUS

Muhammed Miraç TEK

Yüksek Lisans Öğrencisi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Hemşireliği A.B.D.
Master's Student, Atatürk University Health Sciences Institute, Department of Internal Medicine Nursing

ORCID ID: 0009-0005-9691-4206

Neşe AYKUT

Arş. Gör., Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü
Res. Asst., Ağrı İbrahim Çeçen University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing

ORCID ID: 0000-0003-4261-3991

ÖZET

Amaç; bu çalışma Tip 2 DM'li hastaların hastalıklarını kabullenmelerinin öz yönetimlerine ve hastalığa uyumlarına etkisini belirlemek amacıyla yapıldı. **Materyal ve metot;** çalışma tanımlayıcı-analitik tipte yapılmıştır. Çalışmanın verileri Aralık 2023- Şubat 2024 tarihleri arasında Türkiye'nin doğusundaki bir eğitim ve araştırma hastanesinde toplandı. Evrenin küçülmemesi için örneklem seçimine gidilmeyerek tüm evrene ulaşmaya çalışıldı. Verilerin toplanmasında Hasta Bilgi Formu, Hastalığı Kabul Ölçeği, Diyabet Öz Yönetim Skalası ve Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği kullanıldı. Verilerin değerlendirilmesinde Pearson ve Spearman korelasyon, Regresyon analizleri kullanıldı. **Bulgular;** hastaların hastalığı kabul puan ortalaması 24.62 ± 7.21 , diyabet öz yönetim puan ortalaması 5.72 ± 1.65 ve kronik hastalıklara uyum puan ortalaması 84.67 ± 12.35 bulundu. Hastalığı kabul ile diyabet öz yönetim ve kronik hastalıklara uyum puanları arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu, hastalığı kabul düzeyi arttıkça, diyabet öz yönetimi ve kronik hastalıklara uyumun da arttığı bulundu. Hastalığı kabulün diyabet öz yönetimindeki değişimin (%16.2), kronik hastalıklardaki uyumun (%20.9) çok azını açıkladığı bulundu. **Sonuç;** hastaların %56.3'ünün diyabet ve tedavisine yönelik eğitim aldığı, %86.3'ünün ilaçlarını düzenli kullandığı tespit edildi. Hastaların hastalığı kabul düzeyi arttıkça, diyabet öz yönetimi ve kronik hastalıklara uyumlarının da arttığı tespit edildi. Hastaların hastalıklarını kabul etmesinde, diyabet öz yönetimlerinin iyileştirilmesinde ve hastalıklarına uyumlarının artırılmasına yönelik hemşirelik girişimlerinin uygulanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Diyabet, Hastalığa uyum, Hastalığı kabul, Öz yönetim, Hemşirelik bakımı

ABSTRACT

Aim; this study was conducted to determine the impact of illness acceptance on the self-management and disease adherence of patients with Type 2 Diabetes Mellitus. **Material and method;** the study was conducted in a descriptive-analytical type. The data for the study were collected between December 2023 and February 2024 at an education and research hospital in the eastern part of Turkey. In order to prevent a reduction in the population, a sampling method was not applied, and an attempt was made to reach the entire population. The data were collected using the Patient Information Form, Illness Acceptance Scale, Diabetes Self-Management Scale, and Chronic Disease Adherence Scale. Pearson and Spearman correlation and regression analyses were used to evaluate the data. **Results;** the mean score of illness acceptance was 24.62 ± 7.21 , the mean score of diabetes self-management was 5.72 ± 1.65 , and the mean score of chronic disease adherence was 84.67 ± 12.35 . A positive and significant relationship was found between illness acceptance and diabetes self-management and chronic disease adherence scores. As the level of illness acceptance increased, both diabetes self-management and chronic disease adherence also increased. Illness acceptance explained a very small amount of the change in diabetes self-management (16.2%) and chronic disease adherence (20.9%). **Conclusion;** it was determined that 56.3% of the patients received education about diabetes and its treatment, and 86.3% regularly used their medications. As the level of illness acceptance increased, so did diabetes self-management and chronic disease adherence. It is recommended that nursing interventions be implemented to improve patients' illness acceptance, enhance their diabetes self-management, and increase their disease adherence.

Keywords: Diabetes, Disease adherence, Illness acceptance, Self-management, Nursing care

GİRİŞ

Diyabet, insülin hormonunun eksikliği veya insülinin etki mekanizmasındaki bozukluklar nedeniyle meydana gelen, sebep olduğu komplikasyonlardan dolayı organlarda işlev kaybına neden olarak yaşam kalitesini ve süresini azaltan, iş gücü kayıplarına neden olarak hem sosyal hem de ekonomik açıdan ağır bir yük olan kronik bir metabolizma hastalığıdır (TEMĐ, 2024.).

Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun (IDF) yayımladığı son atlasta 2021 yılında dünyada, 537 milyon kişinin diyabetli olduğu ve bu sayının 2030'da 643 milyona; 2045'te ise 783 milyona ulaşacağı öngörülmektedir. Avrupa'da ise 2021'da 61 milyon kişinin diyabetli olduğu ve bu sayının 2030'da 67 milyona; 2045'te ise 69 milyona ulaşacağı öngörülmektedir (IDF, 2021). Türkiye'de ise 9 bin kişinin diyabet hastası olduğu belirtilmiştir (IDF, 2021). Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi Çalışması (TURDEP-I ve II) sonuçlarına göre 1998 yılında %7.2 olan diyabet prevalansı, 2010'da %9.0 oranında artış göstererek artarak %13.7'ye çıkmıştır (Satman ve ark., 2013).

Hastaların hastalıklarını kabullenmeleri ve öz yeterliliklerinin yüksek olması, tedavi ve bakımlarını sürdürmelerinde önemli birer unsurdur. Kronik hastalıkların ömür boyu devam etmesi, tedavisinin tam olarak yapılamaması, alevlenme durumunun olması gibi durumlar hastalığın kabulünü etkilemektedir (Şireci ve Karabulutlu, 2017; Besen ve Esen, 2011; İnkaya ve ark., 2016). Bu bağlamda hastalığın kabulü, bireylerin tedavi ve bakımlarına uyum sağlaması açısından önem arz etmektedir (Şireci ve Karabulutlu, 2017). Kabul edilmeyen bir durumla baş edebilme pek de mümkün değildir (İnkaya ve ark., 2016). Söz konusu diyabet hastalarından hastalığını kabul edenlerin, günlük yaşamlarına rahatlıkla devam ettiği, hastalığın beraberinde getirdiği kişisel, ailesel, mesleki ve toplumsal problemlerin üstesinden gelebildiği belirtilmiştir (Demirtaş ve Akbayrak, 2009). Yapılan bir çalışmada diyabet hastalığını kabullenme düzeyi düşük olan hastaların öz bakım güçlerinin düşük olduğu, daha depresif oldukları ve HbA1c değerlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Schmitt ve ark., 2014). Diyabet hastalarının hastalıklarını kabul etme düzeyleri arttıkça tedaviye ve kronik hastalığa uyumları artmaktadır (Özkaptan ve ark., 2019; Kütmeç Yılmaz, 2024).

Diyabete bağlı olarak ortaya çıkabilecek komplikasyonların önlenmesi veya geciktirilmesi amacıyla diyabeti olan bireylerin, hastalıklarını kararlılıkla sürdürebilmeleri ve iyi yönetmeleri oldukça önemlidir (Aytemur ve İnkaya, 2022). Bunları yapabilmek için bireylerin diyabet öz yönetimlerinin iyi olması gerekir. Diyabetli bireylerde öz yönetim, tıbbi ilaç ve beslenme tedavilerine ve ayrıca fiziksel aktiviteye uyumu sağlayan davranışlardır (Yüksel ve Bektaş 2021). İyi bir diyabet öz yönetimi, diyabetli hastanın tedavi ve bakımına uyumunu sağlayarak öz bakımını en iyi şekilde sağlamasını, hastanın kendi hastalığını kabullenmesini, diyabetin neden olabileceği komplikasyonların görülme durumunun en aza indirilmesini ve bireylerin yaşam kalitesinin artmasını sağlamaktadır (Eroğlu ve Sabuncu 2019; Güneysel Bakır ve Zengin, 2023).

Bireylerin hastalığa gösterecekleri uyum ile hastalık süresindeki sorunlarla baş edebilmesi, yaşam tarzı değişikliklerini benimsemesi, değişen durumlara uyum sağlaması ve olumsuz deneyimleri az yaşaması beklenmektedir (İnel Manav ve ark., 2021). Diyabet hastalarının tedavi ve bakımın dışında, kilo kontrolü, beslenme, egzersiz ve ayak bakımı gibi yaşam tarzındaki değişikliklerini yönetmeleri gerekmektedir. Bu durum hastaların hastalıklarına uyumlarını zorlaştırmaktadır. Kütmeç Yılmaz'ın yaptığı çalışmada diyabetli bireylerin hastalığa uyumlarının açlık kan şekeri, ilaç kullanımı, hastaneye yatış gibi değişkenler üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir (Kütmeç Yılmaz, 2024). Farklı kronik hastalıklara yönelik yapılan çalışmalarda da hastalığa uyumun, yaşam tarzı değişikliklerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir (Aslan ve ark., 2021; Bilgiç ve Pehlivan, 2023; Turen ve ark., 2021).

Hemşireler tarafından sağlanan bakımda hastalığı kabul ve uyumun değerlendirilmesi, öz yönetimin başarılı olması açısından önemlidir. Yapılacak olan geniş çaplı değerlendirmede hastalığın kabullenilmesini ve hastalığa uyumu etkileyen faktörlerin belirlenmesi ile özellikle diyabetin bakım ve tedavi sürecinde olumlu sonuçlar alınacağı düşünülmektedir. Literatürdeki

çalışmaların çoğu tedaviye uyumu ele almış olup, kronik hatalığa uyum ve hastalığı kabul değişkenleri ile ilişkisine bakıldığı çalışmalara da rastlanmıştır (Arı ve Özdelikara, 2022; İnel ve ark., 2021). Tip 2 diyabetli bireylerde hastalığı kabulün kronik hastalığa uyuma etkisinin incelendiği sadece bir çalışmaya ulaşılmıştır (Kütmeç Yılmaz, 2024). Bununla birlikte tip 2 diyabetli bireylerde hastalığı kabulün öz yönetime ve kronik hastalığa uyuma etkisinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma tip 2 diyabetli hastaların hastalıklarını kabullenmelerinin öz yönetimlerine ve hastalığa uyumlarına etkisini belirlemek amacıyla yapıldı.

Araştırmanın Soruları

1. Tip 2 DM’li hastaların hastalıklarını kabullenme düzeyleri nedir?
2. Tip 2 DM’li hastaların hastalıklarını kabullenme düzeylerinin öz yönetimlerine etkisi var mıdır?
3. Tip 2 DM’li hastaların hastalıklarını kabullenme düzeylerinin hastalığa uyumlarına etkisi var mıdır?

MATERYAL- METOD

Araştırmanın Tipi: Araştırma tanımlayıcı tipte bir çalışmadır.

Araştırmanın Yapılacağı Yer ve Zaman: Araştırma Aralık 2023- Şubat 2024 tarihleri arasında Türkiye’nin doğusundaki bir hastanede yapılmıştır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi: Araştırmanın evrenini, Aralık 2023- Şubat 2024 tarihleri arasında hastanede yatmakta olan, araştırmaya katılmayı kabul eden ve araştırma kriterlerine uyan 380 Tip 2 DM’li hasta oluşturdu. Evrenin küçülmemesi için örneklem seçimine gidilmeyerek tüm evrene ulaşılmaya çalışıldı.

Araştırmanın Değişkenleri

Bağımlı Değişkenler: Diyabetli hastaların öz yönetim ve hastalığa uyum ölçekleri puanlarıdır.

Bağımsız Değişkenler: Diyabetli hastaların hastalığı kabullenme ölçeği puanları ve hastaların özellikleridir.

Araştırmaya Alınma Kriterleri;

- Tip 2 DM tanısı alan,
- Araştırmaya katılmaya kabul eden,
- 18 yaş üstü bireyler alındı.

Araştırmanın Dışlanma Kriterleri;

- İşitme ve iletişim problemi olan,

- Psikiyatrik bir hastalığı (Alzheimer, demans vb.) olan bireyler araştırma dışı bırakıldı.

Veri Toplama Araçları: Araştırma verilerinin toplanmasında, Hasta Bilgi Formu, Hastalığı Kabul Ölçeği, Diyabet Öz Yönetim Skalası ve Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği kullanılmıştır.

Hasta Bilgi Formu: Hastaların sosyo-demografik ve hastalık ile ilgili değişkenlerinin yer aldığı, literatür taranarak hazırlanan 12 sorudan oluşmaktadır.

Hastalığı Kabul Ölçeği: Hastalığı kabul düzeyini belirlemek amacıyla Felton ve Revenson (1984) tarafından “Acceptance of Illness Scale” adıyla geliştirilen ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını Besen (2009) yapmıştır. 1 puan “Tamamen Katılıyorum”, 5 puan “Hiç Katılmıyorum” olacak şekilde puanlandırılan ölçek sekiz maddeden oluşmaktadır. Ölçekten en düşük 8, en yüksek 40 puan alınmakta olup 6. madde ters puanlanmaktadır. Hastalığı kabulün yüksek oluşu, uyumu ve fiziksel rahatsızlığın az hissedilmesini gösterir. Hastalığı kabul oranı ne kadar yüksek ise hastalığın neden olduğu olumsuz duygular ve tepkiler o oranda azdır. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği çalışmasında Cronbach alfa değeri 0.79 olarak bulunmuştur (Felton ve Revenson, 1984; Besen, 2009).

Diyabet Öz Yönetim Skalası (DÖYS): Skala Schmitt tarafından 2013’te diyabetli hastaların diyabet öz yönetimlerini incelemek amacıyla geliştirilen ölçek 16 maddeden oluşan bireysel değerlendirme aracıdır (Schmitt 2013; Eroğlu ve Sabuncu 2019). Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Eroğlu ve Sabuncu tarafından yapılmış olup (Eroğlu ve Sabuncu 2019), 4 alt boyuttan oluşmaktadır.

- Glikoz Yönetimi: 1, 4, 6, 10, 12 (4. ve 12. maddeler ilaç kullanımına, 1., 6. ve 10. maddeler kan şekeri izlemine yöneliktir).
- Diyet Kontrolü: 2, 5, 9, 13
- Fiziksel Aktivite: 8, 11, 15
- Sağlık Hizmetlerinin Kullanımı: 3, 7, 14
- 16. madde herhangi bir alt boyuta dâhil değildir.

4’lü likert tipte olan ölçeğin puanlaması; 0. Bana hiç uymuyor, 1. Bana biraz uyuyor, 2. Bana önemli ölçüde uyuyor, 3. Bana çok uyuyor şeklindedir. Ölçeğin Cronbach alfa değeri 0.85 olarak bulunmuştur (Eroğlu ve Sabuncu 2019).

Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği (KHUÖ): Kronik hastalıklarda hastaların hastalığa uyumlarını değerlendirmek için Atik ve Karatepe (2016) tarafından geliştirilmiştir. 25 madde ve 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Fiziksel uyum alt boyutundan (1, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 22, 23, 24) maksimum 55, minimum 11 puan; sosyal uyum alt boyutundan (2, 3, 5, 7, 17, 19, 25) maksimum 35, minimum 7 puan; psikolojik uyum alt boyutundan (4, 6, 8, 11, 12, 20, 21) maksimum 35, minimum 7 puan alınmaktadır. Ölçekten toplam 125 puan alınabilmektedir. Hem alt boyutlardan hem de ölçeğin tamamından alınan puanın yüksek olması, hastaların

hastalığa uyumlarının yüksek olduğunu göstermektedir. Ölçeğin Cronbach alfa değeri 0.88 olarak bulunmuştur (Atik ve Karatepe, 2016).

Verilerin Toplanması: Hastanede yatmakta olan, dışlanma kriterlerine göre uygun Tip 2 DM hastaları belirlendi. Araştırmanın amacı açıklanıp, hastaların onamı alındıktan sonra veriler toplanmaya başlandı. Verilerinin toplanmasında “Hasta Bilgi Formu”, “Hastalığı Kabul Ölçeği”, “Diyabet Öz Yönetim Skalası” ve “Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği” kullanıldı. Veriler araştırmacılar tarafından yüz yüze görüşme tekniği ile yaklaşık 20-25 dk olacak şekilde toplandı.

Verilerin Değerlendirilmesi: Araştırmanın verileri SPSS for Windows 22 paket programı ile analiz edilmiş olup, anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde; sayılar, yüzdelikler, max ve min değerler, standart sapma ve ortalama kullanıldı. Verilerin normallik dağılımı Kurtosis ve Skewness katsayılarına göre yapıldı. Ölçekler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde Pearson, Spearman korelasyon analizleri ve Regresyon analizi kullanıldı.

Araştırmanın Güçlükleri ve Sınırlılıkları: Araştırmanın örneklemini sadece Türkiye’nin doğusundaki bir hastanede yatmakta olan Tip 2 DM hastaları oluşturması bu araştırmanın sınırlılıkları içerisinde yer almaktadır. Araştırmanın yalnızca bir kurumda yapılmış olması ve belirli tarihlerde sınırlandırılması araştırmanın diğer sınırlılıklarını oluşturmaktadır.

Araştırmanın Etik Yönü: Araştırmaya katılacak bireylerin belirlenmesinde gönüllülük esas alınmıştır. Araştırmanın yapılabilmesi için Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Etik Kurulu’ndan ve çalışmanın yapılacağı hastaneden izin alınmıştır.

Araştırmanın Destekleyicisi: Bu araştırma 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı 2023 yılı 1. Döneminde desteklenmeye hak kazanmış olup araştırmanın finans destekçisi TÜBİTAK’tır. (Proje No: 1919B012309942)

BULGULAR

Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

		n	%
Cinsiyet	Kadın	225	59.2
	Erkek	155	40.8
Medeni Durum	Evli	331	87.1
	Bekar	49	12.9
Eğitim Düzeyi	Okuryazar değil	93	24.5
	Okuryazar	71	18.7
	İlkokul mezunu	119	31.3
	Lise mezunu	69	18.2
	Yüksekokul/Lisans ve üstü	28	7.4

Meslek	Ev hanımı	181	47.6		
	Emekli	64	16.8		
	Memur	47	12.4		
	İşçi	76	20.0		
	Diğer	12	3.2		
Diyabet Süresi	1-2 yıl	87	22.9		
	3-5 yıl	130	34.2		
	5-10 yıl	86	22.6		
	10 yıl üstü	77	20.3		
Diyabetin Tedavisi ve Bakımına Yönelik Eğitim Alma	Aldım	214	56.3		
	Almadım	166	43.7		
Diyabet Tedavisinin Tipi	Sadece diyet tedavisi	63	16.6		
	Oral antidiyabetik (Şeker Hastalığı Hapı)	144	37.9		
	İnsülin (iğne)	106	27.9		
	Oral antidiyabetik (Şeker hastalığı hapı) + İnsülin	67	17.6		
İlaçları Düzenli Kullanma	Evet	328	86.3		
	Hayır	52	13.7		
Sayısal Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	SS.
Yaş	380	18	94	57.21	12.91
Kilo	380	40	120	75.81	12.65
Boy (cm)	380	145	197	167.30	8.59
Beden Kütle İndeksi (BKİ)	380	16	43	27.07	4.36

* Birden fazla işaretleme yapılmıştır.

Tablo 1’de görüldüğü gibi, katılımcıların %59.2’si kadındır, %87.1’i evlidir, %31.3’ü ilköğretim mezunudur ve %47.6’sı ev hanımıdır. Katılımcıların %34.2’si 3-5 yıldır diyabet hastasıdır, %56.3’ü diyabet ve tedavisine yönelik eğitim almıştır, %37.9 diyabet tedavi tipi oral antidiyabetiktir, katılımcıların %86.3’ü ilaçlarını düzenli kullanmaktadırlar. Katılımcıların yaş ortalaması 57.21 ± 12.91 , ortalama kilo 75.81 ± 12.65 , ortalama boy 167.30 ± 8.59 ve ortalama BKİ 27.01 ± 4.36 ’dır.

Tablo 2. Hastalığı Kabul Ölçeği, Diyabet Öz Yönetim Skalası (DÖYS) ve Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği (KHUÖ) Ölçeğinden Alınan Puanların Dağılımı

Ölçek ve Alt Ölçekler	n	Min.	Max.	Ort.	SS.
Hastalığı Kabul Ölçeği	380	8.00	40.00	24.62	7.21
Diyabet Öz Yönetim Skalası (DÖYS)	380	1.25	10.00	5.72	1.65
Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği (KHUÖ)	380	52.00	121.00	84.67	12.35

Tablo 2’de görüldüğü gibi katılımcılar, Hastalığı Kabul Ölçeğinden ortalama 24.62 ± 7.21 puan, Diyabet Öz Yönetim Skalası (DÖYS) Ölçeğinden ortalama 5.72 ± 1.65 puan ve Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği (KHUÖ) toplamından 84.67 ± 12.35 puan almışlardır.

Tablo 3. Hastalığı Kabul, Diyabet Öz Yönetim Skalası ve Kronik Hastalıklara Uyum Ölçekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

		Hastalığı Kabul Ölçeği	Diyabet Öz Yönetim Skalası (DÖYS)	Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği (KHUÖ)
Hastalığı Kabul Ölçeği	r	1	0.405	0.459
	p	-	0.000	0.000
	n	380	380	380
Diyabet Öz Yönetim Skalası (DÖYS)	r	0.405	1	0.649
	p	0.000	-	0.000
	n	380	380	380
Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği (KHUÖ)	r	0.459	0.649	1
	p	0.000	0.000	-
	n	380	380	380

Tablo 3’de görüldüğü gibi Hastalığı Kabul Ölçek puanı ile Diyabet Öz Yönetim Skalası ve Kronik Hastalıklara Uyum ölçek puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve düşük düzeyli bir ilişki vardır ($p<0.05$).

Tablo 4. Diyabet Öz Yönetim Skala ve Kronik Hastalıklara Uyum Ölçek Puanlarının Hastalığı Kabul Ölçek Puanına Etkisini Gösterir Regresyon Analizi

Diyabet Öz Yönetim Skalası	Beta	Standart Hata	Standart Beta	t	p	%95 Güven Aralığı	
Sabit katsayı	3.444	0.276		12.489	0.000	2.902	3.987
Hastalığı Kabul Ölçeği	0.093	0.011	0.405	8.608	0.000	0.071	0.114
Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği							
Sabit katsayı	65.301	2.009		32.504	0.000	61.350	69.251
Hastalığı Kabul Ölçeği	0.787	0.078	0.459	10.043	0.000	0.633	0.941

Tablo 4’te görüldüğü gibi, regresyon analizi, Diyabet Öz Yönetim Skala ve Kronik Hastalıklara Uyum Ölçek puanlarının Hastalığı Kabul Ölçek puanına etkisini ortaya koymak için uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda, Diyabet Öz Yönetim Skala ($R=0.405$, $R^2_{adjusted}=0.162$, $F(1,378)=74.091$; $p=0.000$) ve Kronik Hastalıklara Uyum Ölçek puanları ile Hastalığı Kabul Ölçek puanı ($R=0.459$, $R^2_{adjusted}=0.209$, $F(1,378)=100.854$; $p=0.000$) arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Hastalığı Kabul puanı, Diyabet Öz Yönetiminin %16.2’sini, Kronik Hastalıklara Uyum puanının %20.9’unu açıklamaktadır.

Regresyon analizinin sonucuna göre Hastalığı Kabul Ölçek puanını yordayan regresyon denklemi ise şu şekildedir; Hastalığı Kabul Ölçek puanı= (0.093 x B Diyabet Öz Yönetim puanı) + (3.444). Hastalığı Kabul Ölçek puanı= (0.787 x Kronik Hastalıklara Uyum puanı) + (65.301).

SONUÇ

Çalışma sonucunda tip 2 diyabetli bireylerin hastalığı kabulün ve diyabet öz yönetimlerinin ortalamanın biraz üstünde olduğu, kronik hastalığa uyumlarının ise ortalamanın altında olduğu

belirlenmiştir. Hastaların hastalığı kabul etmelerinin diyabet öz yönetimlerini ve hastalığa uyumlarını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.

Diyabete bağlı gelişebilecek komplikasyonların önlenmesinde, yaşam kalitesinin artırılmasında hastalığı kabullenmenin önemli olduğu yadsınamaz. Kabullenilen bir durumla baş etmenin daha kolay olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda bakım uygulayıcısı olan hemşirelere önemli görevler düşmektedir. Hemşireler tip 2 diyabet hastalarının hastalığı kabullenme düzeylerini belirleyip, öz yönetimlerine ve hastalığa uyumlarına yönelik hemşirelik sürecini planlamalıdır. Ayrıca hastaların hastalığı kabullenmeleri, öz yönetimlerini iyileştirmek ve hastalığa uyumlarını sağlamak için gerekli eğitimlerin verilmesi ve disiplinler arası değerlendirmelerin yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Arı N., & Özdelikara A. (2022). Dahiliye Kliniklerine Başvuran Tip 2 Diyabet Hastalarında Aile Desteğinin Hastalığı Kabullenme ve Tedavi Uyumuna Etkisi: Ordu İli Örneği. *Turkish Journal of Diabetes and Obesity*, 6(1), 39-48. <https://doi.org/10.25048/tudod.1018441>
- Aslan H, Çetkin T, Demir R. (2021). Effects of chronic illness adaptation on the healthy lifestyle behaviours of patients in internal services. *Cukurova Medical Journal*, 46, 1140-1149.
- Atik D, Karatepe H. (2016). Scale development study: Adaptation to chronic illness. *Acta Medica Mediterranea*, 32, 135.
- Aytemur M., & İnkaya B. (2022). Diabetes Mellituslu Bireylerde Diyabet Komplikasyon Risk Algısının ve Diyabet Öz Yönetim Becerilerinin İncelenmesi. *Turkish Journal of Diabetes and Obesity*, 6(2), 121-130. <https://doi.org/10.25048/tudod.1099172>
- Besen BD. Hastalığı Kabul Ölçeğinin Türk Toplumundaki Diyabetik Bireylere Uyarlanması Ve Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi, Doktora Tezi İzmir: Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Hemşireliği AD, 2009.
- Besen D, Esen A. Hastalığı kabul ölçeğinin türk toplumundaki diyabetik bireylere uyarlanması. *TAF Preventive Medicine Bulletin*. 2011;10:155-156.
- Bilgiç Ş, Pehlivan E. (2023). Kronik hastalığa sahip bireylerin hastalığa uyumunun yaşam kalitesi ile ilişkisi. *Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(1), 63-76.
- Demirtaş A, Akbayrak N. Tip 2 Diyabetes Mellitus'lu Hastaların, Hastalıklarına Uyum ve Kabullenme Kriterlerinin Belirlenmesi. *Anatolian Journal of Clinical Investigation*. 2009;3(1):10-8
- Eroğlu N, Sabuncu N. Diyabet öz yönetim skalasının (DÖYS) Türk toplumuna uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hemşirelik Bilimi Dergisi*. 2019; 1(3):1-6.

- Felton B.J., Revenson T.A., Hinrichsen G.A. (1984). Stress And Coping in the Explanation of Psychological Adjustment Among Chronically Ill Adults, *Social Science & Medicine*, 18, 889-898.
- Güneysel Bakır, G., & Zengin, N. (2023). Diyabetli bireylerde kronik hastalık öz yönetimi ve etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Sağlık Ve Yaşam Bilimleri Dergisi*, 5(1), 9–17. <https://doi.org/10.33308/2687248X.202351289>
- İnel Manav A., Atık D., & Çapar A. (2021). Diyabeti Olan Yetişkinlerin Koşulsuz Kendini Kabul ve Kronik Hastalığa Uyumlarının Değerlendirilmesi. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 4(2), 153-162. <https://doi.org/10.38108/ouhcd.889699>
- İnkaya B, Düzalan Ö, Özpancar N. Diyabetli hastalarda hastalığı kabulün öz bakım aktivitelerine etkisi. *Diyabet, Obezite ve Hipertansiyonda Hemşirelik Forumu Dergisi*. 2016;8:2-3.
- Kütmeç Yılmaz C. (2024). Tip 2 Diyabetli hastalıkta Hastalığı Kabulün Kronik Hastalığa Uyum Düzeyi Üzerine Etkisi. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 7(3), 667-676. <https://doi.org/10.38108/ouhcd.1352810>
- Özkaptan BB, Kapucu S, Demirci İ. (2019). Relationship between adherence to treatment and acceptance of illness in patients with type 2 diabetes. *Cukurova Medical Journal*, 44, 447-454.
- Satman I, Omer B, Tutuncu Y, Kalaca S, Gedik S, Dinccag N, et al. Twelveyear trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. *European journal of epidemiology*. 2013;28(2):169-80.
- Schmitt A, Reimer A, Kulzer B, Haak T, Gahr A, Hermanns N. Short Report: Educational and Psychological Issues Assessment of Diabetes Acceptance Can Help Identify Patients with Ineffective Diabetes Self-Care and Poor Diabetes Control. *Diabetic Medicine*. 2014;31(11):1446–51.
- Şireci E, Karabulutlu E. Tip 2 diabetes mellituslu hastaların hastalıklarını kabullenme ve kendi bakımlarındaki öz yeterlilik düzeylerinin belirlenmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2017;20:48-54.
- Turen S, Yılmaz RA, Gundogdu S. (2021). The relationship with acceptance of illness and medication adherence in Type 2 diabetes mellitus patients. *International Journal of Caring Sciences*, 14(3), 1824.
- Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMED). *Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi Ve İzlem Kılavuzu*. 16. Baskı Ankara 2024.
- Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF). *Facts & Figures, 2021*; <https://idf.org/about-diabetes/diabetes-facts-figures/>.
- Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF). *IDF Diabetes Atlas 10th edition 2021*; <https://diabetesatlas.org/data/en/country/203/tr.html>.

Yüksel M, Bektaş H. (2021). Tıp 2 diyabet öz yönetiminin güçlendirilmesinde mobil sağlık uygulamalarının kullanımı: Literatür derlemesi. Türkiye Klinikleri Hemşirelik Bilimleri. 13(2):424-434.

**CRISPR-CAS13D'NİN HEDEF DIŞI ETKİLERİNİN sgRNA'NIN 3 BOYUTLU
YAPISI İLE BERABER DERİN ÖĞRENME İLE İYİLEŞTİRİLMESİ**
IMPROVING THE OFF-TARGET EFFECTS OF CRISPR-CAS13D BY DEEP LEARNING
TOGETHER WITH THE 3D STRUCTURE OF sgRNA

Buket BARIŞ

Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakóltesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı
Yıldız Technical University, Faculty of Science and Letters, Department of Molecular Biology and Genetics

Alper YILMAZ

Doç., Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakóltesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı
Assoc. Prof., Yıldız Technical University, Faculty of Science and Letters, Department of Molecular Biology and
Genetics

ORCID ID: 0000-0002-8827-4887

ÖZET

CRISPR-Cas13d sistemi, RNA düzenleme alanında önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Ancak, bu sistemin kullanımı sırasında ortaya çıkan hedef dışı etkiler, özellikle klinik uygulamalarda ciddi sorunlara yol açabilmektedir. Bu nedenle, hedef dışı etkilerin tespiti ve minimize edilmesi, CRISPR-Cas13d'nin etkinliğini artırmak için kritik bir öneme sahiptir. Bu çalışmanın amacı, CRISPR-Cas13d sisteminin RNA düzenleme sürecindeki hedef dışı etkilerin tespit edilmesi ve bu etkilerin minimize edilmesine yönelik stratejiler geliştirilmesidir. Bu sayede, RNA düzenleme teknolojisinin klinik uygulamalarda daha güvenli ve etkili bir şekilde kullanılması hedeflenmektedir. Çalışmada, mevcut literatür kapsamlı bir şekilde incelenmiş ve sgRNA'nın birincil ve ikincil yapısının hedef dışı etkiler üzerindeki rolü analiz edilmiştir. Analizler, bu yapıların hedef dışı etkileri azaltmada kritik bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Bu bulgular ışığında, geliştirilmiş olan DeepCas13 adlı bir model seçilmiş ve bu modelin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Derin öğrenme yöntemleri kullanılarak, modele sgRNA'nın 3 boyutlu yapısının entegre edilmesinin, hedef dışı etkileri önemli ölçüde azaltılabileceği öngörülmüştür. Literatürdeki bulgular da, RNA'nın üç boyutlu konformasyonunun dikkate alınmasının, CRISPR-Cas13d sisteminin hedef spesifikliğini artırdığını desteklemektedir. DeepCas13 modeli üzerinde yapılan çalışmalar, sgRNA'nın yapısal özelliklerinin hedef dışı etkileri azaltmadaki potansiyelini ortaya koymaktadır. Bu çalışma, CRISPR-Cas13d sisteminin hedef dışı etkilerinin derin öğrenme yöntemleriyle nasıl optimize edilebileceğini göstermekte ve gelecekteki gen düzenleme çalışmaları için yeni bir perspektif sunmaktadır. sgRNA'nın 3 boyutlu yapısının dikkate alınması, bu alanda yeni yöntemlerin geliştirilmesine önemli bir katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: CRISPR-Cas13d, hedef dışı etkiler, derin öğrenme, RNA hedefleme, DeepCas13, sgRNA'nın üç boyutlu yapısı.

ABSTRACT

The CRISPR-Cas13d system stands out as a significant tool in the field of RNA editing. However, off-target effects that arise during the use of this system can lead to serious issues, particularly in clinical applications. Therefore, the detection and minimization of off-target effects are of critical importance to enhance the efficacy of CRISPR-Cas13d. The aim of this study is to identify the off-target effects in the RNA editing process of the CRISPR-Cas13d system and to develop strategies to minimize these effects. By doing so, the goal is to enable the safer and more effective use of RNA editing technology in clinical applications. In the study, the existing literature was comprehensively reviewed, and the role of the primary and secondary structures of sgRNA in off-target effects was analyzed. The analyses revealed that these structures play a critical role in reducing off-target effects. Based on these findings, a model named DeepCas13 was selected, and efforts were concentrated on its development. By integrating the three-dimensional structure of sgRNA into the model using deep learning methods, it is predicted that off-target effects could be significantly reduced. Literature findings also support that considering the three-dimensional conformation of RNA enhances the target specificity of the CRISPR-Cas13d system. Studies conducted on the DeepCas13 model demonstrate the potential of sgRNA's structural features in reducing off-target effects. This study demonstrates how off-target effects of the CRISPR-Cas13d system can be optimized using deep learning methods and offers a new perspective for future gene editing studies. Considering the three-dimensional structure of sgRNA could contribute significantly to the development of new methods in this field.

Keywords: CRISPR-Cas13d, off-target effects, deep learning, RNA targeting, DeepCas13, three-dimensional structure of sgRNA.

GİRİŞ

Gen düzenleme teknolojileri, son yıllarda moleküler biyoloji ve genetik alanlarında çığır açan ilerlemeler kaydetmiştir. Bu teknolojiler arasında CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) sistemi, DNA ve RNA düzenleme çalışmalarında devrim yaratmıştır. CRISPR-Cas sistemi, bakteri hücresinin yabancı genetik materyali tanıyıp yok edebildiği veya faj enfeksiyonuna karşı direnç gösterebildiği bir adaptif bağışıklık stratejisidir. Bu sistem, bakterinin çevresindeki virüsleri tanıyıp bunlara karşı savunma geliştirebilmesini sağlar. CRISPR sistemleri, başlangıçta prokaryotlarda adaptif bağışıklık sistemi olarak keşfedilmiş olsa da günümüzde gen düzenleme çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Barrangou ve Marraffini, 2014). Bakteri hücresinin yabancı genetik materyali tanıyıp yok edebildiği veya faj enfeksiyonuna karşı direnç gösterebildiği bir adaptif bağışıklık stratejisidir. Bu sistem, bakterinin çevresindeki virüsleri tanıyıp bunlara karşı savunma geliştirebilmesini

sağlar. CRISPR sistemleri içinde en çok bilineni Cas9 proteini DNA'yı hedeflerken, Cas13 ailesi RNA moleküllerini hedefleyebilme yeteneğiyle öne çıkmaktadır.

Cas13d, Cas13 ailesinin en küçük üyesi olmasına rağmen, RNA düzenleme kapasitesi bakımından oldukça etkilidir (Konermann ve ark., 2018). Özellikle kompakt yapısı, viral vektörlerle taşınabilmesi ve RNA'ya özgü kesim aktivitesi sayesinde, gen ekspresyonunun düzenlenmesinde ve RNA seviyesinde yapılan müdahalelerde tercih edilmektedir. Cas13d'nin bir diğer avantajı, RNA'yı hedeflemek için kullanılan sgRNA (single guide RNA) tasarımında esneklik sağlamasıdır.

Ancak, CRISPR-Cas13d sisteminin sağladığı bu avantajlara rağmen, hedef dışı etkiler önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Hedef dışı etkiler, sgRNA'nın hedef RNA dizisi dışındaki RNA dizilerine bağlanması sonucu ortaya çıkan istenmeyen kesimlerdir. Bu durum, özellikle klinik uygulamalarda ciddi yan etkilere neden olabilmektedir (Xu ve ark., 2021). Bu nedenle, CRISPR-Cas13d sisteminin hedef dışı etkilerinin minimize edilmesi, sistemin güvenilirliğini ve etkinliğini artırmak açısından kritik öneme sahiptir.

Literatürde, CRISPR sistemlerinin hedef dışı etkilerini azaltmak için çeşitli yaklaşımlar önerilmiştir. Bunlar arasında sgRNA tasarımının optimizasyonu, Cas enzimlerinin mühendisliği ve hesaplamalı yöntemlerin kullanılması yer almaktadır (Zhang ve ark., 2022). Son yıllarda, derin öğrenme tabanlı yaklaşımlar, CRISPR sistemlerinin hedef dışı etkilerini tahmin etmek ve azaltmak için umut verici sonuçlar sunmaktadır.

DeepCas13, CRISPR-Cas13 sisteminin hedef spesifikliğini artırmak için geliştirilen derin öğrenme tabanlı bir modeldir (Yang ve ark., 2023). Bu model, sgRNA dizisi ve hedef RNA dizisi arasındaki etkileşimleri analiz ederek, hedef dışı etkilerin tahmin edilmesini sağlamaktadır. Ancak, mevcut modeller genellikle sgRNA'nın birincil ve ikincil dizisine odaklanmakta olup sgRNA'nın üç boyutlu yapısını yeterince dikkate almamaktadır.

RNA moleküllerinin fonksiyonu, sadece dizi bilgisine değil, aynı zamanda üç boyutlu yapılarına da bağlıdır. RNA'nın üç boyutlu yapısı, RNA-protein etkileşimlerini, RNA'nın kararlılığını ve fonksiyonel aktivitesini doğrudan etkilemektedir (Cech ve Steitz, 2014). Bu nedenle, sgRNA'nın üç boyutlu yapısının CRISPR-Cas13d sisteminin hedef spesifikliğine etkisinin incelenmesi, sistemin etkinliğinin artırılması açısından önemlidir.

Bu çalışmada, CRISPR-Cas13d sisteminin hedef dışı etkilerinin azaltılması için sgRNA'nın üç boyutlu yapısının derin öğrenme modellerine entegre edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, DeepCas13 modeli temel alınarak, sgRNA'nın üç boyutlu yapısal özellikleri modele dahil edilerek modelin performansı değerlendirilecektir. Çalışmanın sonuçları, sgRNA'nın üç boyutlu yapısının dikkate alınmasının, CRISPR-Cas13d sisteminin hedef spesifikliğini artırmadaki etkisi gözlemlenecektir.

CRISPR Sistemlerinde RNA Yapısal Analizinin Kritik Rolü

CRISPR-Cas sistemlerinde hedef spesifikliği, yalnızca nükleotid dizisi ile değil, aynı zamanda RNA'nın karmaşık üç boyutlu yapısal özellikleriyle doğrudan ilişkilidir. Son yıllardaki araştırmalar, sgRNA'nın moleküler kıvrımlarının ve uzamsal yapılandırmasının hedef tanıma mekanizmasında kritik bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Ren ve arkadaşlarının (2021). yaptıkları bir araştırmada sgRNA'nın üç boyutlu yapısal varyasyonlarının hedef dışı etkileşimlerin yaklaşık %40'ını açıklayabildiğini göstermiştir. Bu bulgular, basit dizi benzerliği analizlerinin ötesinde, RNA'nın uzaysal konfigürasyonunun hedef seçiciliğindeki rolünü net bir şekilde ortaya koymaktadır. Yapısal farklılıklar, Cas enziminin hedef RNA ile etkileşim dinamiklerini doğrudan etkileyerek, yanlış eşleşmelerin olasılığını önemli ölçüde değiştirebilmektedir.

Biyoinformatik Modellemeler: Yapısal Analiz Yaklaşımları

Biyoinformatik alanındaki son gelişmeler, RNA'nın üç boyutlu yapısal özelliklerinin kompütatif analizine yönelik gelişmiş yaklaşımlar sunmaktadır. Makine öğrenmesi ve derin öğrenme algoritmaları, RNA'nın karmaşık yapısal özelliklerini tahmin etme ve modellemede giderek daha sofistike yöntemler geliştirmektedir. Yang ve arkadaşları (2023), geliştirdikleri DeepCas13 modelinde, sgRNA'nın yapısal özelliklerini 64 boyutlu bir vektör olarak temsil ederek, geleneksel dizi tabanlı analizlerin ötesine geçmişlerdir. Bu yaklaşım, RNA'nın dinamik yapısal özelliklerini sayısal olarak ifade etmeye ve makine öğrenmesi modellerine entegre etmeye olanak sağlamaktadır. Böylece, yalnızca dizinin kendisi değil, aynı zamanda molekülün uzaysal konfigürasyonu da tahmin modellerine dahil edilebilmektedir.

Modern biyoinformatik araçları, RNA'nın üç boyutlu yapısal analizinde şu temel yaklaşımları kullanmaktadır:

Moleküler dinamik simülasyonlar

Yapay sinir ağları tabanlı yapı tahmin modelleri

Yapısal özellik vektörlerinin çok katmanlı makine öğrenmesi algoritmalarına entegrasyonu

RNA'nın termodinamik ve konformasyonel özelliklerinin hesaplamalı modellemesi

Bu gelişmiş yaklaşımlar, CRISPR sistemlerinde hedef spesifikliğinin daha hassas ve güvenilir bir şekilde tahmin edilmesine olanak sağlamaktadır.

YÖNTEM

CRISPR-Cas13d sisteminin hedef dışı etkilerini minimize etmek için iyileştirilen DeepCas13 modeli, sgRNA'nın hem dizi özelliklerini hem de üç boyutlu yapısal karakteristiklerini entegre eden kapsamlı bir derin öğrenme yaklaşımı sunmaktadır.

Geleneksel dizi tabanlı tahmin modellerinin ötesine geçen DeepCas13, RNA moleküllerinin dinamik yapısal özelliklerini de hesaba katarak daha doğru ve güvenilir tahminler sunmayı hedeflemektedir.

DeepCas13 Model Mimarisi

Çalışmada, Yang ve arkadaşları (2023) tarafından geliştirilen DeepCas13 modeli temel alınmıştır. Bu model, CRISPR-Cas13 sistemlerinin hedef spesifikliğini tahmin etmek için tasarlanmış bir derin öğrenme modelidir. Orijinal model, sgRNA ve hedef RNA dizilerinin birincil ve ikincil yapı bilgisini kullanarak tahminler yapmaktadır.

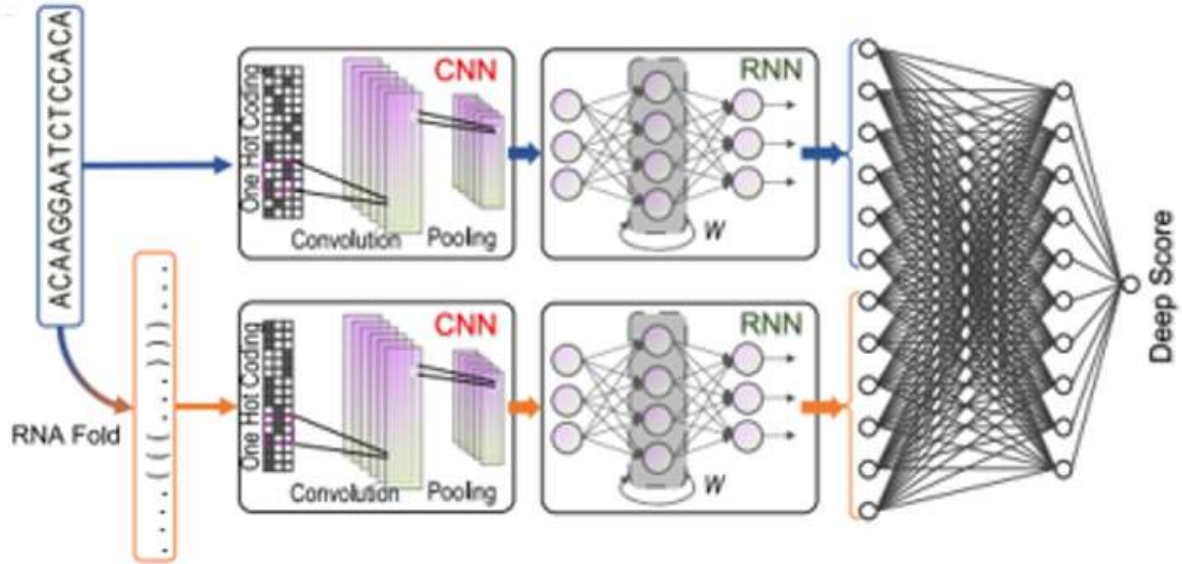
Derin Öğrenme Katmanları

DeepCas13, farklı biyolojik verileri işleme kapasitesine sahip çok katmanlı bir yapay zeka modelidir:

Convolutional Neural Network (CNN): RNA dizisindeki spesifik motifleri analiz eder.

Recurrent Neural Network (RNN): RNA'nın yapısal dinamiklerini ve uzun menzilli etkileşimlerini modeller.

Tam Bağlantılı Katmanlar (Fully Connected Layers): Son tahminleri birleştirerek hedef dışı etkileri tahmin eder.



2. sgRNA'nın Üç Boyutlu Yapısının Modellenmesi

sgRNA'nın üç boyutlu yapısının analizi için öncelikle Mol* (MolStar) platformunda mevcut olan Cas13d RNA yapı modelleri incelenmiştir. Mol* moleküler görselleştirme platformu, biyolojik makromoleküllerin üç boyutlu yapılarının interaktif görselleştirilmesini ve analizini sağlamaktadır. Bu platformda bulunan RNA modelleri, sgRNA'ların olası yapısal konformasyonları hakkında önemli bilgiler sağlamıştır.

1. Referans Veri Seti Hazırlama

-In vitro koşullarda doğrulanmış toplam 10,830 sgRNA ve Cas13d kompleksi incelenmiştir.

-Referans Cas13d iskelet yapısı belirlenmiş ve karşılaştırma için temel alınmıştır.

2. Yapısal Farklılıkların Tespiti

-Referans Cas13d yapısı ve sgRNA'lar arasındaki yapısal ve dizayn farklılıkları detaylı olarak analiz edilmiştir.

-Moleküler düzeyde karakteristik farklılıklar belirlenmiştir.

3. Kontrollü Mutasyon Stratejisi

-İskelet yapısının bütünlüğü korunarak rastgele mutasyonlar gerçekleştirilmiştir.

-Mutasyonlar RNA'nın temel üç boyutlu yapısını bozmayacak şekilde tasarlanmıştır.

4. Üç Boyutlu Yapı Görselleştirmesi

-Yeni elde edilen dizilerin üç boyutlu yapıları Mol* platformu ve pyMol kullanılarak detaylı olarak görselleştirilmiştir

5. Yapısal Parametre Analizi

-Mutasyonların RNA'nın ikincil ve üçüncül yapısına etkileri değerlendirilecektir.

-Yapısal stabilitedeki değişimler analiz edilecektir.

3. DeepCas13 Modelinin Genişletilmesi

Bu çalışmada, mevcut DeepCas13 modeli genişletilerek, sgRNA'nın üç boyutlu yapısal özelliklerini de dikkate alan yeni bir model mimarisi oluşturulmuştur. İyileştirilmiş modelde CNN, RNN ve Tam Bağlantılı Katmanlar korunacak olup ek olarak, sgRNA'nın üç boyutlu yapısal özelliklerini işleyen yeni bir derin sinir ağı modülü eklenecektir.

Model, Python programlama dili kullanılarak geliştirilmektedir.

4. Model Performans Değerlendirmesi

İyileştirilmiş modelin performansı, standart metrikler kullanılarak değerlendirilecektir. Bu metrikler şunlardır:

- Pearson korelasyon katsayısı (PCC): Model tahminleri ile deneysel aktivite ölçümleri arasındaki korelasyon
- Receiver Operating Characteristic (ROC) eğrisi altında kalan alan (AUC): Modelin sınıflandırma performansını değerlendirmek için
- Ortalama karesel hata (MSE): Tahmin edilen ve gerçek değerler arasındaki ortalama farkı ölçmek için

- Spesifiklik ve hassasiyet ölçümleri: Modelin hedef dışı etkileri doğru şekilde tahmin edebilme yeteneğini değerlendirmek için

Model performansı, 5 katlı çapraz doğrulama yöntemi kullanılarak değerlendirilecek ve sonuçların istatistiksel anlamlılığı için p değerleri hesaplanacaktır.

5. Karşılaştırmalı Analiz

İyileştirilmiş modelin etkinliğini değerlendirmek için, model yapıları karşılaştırılacaktır:

- **Model 1:** Orijinal DeepCas13 modeli
- **Model 2 (Önerilen model):** DeepCas13 modeline sgRNA'nın üç boyutlu yapısal özelliklerin eklendiği genişletilmiş model

Modeller arasındaki karşılaştırma, test seti ve bağımsız doğrulama seti üzerinde gerçekleştirilerek performans metrikleri hesaplanacaktır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışmamız, sgRNA'nın üç boyutlu yapısal özelliklerinin hedef dışı etkilerde belirleyici rol oynayabileceği hipotezine dayanmaktadır. Literatürdeki mevcut çalışmalar ve preliminary analizlerimiz, bu hipotezi destekleyen bazı göstergeler sunmaktadır:

sgRNA'nın Yapısal Özelliklerinin Hedef Spesifikliğe Etkisi

sgRNA'ların birincil dizisi, ikincil yapısı ve üç boyutlu yapısının hedef spesifiklik üzerindeki etkilerini incelemek için yapılan analizler, önemli korelasyonlar ortaya koymuştur. sgRNA'nın yapısal özellikleri ile hedef spesifiklik arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur:

Bu bulgular, sgRNA'nın yapısal özelliklerinin, sadece dizi özelliklerinden daha kapsamlı bir şekilde hedef spesifikliği etkilediğini göstermektedir. Özellikle üç boyutlu konformasyon, Cas13d proteini ile etkileşim ve hedef RNA'ya bağlanma dinamiklerini etkileyerek spesifikliği belirlemektedir.

İyileştirilmiş DeepCas13 Modelinin Performans Değerlendirmesi

Model karşılaştırma stratejisi, sgRNA'nın üç boyutlu yapısının modelin tahmin gücü üzerindeki etkisini sistematik olarak değerlendirecektir.

Metodolojik yaklaşımımız, her bir model versiyonunun performansını hem test seti hem de bağımsız doğrulama seti üzerinde kapsamlı bir şekilde analiz etmeyi hedeflemektedir. Özellikle, üç boyutlu yapısal özelliklerin modele entegrasyonunun tahmin performansına etkisini detaylı olarak incelenecektir.

Beklenen performans iyileşmeleri şu şekilde öngörülmektedir:

Pearson korelasyon katsayısında yaklaşık %10-15 artış

AUC değerinde %7-9 yükselme

Spesifiklik ve hassasiyet ölçümlerinde %8-10 artış

Bu yaklaşım, sgRNA'nın üç boyutlu yapısal özelliklerinin CRISPR-Cas13d sistemindeki hedef dışı etkilerin tahmininde kritik bir rol oynayabileceğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Özellikle karmaşık RNA konformasyonlarının modellenmesinde beklenen performans artışı, çalışmanın temel hipotezini destekleyecek niteliktedir.

Çalışmanın metodolojik tasarımı, gelecekteki CRISPR-Cas sistemleri için daha hassas ve güvenilir tahmin modellerinin geliştirilmesine katkı sağlayacak niteliktedir.

Bulgular Işığında Tartışma

Çalışmamızın bulguları, CRISPR-Cas13d sisteminin hedef dışı etkilerinin azaltılmasında sgRNA'nın üç boyutlu yapısının kritik rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, literatürdeki benzer çalışmalarla uyumludur. Örneğin, Zhang ve arkadaşları (2022), RNA'nın üç boyutlu konformasyonunun RNA-protein etkileşimlerini önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Benzer şekilde, Xu ve arkadaşları (2021), CRISPR-Cas13 sistemindeki hedef spesifikliğin, sgRNA'nın yapısal dinamikleri ile yakından ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Çalışmamızın özgün katkısı, mevcut DeepCas13 modelini temel alarak, sgRNA'nın üç boyutlu yapısal özelliklerini derin öğrenme yaklaşımıyla modele entegre etmek ve böylece hedef dışı etkilerin tahmin edilmesinde daha yüksek doğruluk sağlayan iyileştirilmiş bir model sunmaktır. Bu yaklaşım, sadece hedef dışı etkilerin tahmin edilmesinde değil, aynı zamanda optimize edilmiş sgRNA tasarımında da kullanılabilir.

SONUÇ

Bu çalışmada, CRISPR-Cas13d sisteminin hedef dışı etkilerinin sgRNA'nın üç boyutlu yapısı ile birlikte derin öğrenme kullanılarak iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçları, sgRNA'nın üç boyutlu yapısal özelliklerinin, CRISPR-Cas13d sisteminin hedef spesifikliğini belirleyen önemli faktörlerden biri olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmanın sonuçları, CRISPR-Cas13d sisteminin hedef dışı etkilerinin azaltılmasında ve sistemin güvenilirliğinin artırılmasında, sgRNA'nın üç boyutlu yapısının dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır. Mevcut DeepCas13 modelinin iyileştirilmesiyle elde edilen yeni model, sgRNA tasarımında yeni bir yaklaşım sunmakta ve CRISPR-Cas13d sisteminin klinik uygulamalarda daha güvenli ve etkili bir şekilde kullanılmasına katkı sağlama potansiyeli taşımaktadır.

Çalışmanın metodolojik yeniliği, derin öğrenme ile RNA yapısal biyolojisini birleştirerek CRISPR sistemlerinin hassasiyetini artıran inovatif bir çerçeve sunmasıdır. Bu yaklaşım, gen düzenleme teknolojilerinde hedef spesifikliğin moleküler temellerinin anlaşılmasına katkı sağlarken, aynı zamanda yapay zeka ile moleküler biyoloji arasındaki sinerjinin potansiyelini vurgulamaktadır.

Gelecek çalışmalar için; deneysel yöntemlerle doğrulanmış daha geniş veri setlerinin kullanılması, modelin in vivo validasyonu ve Cas9/Cas12 gibi diğer CRISPR sistemlerine uyarlanması önerilmektedir. Bu araştırma, klinik uygulamalarda güvenliği artırılmış terapötik stratejilerin geliştirilmesine yol açabilecek bir adım olarak değerlendirilmektedir. Sonuç olarak, sgRNA'nın üç boyutlu yapısal optimizasyonu, CRISPR-Cas13d'nin hedef dışı etkilerinin minimize edilmesinde yeni bir paradigma oluşturmakta ve gen düzenleme teknolojilerinin geleceği için ölçeklenebilir bir çözüm sunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Barrangou, R., & Marraffini, L. A. (2014). CRISPR-Cas systems: prokaryotes upgrade to adaptive immunity. *Molecular cell*, 54(2), 234-244.
- Cech, T. R., & Steitz, J. A. (2014). The noncoding RNA revolution—trashing old rules to forge new ones. *Cell*, 157(1), 77-94.
- Konermann, S., Lotfy, P., Brideau, N. J., Oki, J., Shokhirev, M. N., & Hsu, P. D. (2018). Transcriptome engineering with RNA-targeting type VI-D CRISPR effectors. *Cell*, 173(3), 665-676.
- Lorenz, R., Bernhart, S. H., Höner zu Siederdissen, C., Tafer, H., Flamm, C., Stadler, P. F., & Hofacker, I. L. (2011). ViennaRNA Package 2.0. *Algorithms for molecular biology*, 6(1), 1-14.
- Popenda, M., Szachniuk, M., Antczak, M., Purzycka, K. J., Lukasiak, P., Bartol, N., Blazewicz, J., & Adamiak, R. W. (2012). Automated 3D structure composition for large RNAs. *Nucleic acids research*, 40(14), e112-e112.
- Wessels, H. H., Méndez-Mancilla, A., Guo, X., Legut, M., Daniloski, Z., & Sanjana, N. E. (2022). Modeling CRISPR-Cas13d on-target and off-target effects using machine learning approaches. *Nature Communications*, 13(1), 1-15.
- Ren, X., Zhou, L., Zhang, Y., & Liu, C. (2021). Structural dynamics and conformational variability of guide RNAs in CRISPR-Cas systems. *Nucleic Acids Research*, 49(15), 8724-8738.
- Xu, C., Zhou, Y., Xiao, Q., He, B., Geng, G., Wang, Z., & Cao, B. (2021). Programmable RNA editing with compact CRISPR-Cas13 systems from uncultivated microbes. *Nature methods*, 18(5), 499-506.
- Yang, L., Liu, S., Zhang, Z., Hu, Y., & Zhang, G. (2023). DeepCas13: a deep learning approach for CRISPR-Cas13 guide RNA design with improved efficiency and specificity. *Nucleic acids research*, 51(12), e66-e66.
- Zhang, J., White, M. F., & Wang, H. (2022). Structural insights into RNA targeting by CRISPR-Cas13 systems. *Nature reviews microbiology*, 20(2), 83-96.

OBEZ HASTADA BAĞIRSAK MİKROBİYOTASI VE BESLENME İLİŞKİSİ
THE ROLETIONSHIP BETWEEN GUT MICROBIOTA AND NUTRİTİON IN OBESE
PATIENTS

Büşra ÜSTÜN

Undergraduate Student, Malatya Turgut Özal University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics

ORCID NO: 0009-0009-7225-5639

Hacer ALATAŞ

Assist. Prof. Dr., Malatya Turgut Özal University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics

ORCID NO: 0000-0002-6441-0362

ÖZET

Obezite, enerji dengesinin bozulması sonucu ortaya çıkan ve küresel çapta yaygınlaşan bir halk sağlığı sorunudur. Son yıllarda yapılan araştırmalar, obezitenin sadece kalori alımı ve fiziksel aktivite eksikliği ile değil, aynı zamanda bağırsak mikrobiyotası ile de yakından ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Bağırsak mikrobiyotası, insan sindirim sisteminde yaşayan mikroorganizmaların oluşturduğu ekosistemdir ve metabolik süreçler, bağışıklık yanıtı, inflamasyon ve enerji emiliminde kritik roller üstlenmektedir. Obezite ile bağırsak mikrobiyotası arasındaki en önemli bağlantılardan biri, Firmicutes ve Bacteroidetes oranındaki değişikliklerdir. Obez bireylerde, Firmicutes bakterilerinin oranı artarken, Bacteroidetes'in azaldığı gözlemlenmiştir. Bu durum, vücudun bağırsaktan daha fazla enerji emmesine yol açarak kilo alımını teşvik edebilir. Ayrıca, bağırsak mikrobiyotasında meydana gelen değişiklikler inflamasyonun artmasına, insülin direncine ve metabolik hastalıkların gelişimine katkıda bulunabilir. Beslenme alışkanlıkları bağırsak mikrobiyotasını doğrudan etkileyerek obezite riskini artırabilir veya azaltabilir. Akdeniz diyeti gibi lif bakımından zengin, sağlıklı yağlar içeren beslenme modelleri, bağırsak mikrobiyotasını olumlu yönde etkileyerek inflamasyonu azaltabilir ve metabolik sağlığı destekleyebilir. Probiyotik ve prebiyotik içeren gıdalar, bağırsaktaki yararlı bakterilerin çoğalmasını teşvik ederek obeziteye karşı koruyucu rol oynayabilir. Buna karşın, Batı tarzı beslenme düzeni (yüksek yağ ve şeker içeriği, düşük lif tüketimi) bağırsak mikrobiyotasının dengesini bozarak obezite riskini artırabilir. Sonuç olarak, bağırsak mikrobiyotası ve beslenme arasındaki etkileşim, obezitenin önlenmesi ve tedavisinde önemli bir faktördür. Gelecekte, bağırsak mikrobiyotasını hedef alan kişiselleştirilmiş beslenme programlarının geliştirilmesi, obezitenin kontrol altına alınmasında yeni ve etkili stratejiler sunabilir.

Anahtar kelimeler: Obezite, Bağırsak Mikrobiyotası, Disbiyozis, Beslenme.

ABSTRACT

Obesity is a growing global health issue caused by an imbalance in energy intake and expenditure. Recent studies suggest that obesity is not only influenced by caloric intake and physical inactivity but also by gut microbiota, which plays a crucial role in metabolic processes, immune response, inflammation, and energy absorption. One of the most significant connections between obesity and gut microbiota is the altered ratio of Firmicutes to Bacteroidetes. Studies have shown that obese individuals have a higher proportion of Firmicutes and a reduced number of Bacteroidetes, leading to increased energy extraction from food and subsequent weight gain. Additionally, gut microbiota imbalances contribute to inflammation, insulin resistance, and the development of metabolic disorders. Dietary habits play a vital role in shaping gut microbiota, either increasing or reducing obesity risk. Diets rich in fiber and healthy fats, such as the Mediterranean diet, positively influence gut microbiota by reducing inflammation and supporting metabolic health. Probiotics and prebiotics help promote beneficial bacterial growth, offering protective effects against obesity. Conversely, the Western diet, characterized by high fat and sugar intake with low fiber consumption, disrupts microbiota balance and exacerbates obesity risk. In conclusion, the interaction between gut microbiota and nutrition is a key factor in obesity prevention and treatment. Future research and the development of personalized dietary interventions targeting gut microbiota could provide innovative and effective strategies for obesity management.

Keywords: Obesity, Gut Microbiota, Dysbiosis, Nutrition.

GİRİŞ

Obezite, günümüzde küresel bir halk sağlığı sorunu haline gelmiş ve giderek artan prevalansı nedeniyle metabolik hastalıkların önemli bir tetikleyicisi olarak kabul edilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) verilerine göre, 1975 yılından bu yana obezite oranı dünya genelinde üç katına çıkmış ve 2015 yılı itibarıyla 700 milyondan fazla insan obez olarak tanımlanmıştır (DSÖ, 2022). Obezitenin sadece estetik bir sorun olmadığı, aynı zamanda Tip 2 Diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, hipertansiyon, bazı kanser türleri ve metabolik sendrom gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açtığı bilinmektedir (Alphan, 2022). Obezitenin en önemli risk faktörleri arasında fiziksel aktivite azlığı, beslenme alışkanlıkları, yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, evlilik, doğum sayısı ve genetik yatkınlık yer almaktadır. Kalıtsal olarak da geçebilen obezite, özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hızla yayılmaktadır (Altunkaynak & Özbek, 2006). Obezitenin gelişiminde uzun yıllar boyunca temel faktör olarak yüksek enerji alımı, yetersiz fiziksel aktivite ve genetik yatkınlık görülmüştür. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar, bağırsak mikrobiyotası ve beslenme arasındaki ilişkinin obezite gelişiminde ve yönetiminde kritik bir rol oynayabileceğini ortaya koymuştur (Yılmaz & Karlı, 2023). İnsan vücudunda trilyonlarca mikroorganizma bulunmaktadır ve bunların büyük çoğunluğu bağırsakta yer alarak

sindirim, bağışıklık, enerji metabolizması ve inflamasyon süreçlerinde doğrudan rol almaktadır (Duranti & ark., 2017). Bu nedenle bağırsak disbiyozunun obezite ile ilişkili olduğunu söylenebilir. Bu çalışmada, obezite ve bağırsak mikrobiyotası arasındaki bağlantılar detaylandırılarak, probiyotikler, prebiyotikler ve farklı beslenme yaklaşımlarının bağırsak mikrobiyotası ve obezite üzerindeki etkileri bilimsel kaynaklar ışığında incelenecektir.

1.OBEZİTE

1.1. Obezitenin Tanımı ve Sınıflandırılması

Obezite, genetik, çevresel, sedanter yaşam gibi birçok faktöre bağlı olan, kronik hastalığı beraberinde getiren ciddi bir halk sağlığı problemidir. (Altunkaynak & Özbek, 2006). Obezite enerji alımının artması ve enerji harcanmasının azalması ile oluşan dokulardaki yağ birikimi adipozit yapıyı oluşturmasıyla adipozitler çoğalır vücut ağırlığında artış görülür. (Alphan, 2022). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), obeziteyi, vücut kitle indeksinin (BKİ) 30'un üzerinde olması olarak tanımlamaktadır (DSÖ, 2022).

BKİ'ye göre obezite sınıflandırması şu şekildedir (DSÖ, 2022):

18,5 - 24,9: Normal ağırlık

25,0 - 29,9: Fazla kilolu

30,0 - 34,9: I. Derece obezite

35,0 - 39,9: II. Derece obezite

≥ 40,0: III. Derece (Morbid Obezite)

Obezite tanısında kullanılan diğer ölçütler arasında bel çevresi ölçümü, vücut yağ yüzdesi analizi ve biyokimyasal parametreler de bulunmaktadır. Özellikle abdominal obeziteyi belirlemek için bel çevresi ölçümü yaygın olarak kullanılmaktadır. DSÖ'ye göre, erkeklerde bel çevresinin 102 cm, kadınlarda ise 88 cm üzerinde olması abdominal obezite riskini artırmaktadır (Alphan, 2022).

TÜİK 2022 verilerine göre, 15 yaş ve üstü obez bireylerin oranı 2019 yılında %21,1 iken, 2022 yılında %20,2 oldu. Cinsiyet ayrımında bakıldığında; 2022 yılında kadınların %23,6'sının obez ve %30,9'unun obez öncesi, erkeklerin ise %16,8'inin obez ve %40,4'ünün obez öncesi olduğu görüldü (T.C. Sağlık Bakanlığı HSGM, 2022). Obezite'nin dünyada ve ülkemizde yaygınlığı endişe verici bir oranda artmaya devam etmektedir.

1.2. Adipoz Doku

İnsanlarda, farklı işlevlere sahip iki tür yağ dokusu bulunur: Beyaz yağ dokusu (BYD) ve kahverengi yağ dokusu (KYD). BYD fazlalığı obezite ile ilişkili vücutta en yaygın olarak bulunan yağ dokusu olup, fazla enerjiyi depolayan ve enerji homeostazına katkı sağlayan bir endokrin organ olarak kabul edilmektedir. (Gülcan & Özkan, 2006). İnsanlarda, yüksek

kahverengi yağ dokusu aktivitesi düşük vücut ağırlığı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Yaşın ilerlemesi ile birlikte KYD miktarı azalırken vücut ağırlığında artış görülür (Mermer & Tek, 2017) Yetişkinlerde yağ dokusu, erkeklerde vücut kitlesinin %15-18'ini, kadınlarda ise %20-25'ini oluşturur. Eğer bu oran erkeklerde %25'i, kadınlarda ise %35'i aşarsa, obeziteden bahsedilir (Gülcan & Özkan, 2006).

Adipoz doku, enerjinin depolandığı bir yapı olmasının yanı sıra, biyolojik olarak aktif birçok madde sentezleyerek metabolik dengeyi etkileyen endokrin bir organ gibi işlev görmesi nedeniyle metabolik açıdan dinamik bir yapı olarak kabul edilmektedir (Coelho ve ark. 2013). Bu bağlamda obezite nedenli hastalıkların patogenezinde sadece vücut ağırlık artması ile oluşan mekanik problemler ve yanlış beslenme alışkanlıklarının oluşturduğu metabolik sorunlar değil, aynı zamanda adipoz yapının bir endokrin doku olarak tüm vücuda etki etmesi de rol almaktadır. Adipoz dokudan salgılanan maddeler; enerji metabolizması ve immün sistem üzerinde etkili olanlar, pro-enflamatuar sitokinler, büyüme faktörleri ve anti-enflamatuar sitokinler olarak gruplandırılabilir. Bu maddeler arasında leptin, adiponektin, resistin, omentin, retinol bağlayıcı protein-4, fibroblast büyüme faktörü-21, interlökin-1, interlökin-3, interlökin-4, interlökin-6, interlökin-10 ve TNF- α öne çıkmaktadır (Gülbüz & ark., 2016).

1.3. Obezitenin Fizyopatolojisi

Obezitenin gelişimi, birçok farklı mekanizmanın etkileşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Geleneksel olarak enerji alımının harcanandan fazla olması ile ilişkilendirilen obezite, günümüzde nöroendokrin, immünolojik ve metabolik faktörlerin etkileşimi ile şekillenen kompleks bir hastalık olarak değerlendirilmektedir (Demirci & Gün, 2017). Buna göre adipoz doku fazlalığı leptin, adiponektin, TNF- α , IL-6 ve IGF-1 gibi hormonları salgılayarak enerji homeostazı, inflamasyon ve insülin duyarlılığı üzerinde doğrudan etkili olmaktadır.

2. MİKROBİYOTA

2.2. Mikrobiyota Tanımı ve Görevleri

Mikrobiyota, insan vücudunda bulunan tüm mikroorganizmaları kapsayan bir sistem olup, başta bakteriler olmak üzere virüsler, mantarlar ve protozoaları içerir. İnsan vücudundaki hücrelerin %10'u insan hücrelerinden, %90'ı ise mikrobiyal hücrelerden oluşmaktadır (Yılmaz & Karlı, 2023). Mikroorganizmalar insan vücudunun ağız boşluğu, üst solunum yolları, genitoüriner sistem ve cilt gibi çeşitli yerlerinde tanımlanmıştır. Ancak en alakalı oldukları yer gastrointestinal sistem ve özellikle bağırsaktır (García-Montero & ark., 2021). Mikrobiyota, metabolik, yapısal, genetik ve koruyucu olmak üzere çeşitli işlevler üstlenir (Taşkırmaz & ark., 2017).

1. Koruyucu Fonksiyonlar: Yararlı mikroorganizmalar bağırsak duvarına yerleşerek patojenlere karşı üstünlük sağlar.

Patojenlerle besin ve reseptör rekabetine girerek çoğalmalarını engeller.

Antimikrobiyal maddeler üreterek zararlı bakterilere karşı koruma sağlar.

Alerjenlerin emilimini azaltarak anti-alerjik etki gösterir.

2. Metabolik Fonksiyonlar: Bağırsak epitel hücrelerinin farklılaşmasını ve beslenmesini destekler.

Vitamin (B grubu, K vitamini) ve amino asit sentezine katkı sağlar.

Sindirilemeyen besinleri fermente ederek kısa zincirli yağ asitleri üretir.

İlaç ve karsinojen metabolizmasını düzenler, mineral emilimine yardımcı olur.

3. Yapısal Fonksiyonlar: Mukozal bariyeri güçlendirerek bağırsak bütünlüğünü korur.

İmmünoglobulin A (IgA) üretimini artırarak bağışıklık sistemini destekler.

4. Genetik Fonksiyonlar: Mikrobiyota, insan genomundan 100 kat fazla gene sahiptir ve birçok biyolojik süreci düzenleme potansiyeline sahiptir.

2.1.Bağırsak Mikrobiyotası

Bağırsak mikrobiyotası yaklaşık olarak 10^{14} bakteri ile kolonizedir ve en az bin türden oluştuğu bilinmektedir. Ancak sağlıklı insan bağırsak mikrobiyotasında bulunan bakteriler altı ana grupta toplanmıştır (Yılmaz & Karlı, 2023).

Tablo 1. Bağırsak Mikrobiyotasında Bulunan Bakterilerin Alt Grupları (Bodke ve Jogdand, 2022). Mikrobiyotanın %90'ını oluşturan türler gram-pozitif Firmicutes ve gram-negatif Bacteroidetes'dir. Firmicutes, %65 ile en geniş bakteri ailesidir; onu %23 ile Bacteroidetes ve %5 ile Actinobacteria takip eder.

	Bakteri Kümesi	Kapsamı
1	Firmicutes	Clostridium, Eubacterium, Ruminococcus, Butyrivibrio, Anerostipes, Roseburia, Faecalibacterium vb. gram-pozitif türleri
2	Bacteroidetes	Bacteroides, Porphyromonas, Prevotella vb. gram-negatif türleri
3	Proteobacteria	Enterobacteriaceae gibi gram negatif türleri
4	Actinobacteria	Bifidobacterium gram-pozitif türleri
5	Fusobacteria	Cetobacterium Fusobacterium gibi gram negatif türleri
6	Verrucomicrobia	Akkermansia vb. türleri

Firmicutes: Bu grup, genellikle enerji verimliliği yüksek olan, sindirilemeyen karbonhidratları parçalayan bakterileri içerir ve kısa zincirli yağ asitlerinin (SCFA) üretilmesine yardımcı olur.

Firmicutes, kalorileri ve enerjiyi daha verimli bir şekilde bağırsağa alabilir, bu da vücutta yağ birikmesine neden olabilir.

Bacteroidetes: Bu grup, karbonhidratları ve lifleri parçalamakta ancak genellikle daha az enerji verimliliği sağlamakta olan bakterileri içerir. Bu gruptaki bakterilerin genellikle daha düşük enerji hasat kapasitesine sahip olduğu düşünülmektedir (Duranti & ark., 2017).

Actinobacteria: Bu filumdaki bakteriler, özellikle liflerin parçalanması ve kısa zincirli yağ asitlerinin üretilmesi gibi önemli işlevlere sahiptir. Bifidobacterium türleri, probiyotik etkileriyle bilinir ve bu grup altında yer alır.

Proteobacteria: Bağırsakta daha az sayıda bulunan bir grup bakteridir, ancak patojenik türleri içerebilir. Escherichia coli (E. coli) gibi bakteriler bu grupta yer alır.

Verrucomicrobia: Daha az yaygın bir filum olmasına rağmen, bağırsak mikrobiyotasında önemli bir role sahiptir. Akkermansia muciniphila bu filumda yer alan ve bağırsak bariyer fonksiyonlarını destekleyen önemli bir bakteri türüdür. (Aktürk & Önal, 2024)

Aktif bağırsak mikrobiyotası, sağlık açısından yararlı kısa zincirli yağ asitleri, vitaminler ve anti-inflamatuar, analjezik ve antioksidan ürünlerin yanı sıra, potansiyel olarak zararlı nörotoksinler, kanserojenler ve immünotoksinler gibi birçok fizyolojik olarak aktif madde üretir. "Kötü bakterileri" kontrol eden "iyi bakteriler" sayesinde bağırsak mikrobiyotasının elverişli fizyolojik durumunu ifade eden öbiyoz terimi, bu dengenin kaybı durumunda yerini disbiyoz tanımına bırakır (García-Montero & ark., 2021).

3.BAĞIRSAK MİKROBİYOTASI VE OBEZİTE İLİŞKİSİ

Bağırsak mikrobiyotası, insanlarla birlikte evrimleşmiş, son derece karmaşık ve dinamik bir ekosistem olup, obezitenin gelişiminde kilit bir rol oynar. Gastrointestinal sistemdeki trilyonlarca bakteri, sindirilemeyen diyet bileşiklerinin fermantasyonu, temel vitaminlerin sentezi, diyet toksinleri ve kanserojenlerin metabolizması, kolesterol ve safra asitlerinin dönüşümü ile bağışıklık düzenlemesi gibi birçok hayati işlevi yerine getirir. Bu nedenle mikrobiyota, insan sağlığını doğrudan etkileyen metabolik, immünolojik ve endokrin benzeri işlevlere sahiptir. Bağırsak mikrobiyotasındaki dengenin bozulması (disbiyoz), obezite ve ilişkili hastalıklarla bağlantılı olup, bu ilişki hem hayvan modellerinde hem de klinik araştırmalarda ortaya konmuştur (Gao & ark., 2018). Bağırsak mikrobiyotası ile obezite arasında bir bağlantı olduğuna dair ilk kanıt, germsiz fareler üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilmiştir. Geleneksel olarak yetiştirilen farelerden alınan bağırsak mikroplarının germsiz farelere nakledilmesi, nakil edilen farelerin yağ içeriğini ve insülin direnci seviyelerini, gıda alımının azalmasına rağmen artırmıştır; bu da bağırsak mikroplarının konakta yağ dokusu birikimini artırabileceğini kanıtlamıştır (Liu & ark., 2021). Obez farelere tipik Batı diyeti uygulandığında, bağırsak mikrobiyotasında Firmicutes türlerinin arttığı, buna karşılık Bacteroidetes türlerinin azaldığı tespit edilmiştir. (Turnbaugh & ark., 2008)

1. Enerji Emiliminin artması: Obez farelerde yapılan bir çalışmada, bağırsak mikrobiyotasındaki Firmicutes/Bacteroidetes oranındaki değişikliklerin, enerji emiliminde önemli bir rol oynadığı bulunmuştur. Obez farelerin bağırsaklarında daha fazla Firmicutes bakterisi bulunurken, bu türlerin daha fazla enerji emilimine yol açtığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, bu farelerde daha fazla kalori depolanmış ve obezite gelişmiştir (Ley & ark., 2005). Bir başka çalışma da mikrobiyota transferi yapılan farelerde, obez farelerin mikrobiyotası normal kilolu farelere aktarıldığında, alıcı farelerde enerji emiliminde artış gözlemlenmiştir (Ridaura & ark., 2013). Bu bağlamda, bağırsak mikrobiyotası, daha fazla kalori emilmesine ve yağ depolanmasına neden olmuş, bu da obezite gelişimine yol açmıştır. Bu bulgular bağırsak mikrobiyotası bileşiminin enerji emilimi üzerinde doğrudan etkili olduğunu ve bunun obeziteye katkıda bulunduğunu göstermektedir.

2. Bağırsak Geçirgenliğinin Artışı: Mikrobiyota kompozisyonundaki değişiklikler ve obezitede olduğu gibi bağırsakta mikrobiyom çeşitliliğinin azalması bağırsak geçirgenliğindeki artış ile ilişkilidir. Bu etkiler, bakteriyel endotoksinlerin ve dolaşımdaki LPS'nin emilimini arttırmaktır (Erkul & Alphan, 2020). Obez bireylerde, bağırsak mikrobiyotasının bileşiminde değişiklikler gözlemlenmiştir; özellikle Bacteroidetes azalırken, Firmicutes oranı artmaktadır. Bu değişiklikler, bağırsakların enerji hasadını etkileyerek vücutta yağ birikimine katkıda bulunabilir. Ayrıca, bağırsak geçirgenliğinin artması, inflamasyona ve metabolik endotoksemiye neden olarak obezite gelişimine zemin hazırlayabilir (Alagözlü, 2018).

3. Tokluk Hissinin Azalışı: Obezite mikrobiyotası ve tokluk hissi arasındaki ilişki, mikrobiyotanın vücutta besinlerin emilimi ve metabolizması üzerindeki etkileriyle ilgilidir ve bu değişiklikler, tokluk hissinin azalmasına yol açabilir. Örneğin, araştırmalar, obez bireylerin bağırsak mikrobiyotasının, normal kilolu bireylere kıyasla farklı bir bileşime sahip olduğunu ve bunun da toklukla ilişkili hormonların (örneğin leptin ve ghrelin) düzenlenmesinde bozulmalara yol açabileceğini göstermektedir. Bağırsak mikrobiyotası, enerjinin depolanmasında ve açlık ile tokluk arasındaki dengeyi sağlamada önemli bir rol oynar. Obezite, mikrobiyota dengesizliğine (dysbiosis) neden olur ve bu dengesizlik, tokluk hissinin azalmasına katkıda bulunabilir (Backhed et al., 2004). Bu dengesizlik, sindirim sistemindeki enerji dengesini bozar ve bağırsaklardaki mikropların, tokluk hissiyle ilişkili olan bazı hormonları etkileyerek (leptin) kişiyi daha fazla yemeye teşvik etmesine neden olabilir. Ek olarak Enterik bakterilerin hem barsaklarda hem de yağ dokusunda iştah düzenleyici bir sistem olan “cannabinoid” sistem reseptörleri üzerine etkili olduğu saptanmıştır. “Cannabinoid” sistem obezlerde fazla aktive olmaktadır. Yağ dokusunda, CB1 reseptörlerinin aktive olması adipogenezi artırırken, CB2 reseptörlerinin aktivasyonu yağ dokusundan enflamatuvar sitokinlerin salınmasına neden olmaktadır (Arslan, 2014).

4. İnflamasyonun artışı: Sürekli düşük dozda LPS infüzyonu, düşük dereceli kronik inflamasyona yol açar ve bu durum, visceral yağ birikimi, glukoz intoleransı ve hepatik insülin direnci gibi metabolik hastalıkların erken belirtilerinin ortaya çıkmasına neden olur (Serino, et

al. 2015). Çalışmalar, bütirat üreten Ruminococcaceae ve Lachnospiraceae ailesine ait bakterilerin seviyelerinin artmasının, LPS ailesi S247 üyelerinin seviyelerinin azalmasına yol açtığını ve böylece kronik düşük dereceli inflamasyonu azalttığını ortaya koymuştur. Ayrıca, bağırsak mikrobiyotası, kanabinoid reseptör tip 1'i inhibe ederek yüksek yağlı diyetin neden olduğu bağırsak bariyeri disfonksiyonunu engellemeye yardımcı olabilir. Endokannabinoid sistemi, bağırsakta ve yağ hücrelerinde yağ sentezinin önemli bir düzenleyicisidir ve bu sistemin aktivasyonu iştahı ve gıda alımını artırabilir. (Liu & ark., 2021)

5.Kısa Zincirli Yağ Asitlerinin (SCFA) aşırı üretimi: Çok sayıda hayvan çalışması, bağırsak mikrobiyotası ve metabolitlerinin, özellikle kısa zincirli yağ asitlerinin (SCFA), obezitede önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu araştırmalar, bağırsak bakterileri tarafından üretilen mikronutrientler ve SCFA'ların, diyet kaynaklı obezitenin gelişiminde konakçı enerji metabolizmasını düzenleyebileceğini, böylece karaciğerde de novo lipogenezini artırarak tüm yağ depolarında lipid birikimine yol açabileceğini göstermektedir. Ancak, insan çalışmalarında SCFA'lar ile obezite arasındaki ilişkiye dair çelişkili bulgular mevcuttur. (Kim & ark., 2019) Bu ilişki konakçı tarafından sindirilemeyen diyet polisakaritlerinin mikrobiyal fermentasyonu; sonrasında monosakaritler ve SCFA kısa zincirli yağ asitlerinin bağırsaktan emilmesi; bunların karaciğerde daha kompleks lipidler haline dönüştürülmesi ve mikropların, bu lipidlerin yağ hücrelerinde (adipozitlerde) depolanmasını ve normalden daha fazla emilimi olması yağ sentezinin artmasına lipogeneze ve yağ hücrelerinde birikime katkıda bulunarak enerji hasadına yol açmaktadır ve insan enerji dengesine yaklaşık 200 kcal/gün katkısı olduğu tahmin edilmektedir (Taşkırmaz & ark., 2017; Kim & ark., 2019).

Bir metaanaliz çalışması obezite ile ilişkili SCFA'lar hakkında 29 potansiyel olarak alakalı makale belirleyip inceledikten sonra 7 makaleyi dahil edilmektedir. Meta-analiz sonucu bulgular, obez bireylerin dışkıda asetat, propionat ve bütirat SCFA seviyelerinin daha yüksek olduğunu, bu bulgunun BMI >30 kg/m² olan obez vakalarda BMI >25 kg/m² olanlara göre daha tutarlı olduğunu göstermektedir. Ek olarak, daha yüksek fekal SCFA konsantrasyonları bağırsak disbiyozu, bağırsak geçirgenliği, aşırı yağlanma ve kardiyometabolik risk faktörleri ile ilişkili olabileceğini söylemektedir (Kim & ark., 2019).

6.FIAF İnhibasyonu: Obezitenin gelişimini destekleyen anahtar mekanizmalardan biri, anjiyopoietin benzeri protein 4 olarak da bilinen, protein-fasting-induced adipoz faktörünün (FIAF) inhibisyonudur. FIAF, yağ asitleri ve SCFA gibi bakteriyel fermentasyon ürünleri tarafından tetiklenir. Lipoprotein lipazı engeller ve yağ asitlerinin oksidasyonunu, metabolizmasını ve parçalanmasını uyarır. Sonuç olarak, yağ depolanmasını, vücut ağırlığını ve obeziteyi azaltırken, aynı zamanda plazma glikoz seviyelerini düşürür ve insülin duyarlılığını artırır (Erkul & Alphan, 2020). Bağırsak mikrobiyotasının bileşimindeki değişiklikler, FIAF'nin ekspresyonunu azaltabilir. Bu azalma, dolaşımdaki LPL inhibitörünün seviyesini düşürerek yağ depolanmasının artmasına yol açabilir. (Çatak & ark., 2021). GF(Germ-free) farelerinin obeziteye karşı dirençli fenotipi, bağırsakta artmış FIAF

ekspresyonu ile ilişkilendirilebilir. Yapılan çalışmada, GF vahşi tip fareler ve FIAF eksikliği olan (Fiaf -/-) fareler Batı tarzı bir diyetle beslendiğinde, FIAF eksikliği olan farelerin vahşi tip farelere kıyasla anlamlı şekilde daha fazla kilo aldığı gözlemlenmiştir (5 haftada $6,2 \pm 0,9$ g vs. $2,7 \pm 1,0$ g; $P < 0,05$). Ayrıca, FIAF eksikliği olan farelerin epididimal yağ yastığı ağırlıkları daha büyük olup, serum leptin ve insülin seviyeleri de daha yüksek bulunmuştur. Serum trigliserit seviyelerindeki belirgin azalmaya karşın, serbest yağ asitlerinde değişiklik gözlenmemiştir, bu da FIAF eksikliğinin LPL inhibisyonunu ortadan kaldırmasıyla tutarlı bir sonuç vermiştir (Bäckhed & ark., 2007).

OBEZİTE, MİKROBİYOTA VE BESLENME İLE İLİŞKİSİ

Probiyotik ve Prebiyotikler

Probiyotikler, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından, vücuda yeteri kadar alındığında konakçının sağlığını olumlu yönde etkileyen canlı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır. Probiyotiklerin bakteri popülasyonunu, bağırsak epitel bariyer fonksiyonunu ve sitokin üretimini artırarak bağırsak mikrobiyota bileşimi dengesizliğini modüle ettiği kanıtlanmıştır. Probiyotikler, intestinal ortamdaki yararlı bakterileri (Laktobasiller, Bifidobakteriler vb.) arttırarak, patojen bakterileri (Clostridiumlar, Bakteroidesler) azaltmakta ve mikrobiyotadaki doğal dengenin korunmasına ve yenilenmesine yardımcı olmaktadır. Günümüzde probiyotiklere en iyi örnek kefir ve probiyotik bakteriler kullanılarak üretilen yoğurt tipleri verilir (İsmailoğlu & ark., 2019; Karlı & ark., 2023).

Prebiyotikler, ince bağırsakta sindirilmeden direk kalın bağırsağa geçen ve bağırsaktaki bakterilerin çoğalmasını ve etkinliğini olumlu yönde etkileyerek konağın sağlığını da iyileştiren besin öğeleridir. Prebiyotik özellik taşıyan bileşikler arasında:

- inülin (Soğan, sarımsak, buğday, pırasa, muzda bulunur)
- laktuloz (süt ve ürünleri)
- frukto-oligosakkaritler (sebze-meyve olmak üzere, baklagiller ve tam tahıllı gıdalar)
- galakto-oligosakkaritler
- soya oligosakkaritleri
- izomalto-oligosakkaritler
- gluko-oligosakkaritler (Süt ürünlerinde, fasulyelerde ve bazı kök sebzelerde bulunur.) sayılabilir (Ceyhan & ark., 2012).

Akdeniz Diyeti

Ortalama 5,7 yıl süren ve yaklaşık 10000 bireyin dahil edildiği çalışmada, Akdeniz diyetine uyumun artması ile ağırlık kazanımı riskinin azaldığı belirlenmiştir Bu diyet, lifte bulunan oldukça kompleks karbonhidratlar, (tahıllarda, baklagillerde, sebzelerde, meyvelerde bulunur)

çoklu doymamış yağ asitleri (zeytinyağı ve kuruyemişlerde bulunur) ve flavonoidler, fitosteroller, terpenler ve polifenoller gibi antioksidan özelliklere sahip biyoaktif bileşiklerin vitaminler ve mineraller de dahil olmak üzere bu diyetle bol miktarda bulunan mikro besinlerin mükemmel dengesi, yetersiz beslenmeyi ve immün yetmezlikleri önlemeye yardımcı olur (García-Montero & ark., 2021). Yapılan başka çalışmalarda Akdeniz diyetinde yer alan besin örüntüsünün obeziteyi, lipid profilini ve inflamasyonu iyileştirdiği gösterilmiştir. Bu değişikliklerin *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* ve *Prevotella* seviyesindeki artış *Clostridium*'da azalışla ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Fava & ark., 2013; Singh & ark., 2017). Nagpal ve ark. Akdeniz diyetiyle mikrobiyom çeşitliliğinin ve *Bifidobacteria*, *Bacteroidetes*, *Faecalibacterium*, *Lactobacilli*, *Oscillospira*, *Roseburia*, *Ruminococci*, *Clostridium* cluster XIVa sayılarının arttığını, *Firmicutes* ve *Proteobacteria* sayılarının ise azaldığını ve bu durumun KZYA ve bağırsak homeostazında artış, bağırsak disbiyozisi, patojenler ve bağırsak geçirgenliğinde ise azalmayla sonuçlandığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak bağırsak mikrobiyotasındaki tüm bu değişiklikler oksidatif stres, inflamasyon ve kronik hastalık riskinde azalma, insülin duyarlılığı ve immün fonksiyonlarda artış ile ilişkilendirilmiştir. (Nagpal & ark., 2019)

Akdeniz diyetinde tam tahıl kaynaklarının günde ortalama 8 porsiyon tüketilmesi önerilmektedir. Akdeniz diyetinde önemli bir yere sahip olan sebze ve meyvelerin günlük tüketim miktarları sırası ile sebzeler için ortalama 2-3 porsiyon, meyveler için ise 4-6 porsiyon olduğu belirtilmiştir. Yağlı tohumlar Akdeniz diyetinin önemli bir parçası olup, tipik Akdeniz diyetinde yağdan sağlanan enerjinin yaklaşık %35-40'ını bu besinler oluşturmaktadır. Akdeniz diyetinin en önemli özelliklerinden biri zeytinyağının yağdan gelen enerjinin temeli olmasıdır. Tipik Akdeniz diyetinde zeytinyağı tüketimi genellikle 25-50ml/gün arasındadır. İyi kalite protein örneği olan balık tipik Akdeniz diyetinde haftada 4-5 porsiyon tüketildiği bildirilmiştir. Akdeniz diyetinde düzenli kırmızı şarap tüketimi gözlemlenmektedir (Barbaros & ark., 2014).

Ketojenik Diyet

Ketojenik diyetin temel dayanağı, diyetteki karbonhidratların çok düşük, yağlardan zengin, düşük ila orta düzeyde protein içeren diyet türüdür. Kandaki keton cisimlerin miktarı yükselir ve bu keton cisimlerin miktarı yükseldikten sonra vücut ketonları enerji kaynağı olarak kullanıyor. Düşük insülin seviyeleri ve hafif yüksek kortizol seviyeleri, karaciğerde keton cisimlerinin üretimini tetikler (Tekdemir & ark., 2024). Bağırsak mikrobiyotasının ketojenik diyet yoluyla kilo kaybına aracılık etmesi de mümkündür olası mekanizmalar arasında kan-beyin bariyerini geçebilen ve gıda alımını etkileyebilen SCFA gibi mikrobiyal metabolitlerin üretiminin artması yer alır. Hem farelerde hem de insanlarda yapılan bir çalışma, ketojenik diyetin *Bifidobacterium* seviyelerinin azalmasına yol açtığını buldu. Bu azalmaya, en önemlisi beta-hidroksi bütirat olmak üzere keton cisimciklerinin artan üretimi aracılık etti ve bağırsak ve visseral yağ pro-inflamatuvar Th17 hücrelerinin daha düşük seviyelerine yol açtı. İnsülin direnci ve obezite düşük dereceli inflamasyonla karakterize olduğundan ve Th17 hücrelerinin

azaltılması bu sürecin tersine çevrilmesine yardımcı olabileceğinden bu önemli bir bulgudur (Ang & ark., 2020). İtalyan Endokrinoloji Derneği'nin (SIE) fikir birliği beyanı, bir VLCKD'nin bağırsak mikrobiyotasının çeşitliliğini değiştirmek için yararlı bir araç olduğunu belirtmiştir (Adıyan & ark., 2023).

Randomize bir pilot çalışma, 48 obez İtalyan yetişkinde 45 günlük VLCKD'ye (%40,4 yağ, %46,1 protein ve %13,5 karbonhidrat) peynir altı suyu, bitkisel veya hayvansal protein eklenmesini karşılaştırdı ve hepsinde kilo kaybı gözlemlendi. Çalışma aynı zamanda tüm VLCKD'lerin Firmicutes'te azalma ve Bacteroidetes'te artışla daha sağlıklı bir mikrobiyota bileşimine yol açtığını gösterdi; bu durum peynir altı suyu ve bitkisel protein grubunda daha belirgindi (Klement & ark., 2019). Fazla kilolu veya obez olan, diyabetik olmayan 17 erkek birey ile yürüttüğü çalışmada ise, bireylerin iki ay süresince yatarak tedavisi ve izlemi yapılmıştır. Katılımcılara 4 hafta boyunca standart bir diyet (%50 karbonhidrat, %15 protein ve %35 yağ) veya KD (%5 karbonhidrat, %15 protein ve %80 yağ) verilmiş ve dördüncü haftanın sonunda diyetleri değiştirilmiştir. Actinobacteria, Bacteroidetes ve Firmicutes filumunun ve 19 cinsin sayısı, KD'den sonra gruplar arasında farklılık göstermiştir (Deemer & ark., 2020).

Batı Tarzı Diyet

Batı tarzı diyetler; hayvansal kaynaklı besinlerin (doymuş yağlar), yumurta, rafine karbonhidrat ve toplam yağın yüksek miktarda; meyve ile sebze (posa ve mikro besin ögeleri) ve tam tahılların daha az tüketilmesini kapsayan diyetlerdir. Tipik olarak yüksek miktarda et, hayvansal yağ, yüksek şeker ve düşük lifli gıda içeren Batı Diyeti tüketiminin; Bacteriodes (müsini parçalayan bakteriler) ve Rumminococcus (pro-inflamatuvar bakteriler) gibi bakteri türlerinde artışa neden olduğu ileri sürülmüştür (Demir & ark., 2023; Ayyıldız & ark., 2019)

Farelere Batı Diyeti verildiğinde, kolonlarında normalde düşük miktarda bulunan Firmicutes'deki bir Mollicute türünün, baskın popülasyona ulaşabilmek için, belirgin bir şekilde artarak, distal bağırsak mikrobiyal bileşiminin yeniden şekillenmesinde tetikleyici olduğu gösterilmiştir. Ek olarak, yüksek yağlı, obezogenik bir Batı Diyetinin, farelerin gastrointestinal kanaldaki bakteri çeşitliliğini ve zenginliğini önemli ölçüde azalttığı kanıtlanmıştır. Bunun tersine tekrar normal / sağlıklı diyet uygulandığında bu olumsuz etkinin kolaylıkla tersine çevrilebilen bir etki olduğu da vurgulanmıştır (Zhang & ark., 2012; Turnbaugh & ark., 2008).

Düşük Fodmap Diyeti

Fermente oligosakkaritler, disakkaritler, monosakkaritler ve polyollerin (FODMAP) kısıtlandığı diyet modelinin inflamatuvar bağırsak sendromu (İBS) semptomlarının düzenlenmesinde etkili olduğu bilinmektedir. İnflamatuvar bağırsak sendromunda önerilen düşük FODMAP içeren diyet 5-18 g/gün FODMAP içermektedir (Ayyıldız & ark., 2019).

Düşük FODMAP diyetinin gastrointestinal şikayetlerin iyileşmesinde, obezite riskinin azalmasında, vücut ağırlığı yönetiminin sağlanmasında olumlu sonuçları olmasına karşın, diyetin bağırsaktaki yararlı bakteriler için prebiyotik özellik gösteren besinlerden yoksun olması nedeniyle mikrobiyota üzerinde olumsuz etkileri olduğu, diyetin kontrollü olarak uygulanmasının ve kısa süreli diyet denemelerinin hasta sağlığı açısından önemli olduğu unutulmamalıdır. Uzun dönemde daha geniş örneklem grubuyla özellikle mikrobiyota üzerine etkilerini de inceleyerek yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır (Açıkalın & ark., 2023).

Aralıklı Oruç

Aralıklı oruç farklı çeşitlerinin olmasıyla beraber temelde 12 saatle birkaç gün arasında değişen zaman aralıklarında oruç tutarak enerji alımını tamamen sıfırlama veya sınırlandırmayla karakterize olan beslenme biçimini tanımlar. Aralıklı oruç modelleri temelde 3 ana başlık altında toplanmaktadır: alternatif gün aralıklı oruç, düzenlenmiş aralıklı oruç (5:2 yöntemi) zaman kısıtlı beslenme (16/8 yöntemi) dir (Ayyıldız & ark., 2019). Klasik enerji kısıtlama diyetleriyle karşılaştırılan çalışmalarda ise aralıklı oruç diyetleri klasik enerji kısıtlama diyetlerine karşı herhangi bir üstünlük sağlamamıştır. Ve bireylerde diyet sonrası tekrar kilo alımının da görülebileceğini bildirilmiştir. Aralıklı oruç diyetlerinin etki mekanizmasının tam olarak bilinmemesi de bir başka soru işareti olarak kalmaktadır (Soran & ark., 2022). Açlığın metabolik iyileşmeleri tetiklediği ana mekanizmalardan birine kesinlikle bağırsak mikrobiyotası aracılık etmektedir. Örneğin güneşli oruç tedavisi, bağırsak mikrobiyota bileşiminde bir değişime yol açarak, Firmicutes düzeylerini artırırken diğer filumların çoğunu azaltır ve sonuç olarak, istenildiği kadar beslenen kontrol hayvanları ile karşılaştırıldığında KZYA'ların üretimini artırır (Tekdemir & ark., 2024).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Obezite, yalnızca aşırı kalori alımı ve hareketsizlikten kaynaklanmaz; bağırsak mikrobiyotası da bu sürecin önemli bir parçasıdır. Bağırsak mikrobiyotası, sindirim sisteminde yaşayan mikroorganizmaların oluşturduğu bir ekosistem olup, enerji dengesi, bağışıklık ve metabolik süreçler üzerinde belirleyici bir rol oynar. Obez bireylerde, bu dengenin bozulması Firmicutes bakterilerinin artışı ve Bacteroidetes'in azalmasıyla sonuçlanır. Bu değişim, bağırsaklardan daha fazla enerji emilmesine neden olarak kilo alımını teşvik eder. Aynı zamanda, bağırsak mikrobiyotasındaki dengesizlik inflamasyonu artırarak insülin direnci gibi metabolik hastalıkların gelişimine zemin hazırlar. Beslenme alışkanlıkları ise bu süreci doğrudan etkileyerek bağırsak mikrobiyotasının dengesini koruyabilir veya bozabilir. Lif açısından zengin ve sağlıklı yağlar içeren Akdeniz diyeti, probiyotik ve prebiyotikler yararlı bakterilerin çoğalmasını desteklerken, yüksek yağ ve şeker içeriğine sahip Batı tipi beslenme bağırsak florasını olumsuz etkileyerek obezite riskini artırır. Bu nedenle, bağırsak mikrobiyotası ile beslenme arasındaki etkileşimi anlamak ve sağlıklı beslenme alışkanlıklarını benimsemek, obezitenin önlenmesi ve tedavisinde kritik bir adım olabilir.

KAYNAKLAR

- Aktürk, H., & Önal, M. (Eds.). (2024). Sağlık & Bilim 2024: Güncel Tıp-III. Efe Akademi Yayınları, 34: 33-35.
- Gao, R., Zhu, C., Li, H., Yin, M., Pan, C., Huang, L., Kong, C., Wang, X., Zhang, Y., Qu, S. and Qin, H. (2018), Dysbiosis Signatures of Gut Microbiota Along the Sequence from Healthy, Young Patients to Those with Overweight and Obesity. *Obesity*, 26: 351-361. <https://doi.org/10.1002/oby.22088>
- Ley, R. E., Bäckhed, F., Turnbaugh, P., Lozupone, C. A., Knight, R. D., & Gordon, J. I. (2005). Obesity alters gut microbial ecology. *Proceedings of the national academy of sciences*, 102(31), 11070-11075.
- Turnbaugh, P. J., Bäckhed, F., Fulton, L., & Gordon, J. I. (2008). Diet-induced obesity is linked to marked but reversible alterations in the mouse distal gut microbiome. *Cell host & microbe*, 3(4), 213–223. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2008.02.015>
- Ridaura, V. K., Faith, J. J., Rey, F. E., Cheng, J., Duncan, A. E., Kau, A. L., Griffin, N. W., Lombard, V., Henrissat, B., Bain, J. R., Muehlbauer, M. J., Ilkayeva, O., Semenkovich, C. F., Funai, K., Hayashi, D. K., Lyle, B. J., Martini, M. C., Ursell, L. K., Clemente, J. C., Van Treuren, W., ... Gordon, J. I. (2013). Gut microbiota from twins discordant for obesity modulate metabolism in mice. *Science (New York, N.Y.)*, 341(6150), 1241214. <https://doi.org/10.1126/science.1241214>
- Erkul, C., & Alphan, M. E. (2020). Bağırsak mikrobiyotası ve obezite ilişkisi. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5(1), 35-39.
- Liu, B. N., Liu, X. T., Liang, Z. H., & Wang, J. H. (2021). Gut microbiota in obesity. *World journal of gastroenterology*, 27(25), 3837–3850. <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i25.3837>
- García-Montero, C., Fraile-Martínez, O., Gómez-Lahoz, A. M., Pekarek, L., Castellanos, A. J., Nogueras-Fraguas, F., Coca, S., Guijarro, L. G., García-Honduvilla, N., Asúnsolo, A., Sanchez-Trujillo, L., Lahera, G., Bujan, J., Monserrat, J., Álvarez-Mon, M., Álvarez-Mon, M. A., & Ortega, M. A. (2021). Nutritional Components in Western Diet Versus Mediterranean Diet at the Gut Microbiota–Immune System Interplay. Implications for Health and Disease. *Nutrients*, 13(2), 699. <https://doi.org/10.3390/nu13020699>
- Duranti, S., Ferrario, C., Van Sinderen, D., Ventura, M. ve Turrone, F. (2017). Obezite ve mikrobiyota: karmaşık bir ilişkinin örneği. *Genler ve beslenme*, 12, 1-15.
- Bodke, H., & Jogdand, S. (2022). Role of Probiotics in Human Health. *Cureus*, 14(11), e31313. <https://doi.org/10.7759/cureus.31313>
- Yılmaz, K; Karlı, K. (2023). Bağırsak Mikrobiyotası ve Gastrointestinal Sistem Hastalıklarında Probiyotiklerin Mikrobiyotaya Etkisi. *Kastamonu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(2), s. 29-41.

- Taşkırmaz, R. N., Çakıroğlu, F. P., Meseri, R., Küçükerdönmez, Ö. (2017). Süper Organ Mikrobiyota ve Obezite. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 2(1), 45-49.
- Demirci Ş, Gün C. 2017. Adipoz Doku ve Adipoz Dokudan Salınan Bazı Proteinler. MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg. 5(2): 155-179.
- Gürbüz, P., Yetiş, G., & Çelikhhan, G. (2016). OBEZİTE VE YAĞ DOKUSU. İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi, 4(2), 32-43.
- Gülcan, E., & Özkan, A. (2006). Obezite. Journal of Science and Technology of Dumlupınar University, (010), 185-194.
- Coelho, Marisa & Oliveira, Teresa & Fernandes, Rúben. (2013). Biochemistry of adipose tissue: An endocrine organ. Archives of medical science : AMS. 9. 191-200. 10.5114/aoms.2013.33181.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü (HSGM). (2022). Obezite. Erişim adresi: <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/obezite>
- Alphan, M. (2022). Hastalıklarda beslenme tedavisi. Hatipoğlu Yayıncılık.
- Dünya Sağlık Örgütü (WHO). (2022). Body mass index – BMI classification. Erişim adresi: <https://www.who.int>
- Zuhal, Berrin & Altunkaynak, Bulucu & Sahin, Elvan. (2006). Obezite: Nedenleri ve Tedavi Seçenekleri.
- Kim, KN, Yao, Y. ve Ju, SY (2019). Obeziteli İnsanlarda Kısa Zincirli Yağ Asitleri ve Dışkı Mikrobiyotasının Bolluğu: Sistematik Bir İnceleme ve Meta-Analiz. Besinler , 11 (10), 2512. <https://doi.org/10.3390/nu11102512>
- Çatak, J., Yıldırım Servi, E. & Memiş, N. (2021). Obezite ve Mikrobiyota Etkileşimlerine Genel Bakış. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (31), 275-291.
- Bäckhed, F., Manchester, J. K., Semenkovich, C. F., & Gordon, J. I. (2007). Mechanisms underlying the resistance to diet-induced obesity in germ-free mice. Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(3), 979-984.
- Durmaz, B. (2019). Bağırsak Mikrobiyotası ve Obezite İlişkisi. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 76(3), 353-360.
- Serino, M., Luche, E., Gres, S., Baylac, A., Berge, M., Cenac, C., et al. (2015). Metabolic adaptation to a high-fat diet is associated with a change in the gut microbiota. Gut, 61, 543-553.
- Bäckhed, F., Ding, H., Wang, T., Hooper, L. V., Koh, G. Y., Nagy, A., Semenkovich, C. F., & Gordon, J. I. (2004). The gut microbiota as an environmental factor that regulates fat storage. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 101(44), 15718–15723. <https://doi.org/10.1073/pnas.0407076101>
- Alagözlü H. Bağırsak Mikrobiyotasının ve Probiyotiklerin Obezite Üzerine Etkisi. Alagözlü H, editör. Bağırsak Mikrobiyotası. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2018. p.12-6.

- Arslan, N. (2014). Obezite ile barsak mikrobiyotası ilişkisi ve obezitede prebiyotikler ve probiyotiklerin kullanımı. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 42(2), 148-153.
- İsmailoğlu, Ö., & Yılmaz, H. Ö. (2019). Probiyotik Kullanımının Bağırsak Mikrobiyotası Üzerine Etkisi. *Bandırma Onyedil Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 38-56.
- Ceyhan, N., & Alıç, H. (2012). Intestinal Microflora and Probiotics. *Turkish Journal of Scientific Reviews* (1), 107-113
- Barbaros, B., & Kabaran, S. (2014). Akdeniz Diyeti ve Sağlığı Koruyucu Etkileri. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 42(2), 140–147.
- Fava F, Gitau R, Griffin B, Gibson G, Tuohy K, Lovegrove J. The type and quantity of dietary fat and carbohydrate alter faecal microbiome and short-chain fatty acid excretion in a metabolic syndrome ‘at-risk’ population. *Int J Obes*. 2013;37(2):216-23.
- Singh RK, Chang H-W, Yan D, Lee KM, Ucmak D, Wong K, et al. Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health. *J Transl Med*. 2017;15(1):73.
- Nagpal R, Shively CA, Register TC, Craft S, Yadav H. Gut microbiome-Mediterranean diet interactions in improving host health. *F1000Research*. 2019;8:699.
- Tekdemir, S. N., & Soykurt, S. Ç. (2024). POPÜLER DİYETLERİN MİKROBİYOTAYA ETKİSİ EFFECT OF POPULER DIET MODELS ON MICROBIOTA. *International Journal*, 3(02), 09-07.
- Ang Q.Y, Alexander M, Newman J.C et al. Ketogenic Diets Alter the Gut Microbiome Resulting in Decreased Intestinal Th17 Cells. *Cell* 2020, 181, 1263–1275.e16.
- Adıyan, N. N., & Parlak Özer, Z. (2023). Ketojenik Diyetlerin Obezite Tedavisindeki Etkinliği. *ERÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 10(1), 45-55.
- Klement RJ, Paziienza V. Impact of different types of diet on gut microbiota profiles and cancer prevention and treatment. *Medicina*. 2019;55(4):84
- Deemer SE, Plaisance EP. Impact of Ketosis on appetite regulation A review. *Nutr Res*. 2020; 77, 1-11. doi: 10.1016/j.nutres.2020.02.010.
- DEMİR, B., & BEYHAN, Y. (2023). Farklı diyet uygulamalarının mikrobiyota üzerine etkisi. *Ayyıldız, F., & Yıldırım, H. (2019). Farklı diyet modellerinin bağırsak mikrobiyotası üzerine etkisi. Beslenme ve Diyet Dergisi*, 47(2), 77-86.
- Zhang, C., Zhang, M., Pang, X., Zhao, Y., Wang, L., & Zhao, L. (2012). “Structural resilience of the gut microbiota in adult mice under high-fat dietary perturbations.” *The ISME Journal*, 6 (10), 1848-1857
- Açıkalin, B., & Göbel, P. (2023). FODMAP Diyetinin Vücut Ağırlığı Yönetimindeki Rolü. *Beslenme Ve Diyet Dergisi*, 51(3), 117–126. <https://doi.org/10.33076/2023.BDD.1486>
- Soran, Z., & Öney, B. (2022). Aralıklı Orucun Obezite Üzerine Etkisi. *Türkiye Sağlık Bilimleri Ve Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 27-39. <https://doi.org/10.51536/tusbad.1116703>

OBEZ HASTADA DEMİR EKSİKLİĞİ ANEMİSİ VE TIBBİ BESLENME TEDAVİSİ
IRON DEFICIENCY ANEMIA AND MEDICAL NUTRITION THERAPY IN OBESE
PATIENTS

Fatma Nur EROĞLU

Undergraduate Student , Malatya Turgut Özal University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics

ORCID NO: 0009-0005-8986-9558

Hacer ALATAŞ

Assist. Prof. Dr., Malatya Turgut Özal University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics

ORCID NO: 0000-0002-6441-0362

ÖZET

Obezite ve demir eksikliği anemisi (DEA), dünya genelinde yaygın görülen ve birbirleriyle bağlantılı olabilecek iki önemli halk sağlığı sorunudur. Obezite, vücutta aşırı yağ birikimiyle karakterize olan kronik bir hastalıktır. Metabolik, hormonal ve inflamatuvar süreçleri olumsuz yönde etkileyebilir. DEA ise, vücutta yeterli demir bulunmaması veya emilim bozuklukları nedeniyle hemogloblin üretiminin azalması sonucu ortaya çıkan bir durumdur. Son yıllarda yapılan araştırmalar, obezitenin kronik inflamasyon yoluyla demir metabolizmasını olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir. Hepsidin hormonunun seviyesinin yükselmesi, bağırsaklardan demir emilimini ve vücut depolarından demir salınımını engelleyerek, serum demir düzeylerinin düşmesine yol açmaktadır.

Besinlerde bulunan demirin vücut tarafından kullanılabilirliği, kaynağına bağlıdır. Hayvansal gıdalarda bulunan hem demir, bitkisel kaynaklı hem olmayan demire kıyasla daha yüksek biyoyararlanıma sahiptir. Demir emilimini artıran besin öğeleri arasında C vitamini, kırmızı et, balık ve kümes hayvanları bulunurken; fitatlar, polifenoller (çay, kahve), süt ve süt ürünleri gibi kalsiyum açısından zengin besinler emilimi azaltmaktadır. Obez bireylerde DEA tedavisi, hem vücut ağırlığının dengelenmesi hem de demir açısından zengin gıdaların bilinçli tüketimi ile sağlanmalıdır. Ciddi demir eksikliği durumlarında, yalnızca diyet değişiklikleri yeterli olmayabilir ve demir takviyeleri kullanılması gerekebilir. Obezite ile DEA arasındaki karmaşık ilişkinin daha iyi anlaşılması, beslenme ve tıbbi tedavi süreçlerinin etkinliğini artırabilir.

Anahtar Kelimeler: Obezite, demir eksikliği anemisi, hepsidin, demir metabolizması, beslenme tedavisi

ABSTRACT

Obesity and iron deficiency anemia (IDA) are widespread public health concerns that may have a potential link. Obesity is a chronic disease characterized by excessive fat accumulation in the body. It can negatively affect metabolic, hormonal, and inflammatory processes. IDA, on the other hand, occurs due to insufficient iron intake or impaired absorption, leading to reduced hemoglobin production. Recent findings indicate that chronic inflammation associated with obesity negatively influences iron metabolism. Elevated hepcidin levels in obese individuals restrict intestinal iron absorption and the release of stored iron, resulting in decreased serum iron concentrations.

The bioavailability of dietary iron varies depending on its source. Heme iron, found in animal-based foods, has higher absorption efficiency compared to non-heme iron from plant sources. Iron uptake is enhanced by vitamin C, red meat, poultry, and fish, whereas phytates, polyphenols (found in tea and coffee), and calcium-rich foods such as dairy products hinder its absorption. Managing IDA in individuals with obesity requires a combined approach, including weight regulation and an iron-rich diet. In severe deficiency cases, dietary modifications alone may be inadequate, necessitating the use of iron supplements. A deeper understanding of the complex interplay between obesity and IDA can contribute to more effective nutritional and clinical interventions.

Keywords: Obesity, iron deficiency anemia, hepcidin, iron metabolism, nutritional management

GİRİŞ**Obezite nedir?**

Obezite; cinsiyet, eğitim seviyesi, yaş, medeni durum, beslenme alışkanlıklarındaki farklılıklar, fiziksel aktivite eksikliği, genetik ve metabolik hastalıklar, çevresel faktörler, psikolojik etkenler, sağlıklı beslenme bilincinin yetersizliği, alkol ve sigara kullanımı gibi birçok risk faktörüne bağlı olarak ortaya çıkan ciddi ve kronik bir halk sağlığı sorunudur. (Kayar ve Utku, 2013)

Fazla kilo ve obezite, Sağlık Bakanlığı tarafından “bedendeki yağ kütesinin, yağsız kütleyle oranla aşırı artması sonucunda, boy uzunluğuna kıyasla vücut ağırlığının ideal seviyenin üzerine çıkması” olarak tanımlanırken, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ise bunu “sağlığı tehdit edebilecek düzeyde anormal veya aşırı yağ birikimi” şeklinde ifade etmektedir. DSÖ’ye göre, yetişkinlerde VKİ değeri 25 ve üzeri olan bireyler aşırı kilolu, 30 ve üzeri olanlar ise obez olarak sınıflandırılmaktadır (Bolayır vd., 2023).

Türkiye’de Obezitenin Durumu

Ülkemizde yaşam tarzı ve alışkanlıklardaki değişimlerle birlikte, obezite halk sağlığı açısından giderek daha yaygın ve önemli bir sorun haline gelmektedir. Türkiye’de yetişkin nüfusta obezite oranı %30’un üzerine çıkmıştır. Kadınlarda obezite daha yaygın olmakla birlikte, son yıllarda erkeklerdeki hızlı artış da dikkat çekicidir. DSÖ Avrupa Bölgesi Obezite Raporu 2022’ye göre, Avrupa Bölgesi içinde obezitenin en yüksek oranda görüldüğü ülke Türkiye’dir. Türkiye’de yetişkin nüfusun %66,8’inin fazla kilolu, %32,1’inin ise obez olduğu belirtilmektedir (Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMED), 2019).

Obezite Etyopatogenezi

Primer (Basit, Ekzojen) Obezite, sağlıklı ve dengeli beslenme düzeninin bozulması ve kalori alımının artmasıyla ortaya çıkan, altta yatan herhangi bir hastalığın eşlik etmediği bir obezite türüdür. Temel olarak, alınan enerji ile harcanan enerji arasındaki dengenin bozulması sonucu geliştiği bilinmekle birlikte, bu obezite türünün oluşumunda cinsiyet, yaş, genetik yatkınlık, fiziksel aktivite düzeyi, beslenme alışkanlıkları ile sosyoekonomik, kültürel ve psikolojik faktörler de etkili olabilir.

Sekonder (Endojen) Obezite ise hormonal ya da genetik bir hastalığın neden olduğu obezite türüdür. Bu grupta endokrin kökenli faktörler (örneğin, Cushing sendromu, hipotiroidi, insülinoma vb.), genetik sendromlar (Turner sendromu, Down sendromu, Prader-Willi sendromu vb.) ve bazı ilaçların (antidepresanlar, antihistaminikler, antidiyabetikler vb.) etkili olduğu bilinmektedir (Gürel vd., 2021).

Obezite Sınıflandırması

Vücutta yağ dokusunun dağılımı ve toplandığı bölge, morbidite ve mortalite ile doğrudan ilişkili olduğu için toplam yağ miktarından daha fazla önem taşımaktadır.

- Ovoid Tip:** Yağ dokusunun belirli bir bölgede yoğunlaşmadan, vücuda eşit şekilde dağılmasıdır.
- Android Tip:** Yağ dokusunun karın bölgesinde, iç organlarda ve çevresinde birikmesiyle karakterizedir. Bu tip obezite, “abdominal obezite”, “erkek tipi obezite”, “santral obezite” veya “elma tipi obezite” gibi farklı isimlerle de anılmaktadır.
- Jinekoid Tip:** Yağ birikiminin uyluk ve gluteal bölgede yoğunlaşmasıdır. “Kadın tipi obezite”, “armut tipi obezite” veya “periferik tip obezite” olarak da adlandırılmaktadır (Karaçor vd., 2018).

Demir eksikliği anemisi nedir?

Demir, hemoglobinin oksijen taşıma kapasitesini sağlamadaki rolü, doku oksijenlenmesindeki temel işlevi, DNA, RNA ve protein sentezindeki etkisi, nörolojik gelişime katkısı ve enzim

aktivitelerindeki önemi nedeniyle tüm canlı organizmalar için hayati bir besin ögesidir (Yalçın, 2024).

Demir eksikliği, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından dünyada en sık görülen mikro besin eksikliği olarak kabul edilmekte olup, küresel nüfusun yaklaşık %30'unu etkilemektedir (DSÖ, 2018).

TÜBER 2022 verilerine göre, yetişkin erkeklerin günlük demir ihtiyacı 11 mg iken, yetişkin kadınlarda bu gereksinim 11-16 mg arasında değişmektedir(TÜBER, 2022).

Erişkin bir insan vücudunda ortalama 3.5-4.5 g demir bulunur. Vücutta bulunan demirin %60-70'i hemoglobinde ve dolaşımdaki eritrositlerde, %10'u miyogloblin, sitokromlar ve demir içeren enzimlerde yer alırken, kalan %20-30'u ise gerektiğinde kullanılmak üzere başta karaciğer ve retiküloendotelial sistem (RES) makrofajlarında depolanır.

Günlük diyetle alınan demirin yaklaşık %10'u duodenumdan emilir ve günde 1-2 mg demir vücuda alınırken, aynı miktar dışkı yoluyla atılır.

Demir eksikliği, demir alımı ve emilimi ile vücut gereksinimi arasındaki uzun süreli dengesizlik sonucunda ortaya çıkar. Diyetteki bileşenlerin farklılığı, demirin biyoyararlanımında önemli değişikliklere neden olabilir (Yalçın, 2024).

Demir Emilimini Etkileyen Faktörler ve Besin Ögesi Etkileşimleri

Demir biyoyararlanımı, bağırsak tarafından emilen ve vücutta normal metabolik yollarla kullanılan veya depolanan sindirilmiş demirin oranı olarak tanımlanır. Besinlerin demir içeriği biyoyararlanımını doğrudan göstermez çünkü demir emilimi, başta demir formu olmak üzere çeşitli faktörlere bağlıdır. Bitkisel demir kaynakları genellikle hem olmayan demir içerdiğinden, demir içeriği yüksek olsa bile bu tür demirin emilimi düşüktür. Buna karşın kırmızı et, hem demir içerdiği için biyoyararlanımı oldukça yüksektir (Malhotra vd., 2023).

Demir Emilimi ve Metabolizması

Bir batı diyetinde ortalama olarak 15-20 mg demir bulunur. Tüketilen demirin yaklaşık %10'u, ağırlıklı olarak duodenumda ve daha küçük miktarlarda proksimal jejunumda emilir (Hallberg vd., 1993). Demir, iki farklı formda mevcuttur: Hem (%10) ve hem olmayan ya da inorganik demir (%90). Hem demir, hayvansal gıdalarda (kırmızı et, tavuk, balık vb.) hemoglobin veya miyogloblin şeklinde bulunur ve genellikle ferröz (Fe⁺²) formundadır. Hem olmayan veya inorganik demir ise bitkisel gıdalarda bulunur ve çoğunlukla ferrik (Fe⁺³) formundadır (Beard, 2001). Ferrik demir, ferröz demire kıyasla daha az çözünür ve emilmesi daha zordur. Hem demirin %15-%20'si, hem olmayan demirin ise %5'inden daha azı emilir; bu formların emilim oranları farklıdır. Hem demir, emilimini artıracak kofaktörlere ihtiyaç duymadan kolaylıkla emilir (Mackenzie vd., 2001).

Çeşitli diyet faktörleri demir emilimi üzerinde etkili olabilir. Diyetle yapılan değişiklikler, ek besinler sağlayarak veya besin takviyeleri ile besinler arasındaki olumsuz etkileşimleri önleyerek farmakolojik tedaviye destekleyici bir rol oynayabilir (Barragan vd., 2016).

Tablo 1. Demir emilimini etkileyen faktörler

Demir Emilimini Artıran Faktörler	Demir Emilimini Azaltan Faktörler
• Askorbik asit (c vitamini) • Hayvansal besinler • Besin işleme • Asidik pH	• Fitatlar (kepekli tahıllar, baklagil ve tohumlar vb.) • Polifenoller ve tanenler (çay, kahve, kakao vb.) • Oksalatlar (baklagiller, koyu yeşil yapraklı sebzeler vb.) • Kalsiyum tuzları • Diğer geçiş metalleri (Zn, Cu)

(Yalçın, 2024).

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Obezite ve demir eksikliği anemisi ilişkisi

1962 yılında Wenzel ve çalışma arkadaşları, obezite ile serum demir düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk araştırmayı gerçekleştirmiştir. Genç bireyler arasında serum demir standartlarını belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada, obez ergenlerin serum demir seviyelerinin daha düşük olduğu, ancak hemoglobin düzeyleri açısından bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir (Nokta ve Mollahaliloğlu, 2021).

Bu çalışmadan bir yıl sonra, 1963 yılında Seltzer ve Mayer, adolesan bireyler üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmada, obezlerin normal kilolu bireylere kıyasla daha düşük serum demir ve hemoglobin seviyelerine sahip olduğunu belirtmişlerdir (Seltzer ve Mayer, 1963).

2000'li yıllarda yapılan benzer araştırmalar, obez ve fazla kilolu adolesanlarda plazma ferritin seviyesinin normal kilolu bireylere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Obez bireylerde BKİ ile ferritin seviyesi arasında anlamlı bir pozitif ilişki tespit edilirken, normal kilolu bireylerde böyle bir ilişkiye rastlanmadığı belirtilmiştir (Shattnawi vd., 2018).

Obezite ve demir eksikliği anemisine yönelik çalışmalar

Son elli yıl içinde, obezitenin demir eksikliği anemisi ile ilişkili olabileceğini ortaya koyan birçok araştırma gerçekleştirilmiştir. Düzce'de yapılan bir çalışmada, obez kadınlarda anemi görülme oranı normal kilolu ve metabolik sendromlu kadınlara kıyasla daha yüksek bulunmuş, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemiştir (Kara vd., 2012). İzmir'de yürütülen bir başka araştırmada ise, demir takviyesi kullanan bireylerin %40'tan fazlasının obez olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada, obez bireylerde demir eksikliği anemisinin görülme sıklığının normal kilolu bireylere göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu saptanmış ve oranlar sırasıyla %45,6 ve %12,4 olarak raporlanmıştır (Kaner, 2013).

2014 yılında İstanbul’da yapılan bir başka çalışmada obezlerde BKİ ile demir eksikliği anemisi arasında pozitif ilişki olduğu bulunmuştur (Sanrı, 2014).

Fazla kilo ve malnutrisyonun aynı anda görülebildiği gelir seviyesi düşük olan Tayland, Hindistan ve Morocco’da Zimmermann ve arkadaşları tarafından yapılan bir başka araştırmada; demir emilimi ile BKİ arasında da negatif korelasyon bulunmuştur.

Bu çalışmalara karşın Karadoğan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada obezite ile DEA arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır (Zimmermann vd., 2008).

Obezite ile demir eksikliği anemisi arasındaki ilişkiye yönelik çeşitli hipotezler öne sürülmüştür. Bu ilişkiyi açıklayan faktörlerden biri, bireylerin yüksek kalorili beslenmelerine rağmen bazı besin öğeleri açısından yetersiz kalmalarıdır. Ayrıca, demir açısından zengin bir beslenme programının uygulanmasının, normal kilolu bireyler ile fazla kilolu/obez bireyler arasındaki farkı ortadan kaldıracabileceği de değerlendirilmiştir (Frelut ve Girardet vd., 2018).

Demir açısından zengin bir diyet uygulanmasına rağmen demir emilimini engelleyen mekanizmalar incelenirken, obezitenin kronik inflamatuvar bir hastalık olabileceği de vurgulanmıştır. Obez bireylerde görülen inflamasyonun hepsidin seviyelerini artırdığı; hepsidinin makrofajlardan demir salınımını engellerken eritrositlerden demir emilimini de azalttığı tespit edilmiştir (Nemeth ve Ganz, 2006).

Bu hipotezler doğrultusunda gerçekleştirilen bir araştırmada, obez çocuklarda serum hepsidin düzeyi ile BKİ arasında anlamlı bir pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir. Başka bir çalışmada ise, obez çocukların hepsidin seviyelerinin normal kilolu çocuklara kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Cepeda-Lopez, Aeberli ve Zimmermann, 2010). Obez bireylerde artan inflamasyona yanıt olarak serum ferritin düzeylerinin normal kilolu bireylere göre daha yüksek olduğu, ancak adipoz dokuya bağlı inflamasyonun artması ve hepsidin seviyelerindeki yükselme nedeniyle serum demir düzeylerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Aguree ve Reddy, 2021).

Hepsidin’in çalışma Mekanizması

Hepsidin, demir metabolizmasında önemli bir rol oynayan ve demir homeostazını düzenleyen bir peptid hormondur. Hepsidin, demir emilimini azaltarak ve demiri hücre dışına taşıyan ferroportin proteinini inhibe ederek, hücre içinde demirin birikmesini sağlar. Hepsidin sentezi, plazma demir seviyelerinin yükselmesi ve inflamasyon ile tetiklenir. Özellikle interlökin-6 (IL-6) gibi sitokinler, hepsidin üretimini artırarak demirin hücreye geçişini engeller (Gürsel vd., 2015).

Hepsidin ile demir metabolizması arasındaki bu etkileşim, vücudun demir dengesini sağlamasına ve enfeksiyonlara karşı savunma mekanizmalarını güçlendirmesine katkı sağlar (Gürsel vd., 2015).

Obezite, vücutta kronik inflamasyona neden olarak demir metabolizmasını olumsuz yönde etkileyebilir. Bu inflamatuvar süreç, hepsidin hormonunun üretimini artırır; hepsidin ise bağırsaklardan demir emilimini azaltırken makrofajlardan demir salınımını engelleyerek serum demir seviyelerinin düşmesine yol açar (Çakıroğlu ve ark., 2019). Ayrıca inflamasyon, ferritin seviyelerinde yükselmeye neden olur. Ferritin, inflamasyon sırasında bir akut faz reaktanı gibi davranarak artış gösterir; bu nedenle, yüksek ferritin seviyeleri her zaman vücutta yeterli demir bulunduğunu göstermez (Yücel, 2015). Sonuç olarak, obezitenin neden olduğu kronik inflamasyon, hepsidin seviyelerindeki yükseliş ve ferritin artışı aracılığıyla demir metabolizmasını bozarak demir eksikliği riskini artırabilir (García-Casal ve ark., 2019).

Obezitede beslenme tedavisi

Obezite tedavisinde, hastanın beslenme planı, eşlik eden hastalıklar, egzersiz durumu, yaşam tarzı ve beslenme alışkanlıkları göz önünde bulundurularak hazırlanmalıdır. Fast food gibi hazır ve yüksek kalorili yiyeceklerin sık tüketimi, düzensiz ve öğün atlamalı beslenme, gece yatmadan önce yemek yeme ve yemek sırasında televizyon izlemek gibi alışkanlıkların obeziteye yol açtığı bilinmektedir; bu yüzden beslenme programı oluşturulurken bu davranışların düzeltilmesi gerekmektedir (Şahin, Sezerol ve Muhammed, 2021). Günlük enerji alımının yaklaşık %12-15'inin protein, %20-25'inin yağ ve %55-60'ının karbohidratlardan gelmesi önerilir. Beyaz unlu ekmek, pirinç ve patates gibi yüksek glisemik indeksli gıdalar diyetin dışında tutulmalı; günlük kolesterol alımı 300 mg'ın altında olmalı, ayrıca 25-35 gram lifli gıda, maksimum 5-6 gram tuz (yaklaşık 1 çay kaşığı) ve en az 2 litre sıvı tüketimi tavsiye edilmelidir (Agrawal, 2023).

Demir eksikliği anemisinde beslenme tedavisi

Mikro besin eksikliklerini önlemenin en iyi ve sürdürülebilir yolu, diyeti düzenlemektir. Diyet değişiklikleri, besin ve besin ögeleri açısından yeterli ve çeşitli, demir açısından zengin bir beslenme alışkanlığını artırmayı hedefler. Bu, demir bakımından zengin gıdaların doğru miktar ve kombinasyonları hakkında basit ve uygulanabilir öneriler sunmayı amaçlar. Ancak, diyet değişiklikleri yalnızca demir depolarını ve hemoglobin seviyelerini normalleştirmede ya da anemi ciddi olduğunda, demir takviyeleri kullanılması gerekebilir (Camaschella, 2015).

Çizelge 1. Demir minerali gıda kaynakları ve vücuttaki fonksiyonları (Güzelcan ve El, 2011; Blanco-Rojo ve Vaquero, 2019; Kumar ve ark., 2020)

Gıda Kaynakları	Fonksiyonları	Eksikliğinde Görülen Hastalıklar	Emilimi etkileyen faktörler
Et ürünleri Tahıl ürünleri Baklagiller Yeşil yapraklı sebzeler Yumurta Kurutulmuş meyveler	Hemoglobin kan proteininin üretiminde ATP üretimi, hücre solunumu Yeni hücrelerin yapımı	Kansızlık Yorgunluk Öğrenme kabiliyetinde azalma Yara iyileşmesinde gecikme	Arttıran: Kırmızı kan hücre sayısında artış Mide salgıları Vücuttaki demir depolarının azalması veya tükenmesi Askorbik asit (C vitamini) Azaltan: Tanenler Fitatlar, fitik asit Anti asitler

Demir alımını artıran gıdalar ve bileşenler

Askorbik asit, bağırsakta çözünür kalan ve Fe^{3+} 'ın Fe^{2+} 'ye indirgenmesini sağlayarak, çözünür demir-askorbat komplekslerinin oluşumuna yardımcı olur ve her ikisi de demir emilimini destekler. Askorbik asit içeren besinler şunlardır:

- Narenciye meyveleri (portakal, limon, kivi, çilek)
- Sebzeler (brokoli, dolmalık biber, domates, ıspanak, yeşil yapraklı sebzeler)
- Diğer meyveler (ananas, papaya, mango vb.)

Hayvansal bileşenler, demirin sindirim ürünlerine bağlanarak çözünür protein bileşenleri oluşturur, bu da demir emilimini artırır. Hayvansal kaynaklar şunlardır:

- Et
- Balık
- Kümes hayvanları

Demir alımını engelleyen bazı gıdalar ve bileşenler

Fitik asit: Bağırsakta çözünmeyen demir-fitat komplekslerinin oluşumuna yol açar. Fitik asit içeren gıdalar:

- Tam taneli tahıllar
- Kuruyemişler
- Baklagiller

Polifenoller: Bağırsakta demirle çözünmeyen komplekslerin oluşmasına neden olur. Polifenol içeren gıdalar:

-Çay

-Kahve

-Kakao

Süt Proteini ve Kalsiyum: Kazein ve α -kazein fosfopeptitleri, demire bağlanarak emilimini güçlü bir şekilde engeller. Hem ve hem olmayan demirlerin emilimi azalır. Süt ve süt ürünleri bu bileşenleri içerir:

-İnek sütü

-Süt ürünleri

(İnce ve Çağındı, 2020).

Demir Bakımından Zengin Gıdalar:

Hayvansal kaynaklardan alınan hem demir, bitkisel kaynaklardan alınan non-hem demire göre vücutta daha iyi emilir. Kırmızı et, tavuk, balık ve karaciğer gibi hayvansal gıdalar, hem demir açısından zengin olup, vücut tarafından daha etkin bir şekilde kullanılabilir. Bitkisel kaynaklar arasında ise özellikle kurubaklagiller, yeşil yapraklı sebzeler ve tahıllar, demir yönünden önemli alternatifler sunar (Stevens et al., 2013).

Besin Zenginleştirme ve Demir Takviyeleri:

Demir eksikliği riskini azaltmak için besinlerin zenginleştirilmesi etkili bir yöntem olabilir. Örneğin, un, ekmek ve bazı tahıllara demir eklemek, demir eksikliği sorununu azaltmaya yardımcı olabilir. Ayrıca, doktor gözetiminde alınacak demir takviyeleri, bu eksikliği gidermede önemli bir tedavi yöntemidir (Sanchez et al., 2014).

Demir Emilimini Artıran Pişirme Teknikleri:

Demir emilimini iyileştirmek için doğru pişirme tekniklerinin kullanılması önemlidir. Demir açısından zengin gıdaların buharda pişirilmesi ya da düşük miktarda suyla haşlanması, demir kaybını engellemeye yardımcı olur (Graham et al., 2001).

Düzenli ve Dengeli Bir Diyet:

Demir eksikliğinin önlenmesi ve tedavisi için dengeli bir beslenme düzeni şarttır. Demir içeren besinleri düzenli olarak tüketmek ve bu besinleri doğru şekilde kombine etmek, vücudun ihtiyaç duyduğu demir miktarını karşılamak için önemlidir (Gibson, 2005).

SONUÇ

Adolesanlarda en yaygın görülen besin ögesi eksikliği demir eksikliğidir. Demir eksikliğinin hızlı yorulmaya ve azalmış fiziksel aktiviteye neden olması, anemili adolesanların yaşlılarına kıyasla kilo alma olasılığını artırabilir. Adolesanlarda obezitenin bir diğer nedeni ise, sağlıklı ve yüksek enerjili gıdalar tüketirken demir açısından yetersiz beslenmeleridir. Özellikle düşük

gelirli ülkelerde, şeker ve yağ oranı yüksek, ancak demir gibi temel besin öğeleri açısından yetersiz beslenme alışkanlıkları anemiye neden olmaktadır (Shattnawi vd., 2018).

Özellikle genç kadınlarda anemi prevalansını azaltmaya yönelik çalışmalarda, android obezitenin artışının olumsuz etkiler yaratabileceği belirtilmektedir. Bu nedenle, demir eksikliği ve demir eksikliği anemisiyle mücadelede kilo kaybı sağlanması ve demir açısından zengin besinlerle beslenilmesi önerilmektedir (Williams et al., 2020). Anemi ve obezite tedavisinin ise her ülkenin kendi beslenme sorunları doğrultusunda değerlendirilerek planlanması gerekmektedir (Muzzio et al., 2019).

Sonuç olarak, obezite vücutta inflamasyona neden olarak demir eksikliği anemisine yol açabilir. Bu iki küresel sağlık sorununun birbiriyle ilişkili olduğu göz önünde bulundurulduğunda, tedavi sürecinde birlikte ele alınması çözüm açısından faydalı olacaktır (Nokta ve Mollahaliloğlu, 2021).

KAYNAKÇA

- Agrawal S. Obesity, Bariatric and Metabolic Surgery: A Comprehensive Guide 2nd ed. ed. 2023.
- Aguree ve Reddi, 2020: Aguree S, Reddy MB. Inflammatory Markers and Hepcidin Are Elevated but Serum Iron Is Lower in Obese Women of Reproductive Age. *Nutrients* 13.1 (2021): 217.
- Barragán-Ibañez G, Santoyo-Sánchez A, Ramos-Peñañiel CO. (2016). Iron deficiency anaemia. *Revista Médica del Hospital General de México*, 79(2), 88-97. <https://doi.org/10.1016/j.hgmx.2015.06.008>
- Bolayır, B., Ölçer, D., Tekbıyık, B., Kara, G., vd. (2023). Obezite Hastalığına Sebep Olan Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(4), 1571-1589. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1366631>
- Çakıroğlu, F. P., & Yücel, B. (2019). Obezite ve demir eksikliği anemisi ile ilgili kan parametreleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Medical Research Reports*, 2(2), 47-52.
- Camaschella, C. (2015) Iron-deficiency anemia. *New England Journal of Medicine*, 372(19):1832–1843.
- Cepeda-Lopez AC, Aeberli I, Zimmermann MB. Does obesity increase risk for iron deficiency? A review of the literature and the potential mechanisms. *International journal for vitamin and nutrition research* 80.4 (2010): 263.
- Frelut ML, Girardet JP et al. Impact of obesity on biomarkers of iron and vitamin D status in children and adolescents: The risk of misinterpretation. *Archives Pediatrics Journal*-4582 (2018): 3-5.

- García-Casal, M. N., Pasricha, S. R., Martinez, R. X., López-Perez, L., Peña-Rosas, J. P., & Seré, J. F. (2019). Obesity as a risk factor for iron deficiency: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 20(5), 647-657.
- Gibson, R. S. (2005). *Principles of Nutritional Assessment* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Graham, R. D., Welch, R. M., & Haug, W. (2001). Dietary Strategies to Improve Iron Nutrition. *American Journal of Clinical Nutrition*, 73(1), 12-23.
- Gürel SF, İnan G. Çocukluk çağı obezitesi tanı yöntemleri, prevalansı ve etyolojisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2021; 2(3): 39-46.
- Gürsel O, Eker İ, Kürekçi AE. Iron Metabolism and Its Disorders. *Turkish J Pediatr Dis*. 2015;9(1):71-7.
- Helvacıoğlu D. Çocukluk Çağındaki Obezitenin Demir Eksikliği Anemisine Neden Olmasının Araştırılması, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2012.
- İnce, C., & Çağındı, Ö. (2020). Demir Minerali: Fonksiyonları, Gıda İşlemenin Biyoyararlılığı Üzerine Etkileri ve Biyoaktif Bileşenler ile İnteraksiyonları. *Çukurova Tarım Ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 35(2), 151-164. <https://doi.org/10.36846/CJAFS.2021.29>
- Kaner G. Hafif Şişman Ve Şişman Kadınlarda Demir Yetersizliği Anemisi, Beslenme Örüntüsü İle Kronik İnflamasyon Belirteçleri Ve Diyet Tedavisinin Etkinliğinin Belirlenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2013.
- Kara İH, Baltacı D, Sayın S, Yılmaz A, Çeler A, Karaçam MS, Memişoğulları, Korkut Y. Üreme Çağındaki Obez Kadınlarda Hematolojik ve Biyokimyasal Parametrelerin İncelenmesi, *Konuralp Tıp Dergisi*, 2012, 4(1): 3.
- Karaçor S, Tunçer T, Bulduklu Y. Çocuklarda obezite artışı ile yiyecek ve içecek reklamları arasındaki ilişki. *Pesra Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 2018; 4(1): 134-41.
- Kayar, H. ve Utku, S. (2013). “Çağımızın Hastalığı Obezite ve Tedavisi”. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilim Dergisi*, 6 (2), 1-8.
- Malhotra U, Roy M, Sontakke M, Choudhary P. (2023). A recent paradigm on iron absorption, prevalence, and emerging dietary approaches to eradicate iron deficiency. *Food Bioengineering*, 2(1), 53-63. <https://doi.org/10.1002/fbe2.12042>
- McClung JP, Karl JP. Iron deficiency and obesity: the contribution of inflammation and diminished iron absorption. *Nutrition Reviews* Vol. 67(2)(2019):100–104.
- Muzzio, M. L., Lozano Chiappe, E. S., Kabakian, L., Ferraro, F., Landó, I., Alonso, E., Fernández, J., Peredo, S., Brovarone, L., Santucci, M. P., & Meroño, T. (2019). Effects of pubertal status and inflammation on the use of ferritin to define iron deficiency in children with overweight or obesity. *Nutrition and Metabolic Insights*, 12, 1178638819839064. <https://doi.org/10.1177/1178638819839064>
- Nemeth E, Ganz T. Regulation of iron metabolism by hepcidin. *Annu. Rev. Nutr.* 26 (2006): 323-342

- Nokta K, Mollahaliloğlu S. Obezite Ve Demir Eksikliği Anemisi İle İlgili Kan Parametreleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. MRR. 2021;4(1):29-36.
- Şahin ÇE, Sezerol MA, Muhammed A. Türkiye'deki Birinci basamak sağlık merkezlerinde sağlıklı beslenme ve obezite hizmetlerinin değerlendirilmesi. Anatolian Clinic The Journal of Medical Sciences. 2021; 26(1): 60-9.
- Sanchez, L. L., Muth, J., & Herbert, L. (2014). Iron Fortification and the Effects on Public Health. American Journal of Clinical Nutrition, 100(3), 841-850.
- Sanrı B. İstanbul Tıp Fakültesi Diyet Polikliniğine Başvuran Hastalarda Sık Görülen Hastalıklar, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Bölümü Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Başkent Üniversitesi, 2014.
- Seltzer CC, Mayer J. Serum iron and iron-binding capacity in adolescents II. Comparison of obese and nonobese subjects, American Journal of Clinical Nutrition, 1963, 13: 356.
- Shattnawi KK et al. The relationship between plasma ferritin levels and body mass index among adolescents. Scientific reports 8.1 (2018): 1-6
- Stevens, M., Feek, W., & Laing, S. (2013). Iron Absorption from Plant Foods. Journal of Nutrition, 143(5), 878-885.
- Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMED). Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu. Ankara:2019.
- Williams AM, et al. Intraindividual double burden of overweight or obesity and micronutrient deficiencies or anemia among women of reproductive age in 17 population-based surveys. The American journal of clinical nutrition 112.Supplement_1 (2020): 468S-477S.
- World Health Organization (2022). WHO European Regional Obesity Report 2022, Geneva.
- Yalçın, B. (2024). Demir Eksikliği Anemisi ve Demir-Besin Ögesi Etkileşimleri. Journal of Kocaeli Health and Technology University, 2(1), 13-29.
- Yiannikourides A, Latunde-Dada GO. (2019). A Short Review of Iron Metabolism and Pathophysiology of Iron Disorders. Medicines, 6(3), 85. <https://doi.org/10.3390/medicines6030085>
- Yücel, B. (2015). Hepsidin ve demir metabolizması. Türk Hematoloji Derneği Eğitim Kitapları, 6, 1-12.
- Zimmermann MB, Zeder C , Muthayya S , Winichagoon P , Chaouki N , Aeberli I, Hurrell RF. Adiposity in women and children from transition countries predicts decreased iron absorption, iron deficiency and a reduced response to iron fortification. International Journal Of Obesity 32.7 (2008): 1098-1104.

**ROOIBOS ÇAYININ İNSAN LENFOSİTLERİ ÜZERİNDEKİ TOKSİKOLOJİK
ETKİLERİ: SİTOTOKSİSİTE, OKSİDATİF STRES VE GENOTOKSİSİTE
ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME**

**TOXICOLOGICAL EFFECTS OF ROOIBOS TEA ON HUMAN LYMPHOCYTES: AN
EVALUATION ON CYTOTOXICITY, OXIDATIVE STRESS AND GENOTOXICITY**

Aşkın TEKİN

Dr., Giresun Üniversitesi, Şebinkarahisar Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler
Bölümü

*Dr., Giresun University, Şebinkarahisar Vocational School of Health Services, Department of Medical Services
and Techniques*

ORCID ID: 0000-0002-0362-9387

Adem Güner

Dr., Sinop Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü
Dr., Sinop University, Faculty of Health Sciences, Department of Occupational Health and Safety

ORCID ID: 0000-0003-3295-3538

ÖZET

Rooibos (*Aspalathus linearis*), özellikle yüksek polifenol içeriği nedeniyle çeşitli farmakolojik etkileriyle bilinen popüler bir Güney Afrika bitki çayıdır. Bu çalışmada, rooibosun insan lenfositleri üzerindeki potansiyel toksik etkileri araştırılmıştır. Bu etkileri değerlendirmek için hücre canlılığı MTT deneyi kullanılarak ölçülmüş, membran hasarı LDH deneyi kullanılarak değerlendirilmiş, oksidatif durum toplam oksidatif durum (TOS) ölçülerek belirlenmiş ve genotoksik etkiler kardeş kromatid değişimi (SCE) ve mikronükleus (MN) deneyleri kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçlar, Rooibos'un genotoksik etkiler göstermediğini veya daha yüksek konsantrasyonlarda bile önemli membran hasarına neden olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, 1000 µg/ml konsantrasyonda, Rooibos hücre canlılığını önemli ölçüde azaltmış ve TOS seviyelerinde artışa yol açmıştır ($p < 0.05$). Bu sonuçlar, Rooibos'un genotoksik riskler oluşturmamasına rağmen, aşırı konsantrasyonların oksidatif stresi indükleyebileceğini ve hücre canlılığını olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir. Genel olarak, rooibos genotoksisite açısından güvenli bir doğal bileşik gibi görünmektedir. Bununla birlikte, potansiyel sitotoksik ve oksidatif etkileri nedeniyle yüksek dozlarda tüketilirken dikkatli olunmalıdır. Bu çalışma, rooibosun biyolojik etkilerinin anlaşılmasına katkıda bulunmakta ve özellikle yüksek konsantrasyonlarda uzun vadeli güvenliğini değerlendirmek için daha fazla araştırma yapılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Rooibos, oksidatif stres, toksisite, lenfositler, polifenol.

ABSTRACT

Rooibos (*Aspalathus linearis*) is a popular South African herbal tea known for its various pharmacological effects, mainly due to its high polyphenol content. In this study, the potential toxic effects of rooibos on human lymphocytes are investigated. To evaluate these effects, cell viability was measured using the MTT assay, membrane damage was assessed using the LDH assay, oxidative status was determined by measuring total oxidative status (TOS), and genotoxic effects were analyzed using the sister chromatid exchange (SCE) and micronucleus (MN) assays. The results indicate that Rooibos does not exhibit genotoxic effects or cause significant membrane damage even at higher concentrations. However, at a concentration of 1000 µg/ml, Rooibos significantly reduced cell viability and led to an increase in TOS levels ($p < 0.05$). These results suggest that although Rooibos does not pose genotoxic risks, excessive concentrations can induce oxidative stress and negatively affect cell viability. Overall, rooibos appears to be a safe natural compound in terms of genotoxicity. However, caution should be exercised when consuming high doses due to its potential cytotoxic and oxidative effects. This study contributes to the understanding of the biological effects of rooibos and emphasizes the need for further research to evaluate its long-term safety, especially at high concentrations.

Keywords: Rooibos, oxidative stress, toxicity, lymphocytes, polyphenol.

ZINGERONUN İNSAN SERVİKAL KARSINOM HÜCRELERİNDE (HELA) PFOA KAYNAKLI SİTOTOKSİSİTE, GENOTOKSİSİTE VE OKSİDATİF STRESE KARŞI KORUYUCU ETKİLERİ

PROTECTIVE EFFECTS OF ZINGERONE AGAINST PFOA-INDUCED
CYTOTOXICITY, GENOTOXICITY, AND OXIDATIVE STRESS IN HUMAN
CERVICAL CARCINOMA CELLS (HELA)

Özlem Güner

Dr., Sinop Ünivritesi, Sağlık Bililmeri Fakültesi, Ebelik Bölümü
Dr., Sinop University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery

ORCID ID: 0000-0002-8302-9073

Aşkın TEKİN

Dr., Giresun Üniversitesi, Şebinkarahisar Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler
Bölümü

Dr., Giresun University, Şebinkarahisar Vocational School of Health Services, Department of Medical Services
and Techniques

ORCID ID: 0000-0002-0362-9387

ÖZET

Perflorooktanoik asit (PFOA) endüstriyel uygulamalarda ve tüketici ürünlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. PFOA, çevre ve insan vücudundaki kalıcılığı nedeniyle, kanser de dahil olmak üzere sağlık üzerindeki potansiyel zararlı etkileri konusunda endişelere yol açmaktadır. Zencefilde (*Zingiber officinale*) bulunan biyoaktif bir bileşik olan zingeron, çeşitli potansiyel sağlık yararları, özellikle oksidatif stres, iltihaplanma ve hücre hasarına karşı koruyucu etkileri nedeniyle dikkat çekmiştir. Antioksidan, anti-enflamatuar ve anti-kanser özellikleri, onu çeşitli toksik ajanlara karşı koruma için umut verici bir aday haline getirmektedir. Bu çalışmanın amacı, zingeronun farklı konsantrasyonlarda (0.5, 5, 50 µg/mL) PFOA ile indüklenmiş insan servikal kanser hücrelerinde (HeLa) sitotoksosite, genotoksosite ve oksidatif strese karşı koruyucu etkisini araştırmaktır. Zingeronun PFOA ile indüklenen toksisitete karşı koruyucu etkisi farklı deneylerle değerlendirilmiştir. Sitotoksik etkiler MTT ve LDH tahlili ile belirlenmiştir. Oksidatif durum, toplam antioksidan kapasite (TAC) ve toplam oksidatif stres (TOS) ile değerlendirilmiştir. Genotoksik hasar kardeş kromatid değişimi ve mikronükleus tahlili ile analiz edilmiştir. Sonuçlar, PFOA'nın tek başına (100 µM) sitotoksosite, genotoksosite ve oksidatif stresi artırdığını göstermiştir. Bununla birlikte, PFOA ve zingeron ile eşzamanlı muamele, sitotoksosite ve genotoksositeyi azaltırken hücre canlılığı ve antioksidan seviyelerinde önemli bir artışa neden olmuştur. Bu sonuçlar, zingeronun PFOA kaynaklı toksik hasara karşı koruyucu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Perflorooktanoik asit, zingeron, oksidatif stres, sitotoksosite.

ABSTRACT

Perfluorooctanoic acid (PFOA) is widely used in industrial applications and consumer products. Due to its persistence in the environment and in the human body, PFOA raises concerns about its potentially harmful effects on health, including cancer. Zingerone, a bioactive compound found in ginger (*Zingiber officinale*), has attracted attention for its various potential health benefits, particularly its protective effects against oxidative stress, inflammation and cell damage. Its antioxidant, anti-inflammatory and anti-cancer properties make it a promising candidate for protection against various toxic agents. The aim of this study was to investigate the protective effect of zingerone at different concentrations (0.5, 5, 50 $\mu\text{g/mL}$) against cytotoxicity, genotoxicity and oxidative stress in PFOA-induced human cervical cancer cells (HeLa). The protective effect of zingerone against PFOA-induced toxicity was evaluated by different assays. Cytotoxic effects were determined by MTT and LDH assay. Oxidative status was assessed by total antioxidant capacity (TAC) and total oxidative stress (TOS). Genotoxic damage was analyzed by sister chromatid exchange and micronucleus assay. The results showed that PFOA alone (100 μM) increased cytotoxicity, genotoxicity and oxidative stress. However, simultaneous treatment with PFOA and zingerone resulted in a significant increase in cell viability and antioxidant levels while decreasing cytotoxicity and genotoxicity. These results suggest that zingerone has a protective effect against PFOA-induced toxic damage.

Keywords: Perfluorooctanoic acid, zingerone, oxidative stress, cytotoxicity.



T.C.
ARDAHAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
İlahiyat Fakültesi

Sayı : E-56430641-900-2500006194
Konu : Akademik Temsilci Hk.

17.02.2025

İLGİLİ MAKAMA

İlgi : Din Psikolojisi Ana Bilim Dalı Başkanlığının 14.02.2025 tarihli ve E-21509696-299-2500006156 sayılı yazısı.

İlgide kayıtlı yazıya istinaden, Fakültemiz Felsefe ve Din Bilimleri Bölümü Din Psikolojisi Ana Bilim Dalı'nda görev yapmakta olan Doç. Dr. Mehmet Emin KALGI'nın 4-6 Nisan 2025 tarihleri arasında İzmir'de düzenlenecek olan **"11. ULUSLARARASI EGE KONGRELERİ'nin (Sosyal ve Beşeri Bilimler Kongresi, Sağlık ve Fen Bilimleri Kongresi, İnovasyon ve Mühendislik Bilimleri Kongresi)"** düzenleme komitesinde, akademisyen temsilci olarak görev almasını olurlarınıza arz ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Mukadder Arif YÜKSEL
Dekan Yardımcısı

OLUR
Prof. Dr. Mustafa YILDIZ
İlahiyat Fakültesi Dekanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: FM77T4A

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ardahan-universitesi-ebys>

Adres: Ardaahan Üniversitesi Kampüsü, Çamlıçatak Mevkii, 75002, Merkez/ARDAHAN

Telefon No: (0 478) 2117563

e-Posta: if@ardahan.edu.tr

Kep Adresi: ardahanuni@hs01.kep.tr

Faks No: (0 478) 2117565

İnternet Adresi: www.ardahan.edu.tr

Bilgi için :

Telefon No:

Direkt Hat:

Mesut Akçay
İlahiyat Fakültesi Şef
(0 478) 2117563



INTERNATIONAL AEGEAN CONFERENCES-XI

April 04-06, 2025/ İzmir, Türkiye

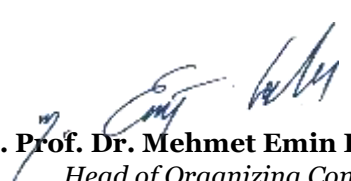


REF: Akademik Teşvik

Tarih: 21.04.2025

İlgili Makama;

"XI-INTERNATIONAL AEGEAN CONFERENCES on Natural & Medical Sciences 04-06 Nisan 2025 tarihleri arasında İzmir/Türkiye’de Türkiye (38) ve diğer ülkelerden (40) –*Nigeria (3), Greece (1), Romania (2), Azerbaijan (4), Albania (11), Algeria (2), Pakistan (1), Morocco (3), India (4), Egypt (1), Croatia (1), Italy (1), Bulgaria (1), Turkish Republic of Northern Cyprus (1), Kosovo (2), Indonesia (1), South Korea (1)*- akademisyen/araştırmacılarının katılımıyla gerçekleşmiştir. Kongre 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen “Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurt dışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışında en az beş farklı ülkeden sözlü tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yarından fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır.” değişikliğine uygun düzenlenmiştir.


Assoc. Prof. Dr. Mehmet Emin KALGI
Head of Organizing Committee

