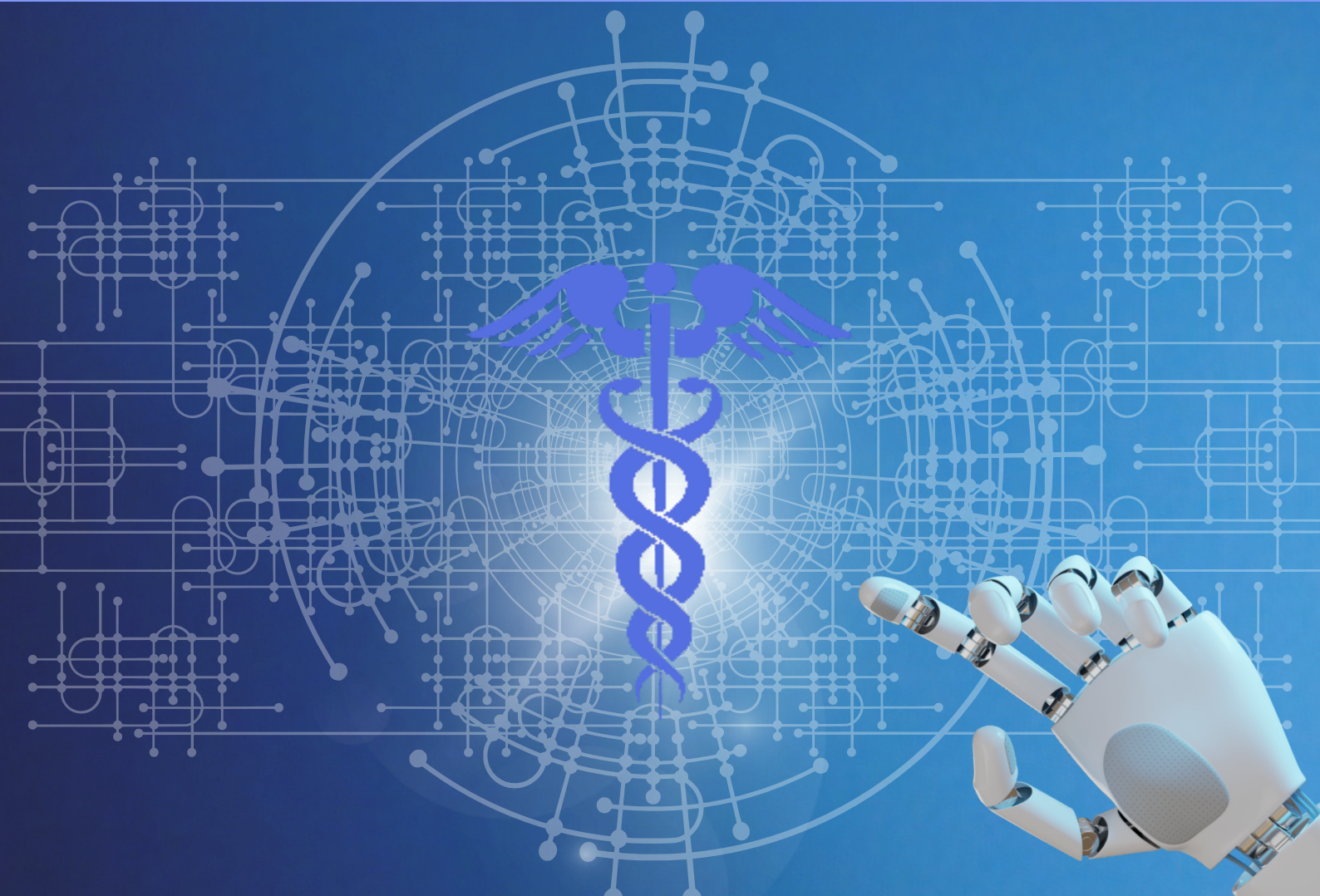




KONURALP

III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK
BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER
ÇALIŞMALAR KONGRESİ

21-22
ŞUBAT
2026

BİLDİRİ ÖZET VE TAM METİN KİTABI

ABSTRACT AND FULL-TEXT PROCEEDINGS BOOK

Editör: Doç. Dr. Deniz ŞENOL

ISBN: 978-625-97762-4-8

KONURALP

**III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ**

21-22 ŞUBAT 2026

***BİLDİRİ ÖZET VE TAM METİN KİTABI ABSTRACT
AND FULL-TEXT PROCEEDINGS BOOK***

Editör: Doç. Dr. Deniz ŞENOL

ISBN: 978-625-97762-4-8

KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK
BİLİMLERİNDE MULTİDİSİPLİNER
ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

"SAĞLIKTA GELECEK:
YAPAY ZEKÂ, TEKNOLOJİ VE
İNSAN"

ONLINE

www.konuralpkongre.com

*Kongremiz 2024 Mart Ayından İtibaren Geçerli Olan
Yeni Doçentlik Başvuru Şartlarına Uygundur.



Bu kitapta yer alan çalışmaların etik sorumluluğu yazarlarına aittir.

Kongredeki tüm sunumlar sözlü sunum olarak gerçekleşmiştir.

İÇİNDEKİLER

KONGRE EKİBİ VE KURULLAR	1
Akademisyen Temsilcisi Görevlendirme Yazısı	3
Ekran Görüntüleri	4
Kongre Programı.....	12
SÖZLÜ BİLDİRİ ÖZETLERİ / ORAL PRESENTATION ABSTRACTS.....	22
Nöroşirurji Pratiğinde Yapay Zeka, Robotik ve Dijital Dönüşüm	23
Artificial Intelligence, Robotics, and Digital Transformation in Neurosurgical Practice	24
Psikiyatride Gelecek; Yapay Zeka, Teknoloji ve İnsan	25
The Future of Psychiatry: Artificial Intelligence, Technology, and the Human Factor	26
Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu (Dehb) Tanılı Çocuklarda Teknoloji Temelli Müdahaleler	27
Technology-Based Interventions in Children with Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD).....	28
Yapay Zeka Algoritmalarının Anatomideki Ufku.....	29
The Horizon of Artificial Intelligence Algorithms in Anatomy	30
Önlisans Sağlık Alanlarında Öğrenim Gören Öğrencilerin Yaşlılarla Çalışma İsteği ve Özgecilik Düzeyleri Arasındaki İlişki	31
The Relationship Between Associate Degree Students' Willingness to Work with the Elderly and Altruism Levels	32
Ebeveynlere Yönelik “Serebral Palsiyle İlişkili Ortopedik Problemler” Eğitimi Etkinliğinin İncelenmesi	33
The Effectiveness of Educational Intervention on “Orthopedic Problems Related to Cerebral Palsy” for Parents	35
Alzheimer Hastalarında ve Sağlıklı Bireylerde Cerebellum Morfometrisinin VolBrain/CERES Yöntemi ile Değerlendirilmesi	37
Evaluation of Cerebellum Morphometry in Alzheimer's Patients and Healthy Individuals Using the VolBrain/CERES Method	39
Kronik Osteomiyelitte Anatomik Sekellerin Klinik Anatomi Açısından Değerlendirilmesi: Derleme	41
Evaluation of Anatomical Sequelae in Chronic Osteomyelitis from a Clinical Anatomy Perspective: Review.....	42
Servikal Omurga Morfometrisinin Yapay Zekâ Algoritmaları ve Uzman Ölçümüyle Karşılaştırmalı Analizi	43
Comparative Analysis of Cervical Spine Morphometrics Using Artificial Intelligence Algorithms and Expert Measurement.....	44
Epilepsi Tanısı Alan Bireylerde Dens Axis Morfometrisinin Retrospektif Analizi.....	45
Retrospective Analysis of Dens Axis Morphometry in Individuals Diagnosed with Epilepsy.....	46
18-30 Yaş Arası Profesyonel Futbolcu Bireylerle Sedanter Bireylerin Tibial Torsiyon Açılarının Karşılaştırılması.....	47
Comparison of Tibial Torsion Angles in Professional Football Players Aged 18-30 and Sedentary Individuals.....	48

Agresyonun Beslenmeyle Modülasyonu: Mikrobeyinler ve Bağırsak-Beyin Eksenini: Derleme.....	49
Nutritional Modulation of Aggression: Micronutrients and Gut-Brain Axis: A Review.....	51
Görüntülenen Dejeneratif Spinal Bulgular Neden Her Zaman Ağrı ile Örtüşmez? Anatomi ve Fizyolojinin Ayrıştığı Noktalar Üzerine Güncel Bir Derleme	52
Why Do Imaged Degenerative Spinal Findings Not Always Overlap with Pain? A Current Review on the Points of Separation Between Anatomy and Physiology	53
Somatotip Belirleme Yöntemlerine Güncel Bir Bakış: Yöntemler, Sınırlılıklar ve Gelecek Yaklaşımlar: Derleme	54
A Contemporary Overview of Somatotype Determination Methods: Methods, Limitations, and Future Approaches: A Review.....	55
Somatotip Bileşenleri ile Biyoelektrik Empedans Analizi ile Belirlenen Vücut Kompozisyonu Arasındaki İlişki	56
The Relationship Between Somatotype Components and Body Composition Determined by Bioelectrical Impedance Analysis	57
ChatGPT'nin Somatotip Belirlemedeki Doğruluk, Güvenilirlik ve Geçerliliği	58
Accuracy, Reliability, and Validity of ChatGPT in Somatotype Determination	59
Musculus Flexor Carpi Radialis Tüneli ve Topografik Anatomisi; Radyolojik Çalışma	60
Flexor Carpi Radialis Tunnel and Topographic Anatomy; Radiological Study.....	61
Adneksiyal Kitlelerin Malignite Kriterlerinin Belirlenmesinde Sonografik Morfolojik Parametreler ve Renkli Doppler Sonografi	62
Sonographic Morphological Parameters And Color Doppler Sonography İn Determining Malignancy Criteria Of Adnexal Masses	63
Tazelenme Üniversiteleri: Yaşlı Bireylerin Yaşam Kalitesini ve Sosyal Katılımını Artıran Bir Model: Derleme	64
Tazelenme Universities: A Model for Enhancing Quality of Life and Social Participation Among Older Adults – A Review	65
Çocukluk Çağı Ev Kazalarında Annelerin İlk Yardım Bilgi Düzeyi: Derleme	66
Mothers' Level of First Aid Knowledge in Childhood Home Accidents: A Review	67
Atipik Gelişim Gösteren Çocuklarda Vestibüler ve Görsel İşleme Becerilerinin Postüral Düzenleme ile İlişkisinin İncelenmesi.....	68
Investigation of the Relationship Between Vestibular and Visual Processing Skills and Postural Regulation in Children with Atypical Development	69
Dokunsal ve Oral Duyusal İşleme Profillerinin Atipik Gelişim Gösteren Çocuklarda İncelenmesi.....	70
Investigation of Tactile and Oral Sensory Processing Profiles in Children with Atypical Development	71
Otizm Spektrum Bozukluğunda Yapısal Beyin Gelişimi: Longitudinal Yapısal MRI Çalışmalarının İncelenmesi: Derleme.....	72
Structural Brain Development in Autism Spectrum Disorder: A Review of Longitudinal Structural MRI Studies: A Review	73
Çocuklarda Ultrasonografik Appendix Vermiformis Çapının Demografik ve Antropometrik Faktörlerle İlişkisi: Tanısal Değerlendirme	74

Relationship of Ultrasonographic Vermiform Appendix Diameter with Demographic and Anthropometric Factors in Children: Diagnostic Evaluation	75
COVID-19 Sonrası Okul Reddi Literatüründe Artış: 20 Yıllık Web of Science Bibliyometrik Analizi (2005–2025)	76
A Post-Pandemic Surge in School Refusal Research: A 20-Year Web of Science Bibliometric Analysis (2005–2025)	77
Tıp Fakültesi Öğrencilerinde Dominant – Nondominant El Arasındaki Duyu, İki Nokta Diskriminasyonu ve Kuvvet Parametrelerinin İncelenmesi	78
Examination of Sensory, Two-Point Discrimination, and Strength Parameters Between Dominant and Non-Dominant Hands in Medical Students.....	79
Non-Fenotipik Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Çocuklarda Ayak Morfometrik Parametrelerinin İncelenmesi: Tanı Sürecinde Yeni Bir Yaklaşım	80
Examination of Foot Morphometric Parameters in Children with Non-phenotypic Autism Spectrum Disorder: A New Approach in the Diagnostic Process	81
Yapay Zekanın Acil Radyolojide Aciliyet Triyajına Katkısı: Derleme	82
The Contribution of Artificial Intelligence to Emergency Triage in Emergency Radiology: A Review	83
Deplase Femur Proksimal Uç Kırığı Nedeniyle Cerrahi Tedavi Uygulanan Yaşlı Kadın Hastada Rehabilitasyon Sürecinin Anatomik ve Fonksiyonel Değerlendirilmesi: Olgu	84
Anatomical and Functional Evaluation of the Rehabilitation Process in an Elderly Female Patient Undergoing Surgical Treatment for a Displaced Proximal Femur Fracture: A Case Report	85
Xantelazma Cerrahisinde Uygulanan Tekniklerin Kozmetik Sonuçlar ve Vancouver Skar Skoru Üzerine Etkisi.....	86
The Effect of Surgical Techniques Applied in Xanthelasma Surgery on Cosmetic Outcomes and Vancouver Scar Scale.....	87
Parkinson Hastalarında Oküler ve Retinal Morfolojik Değişiklikler: Derleme	88
Ocular and Retinal Morphological Changes in Parkinson's Disease: A Review.....	89
Fabella'nın Morfolojik Özellikleri ve Klinik Yansımaları: Derleme	90
Morphological Characteristics and Clinical Reflections of Fabella: A Review	91
İmmünoblot Yöntemi ile Ekstrakte Edilebilir Nükleer Antijen Testi Çalışılan Hastalarda Anti Nükleer Antikor Sonuçlarının Değerlendirilmesi	92
Evaluation of Anti-Nuclear Antibody Results in Patients Studied with the Immunoblot Method for Extractable Nuclear Antigens.....	93
Web Tabanlı Osteomics ile Makine Öğrenme Algoritmalarının Türk Popülasyonundaki Cinsiyet Tahmini Açısından Karşılaştırması	94
Comparison of Machine Learning Algorithms with Web-Based Osteomics for Sex Prediction in the Turkish Population	95
Short-Foot ve Foot Core Egzersizlerinin Medial Longitudinal Ark Mekanik ve Pronasyon Kontrolüne Anatomik Etkileri: Derleme	96
Anatomical Effects of Short-Foot and Foot Core Exercises on Medial Longitudinal Arch Mechanics and Pronation Control: A Review	97
Medial Longitudinal Ark Stabilitesinde Foot Core Sisteminin Anatomik Rolü: Derleme	98

Anatomical Role of the Foot Core System in Medial Longitudinal Arch Stability: A Review	99
TAM METİN BİLDİRİLER / FULL-TEXT PROCEEDINGS	100
Bağırsak Florasını Değiştirmek Epilepsiyi Durdurabilir Mi? Fekal Mikrobiyota Transplantasyonu ve Probiyotik Tedaviler Üzerine Bir Derleme	101
Ameliyathanede Yapay Zeka ve Hemşirelik: Bir Derleme	113
Böbrek Nakli Alıcılarında Kapak Hastalığının Graft Sağkalımı ve Mortalite Üzerine Etkisi	120
Precision Genome Editing Approaches in Cardiovascular Diseases: Molecular Evaluation of Prime Editing and CRISPR/Cas9.....	130
Multipleks PCR Menenjit-Ensefalit Paneli ile Santral Sinir Sistemi Enfeksiyonlarının Değerlendirilmesi	138
Evaluation of Central Nervous System Infections Using a Multiplex PCR Meningitis-Encephalitis Panel	139
Yenidoğan İşitme Taraması: Referans Merkezinin Önemi	145
Çocuk Servisinde Yatan Hastalarda Malnutrisyonun Sıklığı ve Klinik Önemi	151
Türk Popülasyonunda Proksimal Femura ait Değişkenlerin Referans Değerlerinin Sunulması: Retrospektif BT Çalışması	157
EDTA'lı Tüpte Pıhtılaşmış Kandan Elde Edilen Süpernatanttan ve Serumdan Çalışılan Biyokimyasal Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	166
Bilgisayarlı Tomografi Eşliğinde Perkütan Mikrodalga Ablasyon ile Osteoid Osteoma Tedavisi: Tek Merkez Deneyimi	172
Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu ile Servikal Bölge Fonksiyonları Arasındaki İlişki: Bir Derleme	178
Kas İğciği ve Golgi Tendon Organının Bölgesel Yoğunluk Farkları Haritası ve Klinik Yansımaları: Derleme	186
İnsanda Vomer nazal Organ (Jacobson Organı): İşlev Tartışmaları, Olası Roller ve Klinik Önemi: Derleme	194
Cinsiyet, Akademik Unvan ve Kamu–Özel Sektör Dağılımına Göre Oftalmologların İncelenmesi: Tanımlayıcı ve Karşılaştırmalı Bir Çalışma	203

KONGRE EKİBİ VE KURULLAR
CONGRESS TEAM AND COMMITTEES

Kongre Başkanı / President of the Congress

Dr. Deniz ŞENOL

Düzenleme Kurulu / Organizing Committee

Dr. Serdar ÇOLAKOĞLU

Dr. İsmail MALKOÇ

Dr. Deniz ŞENOL

Dr. Yusuf SEÇGİN

Dr. Yaşam VERDİ

Dr. Hatice YENİGÜL

Öğr. Gör. Oğuzhan HARMANDAOĞLU

Öğr. Gör. Oğuzhan ÖZTÜRK

Öğr. Gör. Mine ARSLAN KARSLİ

Arş. Gör. Furkan BODUR

Arş. Gör. Şeyda SEÇGİN

Arş. Gör. Sıdıka KORKMAZ

Bil. Uzm. Demet ŞENCAN ŞENOL

Bil. Uzm. Seren KAYA

Bil. Uzm. Heval Helin VURGUN

Bil. Uzm. Cansel ÖZBEK TAMİR

Fzt. Eslem Yaren BIYIK

Kongre Sekreteryası / Congress Secretariat

Dr. Öğr. Üyesi Hatice YENİGÜL

Arş. Gör. Şeyda SEÇGİN

Arş. Gör. Sıdıka KORKMAZ

Bilimsel Değerlendirme Kurulu / Scientific Committee

Dr. Serdar ÇOLAKOĞLU, Düzce Üniversitesi

Dr. İsmail MALKOÇ, Düzce Üniversitesi

Dr. Gökçen AKYÜREK, Hacettepe Üniversitesi

Dr. Zülal ÖNER, İzmir Bakırçay Üniversitesi

Dr. Serkan ÖNER, İzmir Bakırçay Üniversitesi

Dr. Ersin BEYAZÇİÇEK, Düzce Üniversitesi

Dr. Şuayip Burak DUMAN, İnönü Üniversitesi

Dr. Duygu AKIN SAYGIN, Necmettin Erbakan Üniversitesi

Dr. Mustafa CANBOLAT, İnönü Üniversitesi

Dr. Turgay KARATAŞ, İnönü Üniversitesi

Dr. Deniz ŞENOL, Düzce Üniversitesi

Dr. Anıl Didem AYDIN KABAKÇI, Necmettin Erbakan Üniversitesi

Dr. Gamze TAŞKIN ŞENOL, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Dr. Okan ASLANTÜRK, İnönü Üniversitesi

Dr. Mahmut ÇAY, Uşak Üniversitesi

Dr. Hakan SOYLU, Düzce Üniversitesi

Dr. Cihat UÇAR, Adıyaman Üniversitesi

Dr. Rukiye ÇİFTÇİ, Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

Dr. Özge BEYAZÇİÇEK, Düzce Üniversitesi

Dr. Hüseyin UZUNER, Kocaeli Üniversitesi

Dr. Kayıhan KARAÇOR, Düzce Üniversitesi

Dr. Yusuf SEÇGİN, Karabük Üniversitesi

Dr. Sibel ATEŞOĞLU KARABAŞ, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Dr. Turan KOÇ, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Dr. Sevda CANBAY DURMAZ, Mardin Artuklu Üniversitesi

Dr. Özlem ÖZTÜRK, Biruni Üniversitesi

Dr. Murat DIRAMALI, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Akademisyen Temsilcisi Görevlendirme Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 26.09.2025-627747



T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi



Sayı : E-45867408-903.07-627747
Konu : Görevlendirme

26.09.2025

Sayın Doç.Dr. Deniz ŞENOL

İlgi : 22.09.2025 tarihli ve E-96366352-100-625793 sayılı yazı,

Çevrim içi olarak 21-22 Şubat 2026 tarihlerinde düzenlenecek olan Komralp III. Ulusal Tıp ve Sağlık Bilimlerinde Multidisipliner Çalışmalar Kongresi düzenleme komitesinde akademisyen temsilcisi olarak görevlendirilmeniz Dekanlığımızca uygun görülmüştür.
Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Prof.Dr. Onur EŞBAH
Dekan a.
Tıp Fakültesi Dekan Yardımcısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : *BSEZLL23N1* Pin Kodu : 52052
Adres: Komralp Yarılskesi 81620 Merkez DÜZCE
Telefon: 0 380 542 14 16 Faks: 0 380 542 13 02
e-Posta: tip@duzce.edu.tr Web: www.tip.duzce.edu.tr
Kep Adresi: duzceuniversitesi@hs01.kep.tr

Belge Takip Adresi :

Bilgi için: Mehmet Kaya
Unvanı: Bilgisayar İşletmeni

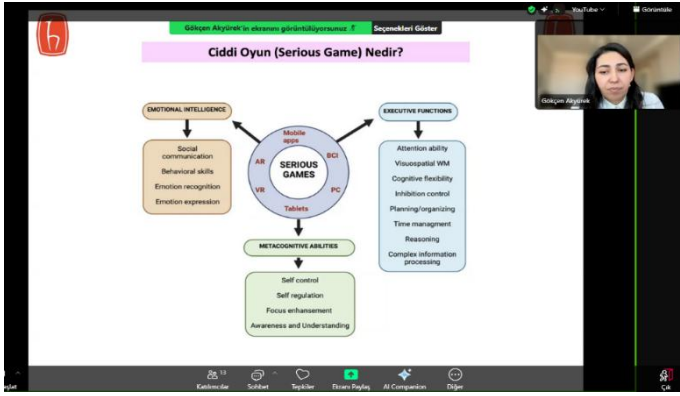
Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ekran Görüntüleri

1. GÜN – CUMARTESİ, 21 ŞUBAT 2026

Açılış ve Davetli Konuşmacılar

Doç. Dr. Gökçen AKYÜREK



Doç. Dr. Sevlr YILDIZ

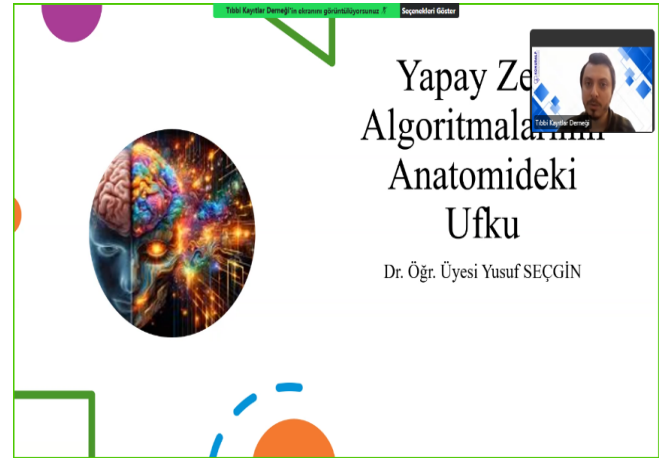
Psikiyatride gelecek; yapay zeka, teknoloji ve insan

Doç Dr Sevlr YILDIZ
Elazığ Fethi Sekin Şehir Hastanesi Psikiyatri Kliniği

Doç. Dr. Aydın Sinan APAYDIN



Dr. Öğr. Üyesi Yusuf SEÇGİN

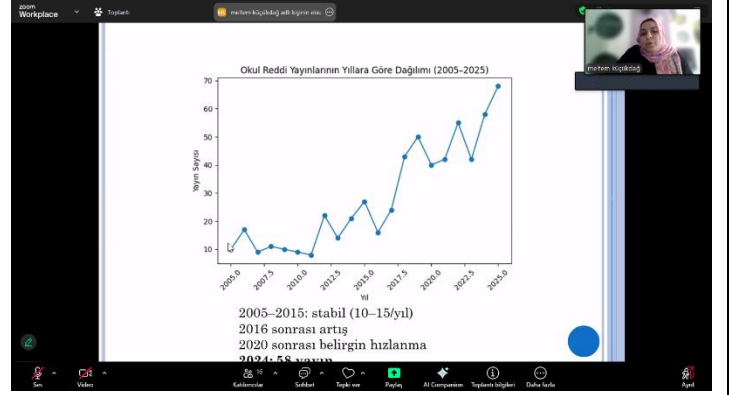


1. OTURUM - 21.02.2026

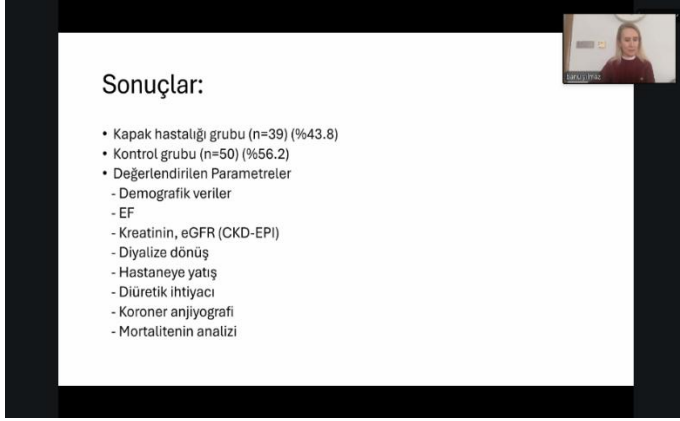
Bişar AMAÇ



Meltem KÜÇÜKDAĞ



Banu YILMAZ



Sonuçlar:

- Kapak hastalığı grubu (n=39) (%43.8)
- Kontrol grubu (n=50) (%56.2)
- Değerlendirilen Parametreler
 - Demografik veriler
 - EF
 - Kreatinin, eGFR (CKD-EPI)
 - Diyalize dönüş
 - Hastaneye yatış
 - Diüretik ihtiyacı
 - Koroner anjiyografi
 - Mortalitenin analizi

Emel AKBAŞ



Multipleks PCR Menenjit-Ensefalit Paneli ile Santral Sinir Sistemi Enfeksiyonlarının Değerlendirilmesi

Emel Akbaş¹

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

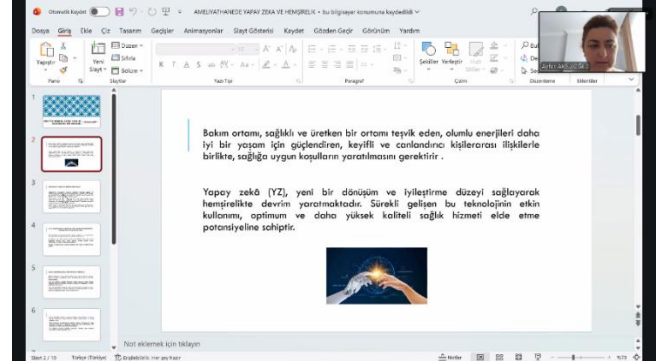
2026

Ayşe Beyza BEKGÖZ

EDTA ile şelatlanmaya örnekler

- **Kalsiyum Analizi:** EDTA (hiperkalsemi tedavisi) alan hastaların serumu analiz için uygun değildir, çünkü EDTA kalsiyumla şelatlanacak ve kalsiyumun NM-BAPTA ile reaksiyona girme özelliğini imkansız hale getirecektir.
- **Magnezyum Analizi:** EDTA, florür ve oksalat gibi şelatlayıcı antikoagülanlardan kaçınılmalıdır.
- **Demir Analizi:** EDTA veya oksalat plazma kullanmayın.

Ayfer AKSUOĞLU



Bakım ortamı, sağlıklı ve üretken bir ortamı teşvik eden, olumlu enerjileri daha iyi bir yaşam için güçlendiren, keyifli ve canlandırıcı kişilerarası ilişkilerle birlikte, sağlıklı uygun koşulları yaratılmasını gerektirir.

Yapay zeka (YZ), yeni bir dönüşüm ve iyileştirme düzeyi sağlayarak hemprekente devrim yaratmaktadır. Sürekli gelişen bu teknolojinin etkin kullanımı, optimum ve daha yüksek kaliteli sağlık hizmeti elde etme potansiyeline sahiptir.

2. OTURUM - 21.02.2026

Bahadır UTLU

- Akademik ünvan açısından değerlendirildiğinde, katılımcıların çoğunluğunu uzman hekimler (%85,3; n=180) oluşturmaktadır.
- Ayrıca %8,5'i (n=18) doçent ve %6,6'sı (n=14) profesör unvanına sahiptir. İl bazında incelendiğinde, profesörlerin **en fazla Gaziantep** (n=9) ve Diyarbakır'da (n=3) bulunduğu, Şanlıurfa'da ise yalnızca 2 profesör görev yaptığı saptandı. **Doçentler en fazla Diyarbakır'da (n=10) yer almakta olup**, Gaziantep (n=5) ve Şanlıurfa'da (n=2), Mardin'de (n=1) olarak değerlendirildi.
- Adıyaman, Batman, Kilis, Siirt'de ise profesör veya doçent bulunmamakta, yalnızca uzman hekimler görev yapmaktadır.

Betül DERTSİZ KOZAN

Xantelazma Cerrahisinde Uygulanan Tekniklerin Kozmetik Sonuçlar ve Vancouver Skar Skoru Üzerine Etkisi

Dr. Betül Dertsiz Kozan

Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Diyarbakır, Türkiye

Erkan BİLGİN

BT Eşliğinde Perkütan Mikrodalga Ablasyon ile Osteoid Osteoma Tedavisi

Tek Merkez Deneyimi

Erkan BİLGİN

Dr.Abdurrahman Yurtaslan Onkoloji Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümü

Banu Hümeyra KESKİN

İmmünoelot Yöntemi ile Ekstrakte Edilebilir Nükleer Antijen Testi Çalışılan Hastalarda Anti Nükleer Antikor Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Banu Hümeyra Keskin¹

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Gülçin RAY

Türk Popülasyonunda Proksimal Femura aıt Değişkenlerin Referans Değerlerinin Sunulması: Retrospektif BT Çalışması

Mahmut KURTBOĞAN¹, Gülçin RAY²

¹ Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı

² Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Ana Bilim Dalı

Tuğba Nur KUTLU BEŞEREN

Çocuk Servisinde Yatan Hastalarda Malnutrisyonun Sıklığı ve Klinik Önemi

Dr.Öğr.Üyesi Belkis İpekçi

Düzce Üniversitesi Çocuk Gastroenteroloji ABD

Dr.Öğr.Üyesi Tuğba Nur Kutlu Beşeren

Düzce Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD

3. OTURUM - 21.02.2026

Gülnihal DENİZ



Tamer TOPALOĞLU

Adneksiyal Kitlelerde
Morfolojik ve Doppler
Değerlendirme
Tamer Topaloğlu
Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi

Zeynep Kübra ÖNDER



Seren KAYA

Musculus Flexor Carpi
Radialis Tüneli ve Topografik
Anatomisi; Radyolojik Çalışma

Seren Kaya¹, Yusuf Seçgin², Deniz Şenol¹, Oğuzhan Harmandaoğlu¹,
Oğuzhan Öztürk¹, Ömer Önbaş³

¹Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye
²Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye
³Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Cansel ÖZBEK TAMİR

KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

**Atipik Gelişim Gösteren Çocuklarda
Vestibüler ve Görsel İşleme Becerilerinin
Postüral Düzenleme ile İlişkisinin
İncelenmesi**

Cansel Özbeğ Tamir
Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce

Sıdıka KORKMAZ

KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

**NON-FENOTİPİK OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN
ÇOCUKLARDA AYAK MORFOMETRİK PARAMETRELERİNİN
İNCELENMESİ: TANI SÜRECİNDE YENİ BİR YAKLAŞIM**

Deniz ŞENOL¹, Sıdıka KORKMAZ¹, Yusuf SEÇGİN², Yağmur ÇAKAN SUSAR³, Meltem KÜÇÜKDAĞ³, Demet ŞENCAN ŞENOL¹
¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye
²Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye
³Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

4. OTURUM - 21.02.2026

KONURALP
 III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
 MULTİDİSİPLİNLER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
 21-22 ŞUBAT 2026

Retrospektif Analizi



Minna Azzahri

SP, çocukluk döneminde başlayıp yaşam boyu süren fiziksel engelliliğin en yaygın nedenleri

SP'li çocukların bakımlarının aileler tarafından üstlenilmesi, ebeveynlerin bu konudaki bilgi eksikliklerini gidermek için bu tür eğitimlerin önemin artırmaktadır.



- **Köken:** Latince «faba» (fasulye) kelimesinden türemiştir.
- **Fabella Tanımı:** Latinede "küçük fasulye" anlamına gelen sesamoid (tendon içi) bir kemiktir (1).
- **Konum:** Dizin arka-dış (posterolateral) kısmında yer alır.
- **Yerleşim:** Musculus gastrocnemius'un caput lateralis tendonu içine gömülmüştür. Nadir olarak musculus gastrocnemius'un caput medialis tendonunda da yer alabilmektedir.
- **Ekleme:** Os femoris'in condylus medialis'i veya condylus lateralis'i ile eklem yapar.
- **Yapısal Varyasyon:** Tamamen kemikleşmiş (osseöz) veya kırıkda yapıda (kartilajinöz) olabilir.

- SENSORY PROCESSING DISORDER (SPD)**
- Sensory Modulation Disorder (SMD)**

SOR

SUR

SS

Sensory Discrimination Disorder (SDD)

Sensory-Based Motor Disorder (SBMD)

Postural Disorders

Dysgraphia
- SOR = Sensory Over - Responsivity
SUR = Sensory Under - Responsivity

Besinsel faktörler agresyonu çoklu mekanizmalar aracılığıyla etkilemektedir:

1. Nörotransmitter öncüllerinin sağlanması (serotonin için triptofan, katekolaminler için tirozin),
2. Membran akışkanlığı ve reseptör fonksiyonlarının modülasyonu (omega-3 yağ asitleri),
3. Enzimatik sentez ve metabolizma için gerekli kofaktörlerin mevcudiyeti (B vitaminleri, çinko, D vitamini ve magnezyum) ve
4. Epigenetik ve gelişimsel programlama etkileri (maternal diyet örüntüleri)

2. GÜN – PAZAR, 22 ŞUBAT 2026

1. OTURUM - 22.02.2026

Eslem Yaren BIYIK



KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

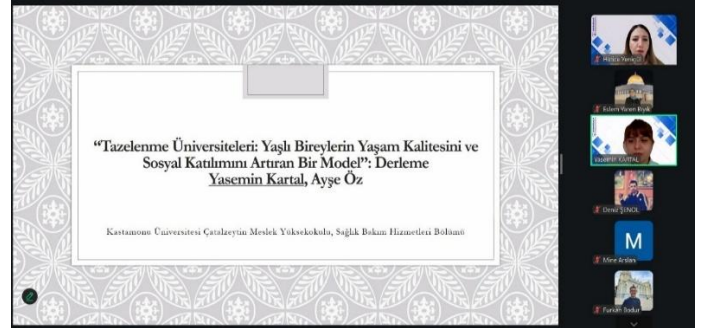
Web Tabanlı Osteomies ile Makine Öğrenme Algoritmalarının Türk Popülasyonundaki Cinsiyet Tahmini Açısından Karşılaştırması

Eslem Yaren BIYIK¹, Yusuf SEÇGİN², Seren KAYA¹, Deniz ŞENOL¹, Ömer ÖNBAS³

¹Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye
²Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye
³Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

zoom

Yasemin KARTAL



KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

"Tazeleme Üniversiteleri Yaşlı Bireylerin Yaşam Kalitesini ve Sosyal Katılımını Artıran Bir Model": Derleme
Yasemin Kartal, Ayşe Öz

Kastamonu Üniversitesi Çatalzeytin Meslek Yüksekokulu, Sağlık Hizmetleri Bölümü

Heval Helin VURGUN



KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

Deplase Femur Proksimal Uç Kırığı Nedeniyle Cerrahi Tedavi Uygulanan Yaşlı Kadın Hastada Rehabilitasyon Sürecinin Anatomi ve Fonksiyonel Değerlendirilmesi : Olgu

Heval Helin Vurgun¹, Serdar Çolakoglu², Hatice Yenigül³

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye
²Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye
³Arel Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Mine ARSLAN KARSLI

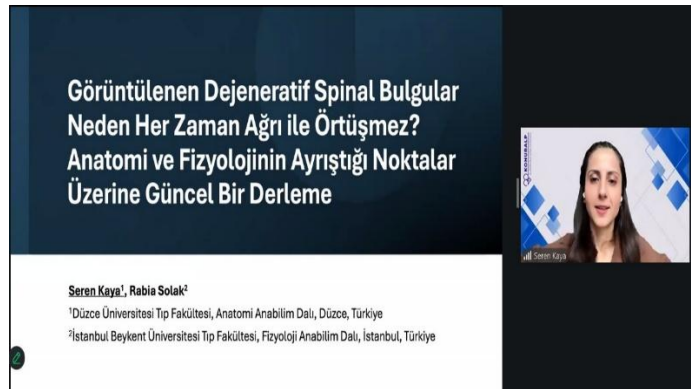


KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

Servikal Omurga Morfometrisinin Yapay Zekâ Algoritmaları ve Uzman Ölçümüyle Karşılaştırmalı Analizi

Mine Arslan Karşlı, Serdar Çolakoglu

Seren KAYA



Görüntülenen Dejeneratif Spinal Bulgular Neden Her Zaman Ağrı ile Örtüşmez? Anatomi ve Fizyolojinin Ayrıştığı Noktalar Üzerine Güncel Bir Derleme

Seren Kaya¹, Rabia Solak²

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye
²İstanbul Beykent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Furkan BODUR



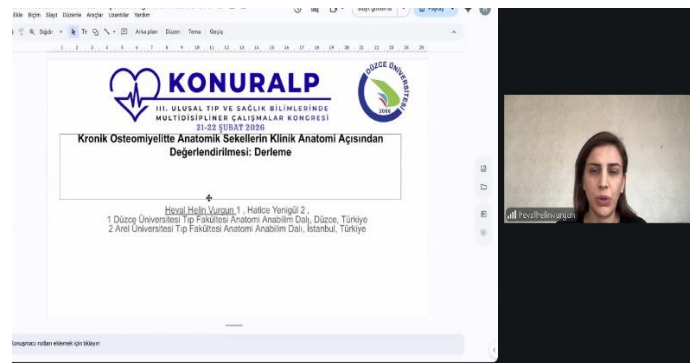
KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

"Kas İççığı ve Golgi Tendon Organının Bölgesel Yoğunluk Farkları Haritası ve Klinik Yansımaları"

Furkan BODUR¹, Esra BABAÖZLÜ¹

¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı

Heval Helin VURGUN



KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

Kronik Osteomyelitte Anatomi Sekellerin Klinik Anatomi Açısından Değerlendirilmesi: Derleme

Heval Helin Vurgun¹, Hatice Yenigül²

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye
²Arel Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

2. OTURUM - 22.02.2026

Ayşe ÖZ

KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

**Önlisans Sağlık Alanlarında Öğrenim Gören Öğrencilerin
Yaşlılarla Çalışma İsteği ve Özgeçmiş Düzeyleri Arasındaki
İlişki**

Ayşe Öz¹, Yasemin Kartal², Oğuzhan Öztürk³, Oğuzhan Harmancıoğlu⁴, Kobra Kaya Harmancıoğlu⁵

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, KASTAMONU, Türkiye
²Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıp Fakültesi, Tıp Fakültesi, KASTAMONU, Türkiye
³T.C. Sağlık Bakanlığı, Karadeniz Tıbbi Fakültesi ve Rehabilitasyon Enstitüsü, KASTAMONU, Türkiye



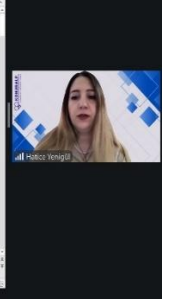
Hatice YENİGÜL

KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

**PARKİNSON HASTALARINDA OKÜLER VE
RETİNAL MORFOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER:
DERLEME**

Hatice Yenigül¹, Heral Helin Vurgun²

¹İstanbul Arel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
²Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

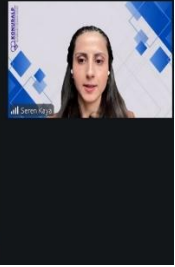


Seren KAYA

**Somatotip Bileşenleri
ile Biyoelektrik
Empedans Analizi ile
Belirlenen Vücut
Kompozisyonu
Arasındaki İlişki**

Seren Kaya¹, Deniz Şenol¹

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye



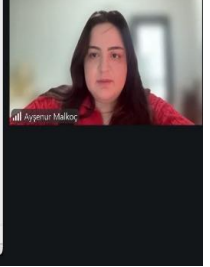
Ayşenur MALKOÇ

**DÜZCE
ÜNİVERSİTESİ**

**YAPAY ZEKANIN ACİL
RADYOLOJİDE ACİLİYET TRİYAJINA
KATKISI**

Ayşenur Malkoç¹
Doç. Öğretim Üyesi Mehmet Ali ÖZEL²

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyasyon Fizik Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye
²Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye



Oğuzhan ÖZTÜRK

**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM DİSFONKSİYONU
İLE SERVİKAL BÖLGE FONKSİYONLARI ARASINDAKİ
İLİŞKİ: BİR DERLEME**

OĞUZHAN ÖZTÜRK¹, OĞUZHAN HARMANDAOĞLU², SERDAR
ÇOLAKOĞLU³, YUSUF SEÇGİN⁴, DENİZ ŞENOL⁵, SEREN KAYA⁶



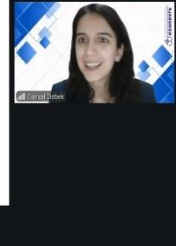
Cansel ÖZBEK TAMİR

KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

**Otizm Spektrum Bozukluğunda Yapısal
Beyin Gelişimi: Longitudinal Yapısal MRI
Çalışmalarının İncelenmesi: Derleme**

Cansel Özbeğ Tamir

Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce



Kadri ER

**Longitudinal Ark
Stabilitesi ve Foot Core
Sisteminin
Anatomik Rolü**

Kadri Er¹, Enes Kara²

¹Sakarya Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Temel ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi Programı, Sakarya, Türkiye
²Sakarya Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Temel ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi Programı, Sakarya, Türkiye



3. OTURUM - 22.02.2026

Hatice YENİGÜL

KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

**PARKİNSON HASTALARINDA OKÜLER VE
RETİNAL MORFOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER:
DERLEME**

Hatice Yenigül*, Heval Helin Vurgun*
*İstanbul Arel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
*Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Oğuzhan HARMANDAOĞLU

KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

**18-30 Yaş Arası Profesyonel Futbolcu
Bireylerle Sedanter Bireylerin Tibial Torsiyon
Açılarının Karşılaştırılması**

Oğuzhan HARMANDAOĞLU*, Esin HIZAL*, Sevim AYAN*, Aysel BAKCAN*, Sedat ÇORALOĞLU*
*Kastamonu Üniversitesi, Çiğdemliye Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Seren KAYA

**Somatotip Belirleme
Yöntemlerine Güncel Bir Bakış:
Yöntemler, Sınırlılıklar ve
Gelecek Yaklaşımlar**

Seren Kaya*
*Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Esra BABAÖĞLU

KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ

**İnsanda Vomeronazal Organ (Jacobson
Organı) İşlev Tartışmaları, Olası Roller ve
Klinik Önemi**

Esra BABAÖĞLU* Furkan BODUR*
*Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı

Mine ARSLAN KARSLI

KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

**Bağırsak Florası Değiştirmek Epilepsiyi Durdurabilir Mi? Fekal
Mikrobiyota Transplantasyonu ve Probiyotik Tedaviler Üzerine Bir
Derleme**

Mine Arslan Karşı

Yasemin KARTAL

KONURALP
III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ
21-22 ŞUBAT 2026

**Çocukluk Çağı Ev Kazalarında Annelerin İlk Yardım Bilgi
Düzeyi: Derleme**

Yasemin Kartal
Kırıkkale Tıp Fakültesi, Çocuk Hastalıkları, İç Hastalıkları, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı

Kadri ER

**Short-Foot ve Foot Core Egzersizlerinin
Medial Longitudinal Ark Mekanik ve
Pronasyon Kontrolüne Anatomik Etkileri**

Anatomik Yapıdan Klinik Sonuçlara

Kadri ER*, Enes Kara*
*Sakarya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi Programı, Sakarya, Türkiye



KONURALP

III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ

HE RE Z O Y R P

21-22 ŞUBAT 2026

Katılım ve Sunum Kuralları

- Tüm katılımcıların kongre öncesinde bilgisayarlarına Zoom programını indirmiş olmaları gerekmektedir. Ayrıca ses, görüntü, internet bağlantısı ve ekran paylaşımı gibi teknik unsurlarda herhangi bir sorun olup olmadığını önceden deneme yaparak kontrol etmeleri önemle rica olunur. **Kişisel bilgisayarlardan kaynaklanan teknik sorunlar kongre düzenleme kurulunun sorumluluğunda değildir.**
- Tüm sunumlar **canlı** olarak gerçekleştirilecektir. **Sunum yapacak katılımcıların sunum esnasında kameralarını açık tutmaları zorunludur.** Ayrıca, sunumunuzun yer aldığı oturumda **başlangıçtan bitişe kadar hazır bulunmanız önemle rica olunur.**
- Her sunum için belirlenen **toplam süre 10 dakikadır** (8 dakika sunum, 2 dakika soru-cevap). Kongre programındaki akışı koruyabilmek adına, bu sürenin aşılması sonraki sunumlarda aksaklığa yol açabileceğinden **süreye azami özen göstermenizi rica ederiz.**
- Sözlü sunum yapacak hocalarımız için her oturum adına ayrı Zoom linkleri tanımlanmıştır. Yayınlanan kongre programında, adınızın ve sunum başlığınızın yer aldığı oturumun üst kısmında ilgili Zoom bağlantısını bulabilirsiniz. Sunum yapacak katılımcıların, oturum başlamadan en az 5 dakika önce bu bağlantıya tıklayarak Zoom'a giriş yapmaları ve oturumun başlamasını beklemeleri gerekmektedir.
- Dinleyici olarak katılmak isteyenler ise oturumları [Tıbbi Kayıtlar Derneği YouTube](#) kanalı üzerinden canlı olarak izleyebilecek olup, dinleyiciler Zoom aracılığıyla oturuma kabul edilmeyecektir.

1. GÜN – CUMARTESİ, 21 ŞUBAT 2026	
Açılış ve Davetli Konuşmacılar Zoom: https://us06web.zoom.us/j/84164298239?pwd=3IL2CoJiXdhUAyUn2jAewPYZGdGnoi.1	
Oturum Başkanı: Seren KAYA	
10:30-10:40	Doç. Dr. Deniz ŞENOL <i>“Açılış Konuşması”</i>
10:40-10:55	Doç. Dr. Gökçen AKYÜREK - Hacettepe Üniversitesi SBF Ergoterapi Bölümü <i>“Dikkat Eksikliği Ve Hiperaktivite Bozukluğu (Dehb) Tanılı Çocuklarda Teknoloji Temelli Müdahaleler”</i>
10:55-11:10	Doç. Dr. Aydın Sinan APAYDIN - Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD <i>“Nöroşirurji Pratiğinde Yapay Zeka, Robotik ve Dijital Dönüşüm”</i>
11:10-11:25	Doç. Dr. Sevler YILDIZ - Elazığ Fethi Sekin Şehir Hastanesi Ruh ve Sinir Hastalıkları Kliniği <i>“Psikiyatride gelecek; yapay zeka, teknoloji ve insan”</i>
11:25-11:40	Dr. Öğr. Üyesi Yusuf SEÇGİN - Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi ABD <i>“Yapay Zeka Algoritmalarının Anatomideki Ufku”</i>
11:40-12:10 OTURUM ARASI	

1. OTURUM - 21.02.2026

Zoom:

<https://us06web.zoom.us/j/82205949937?pwd=B4oCUnZpsFZOttX2Jg4oBsOKEAiz5r.1>

Oturum Başkanı: Oğuzhan Öztürk

12:10-12:20	<u>Bişar Amaç</u> <i>Kardiyovasküler Hastalıklarda Hassas Genom Düzenleme Yaklaşımları: Prime Editing ve CRISPR/Cas9'un Moleküler Değerlendirilmesi</i>
12:20-12:30	<u>Banu Yılmaz</u> <i>Böbrek Nakli Alıcılarında Kapak Hastalığının Graft Sağkalımı ve Mortalite Üzerine Etkisi</i>
12:30-12:40	<u>Ayşe Beyza Bekgöz</u> <i>EDTA'lı Tüpte Pıhtılaşmış Kandan Elde Edilen Süpernatanttan ve Serumdan Çalışılan Biyokimyasal Test Sonuçlarının Karşılaştırılması</i>
12:40-12:50	<u>Meltem Küçükdağ</u> <i>COVID-19 Sonrası Okul Reddi Literatüründe Artış: 20 Yıllık Web of Science Bibliyometrik Analizi (2005–2025)</i>
12:50-13:00	<u>Emel Akbaş</u> <i>Multipleks PCR Menenjit-Ensefalit Paneli ile Santral Sinir Sistemi Enfeksiyonlarının Değerlendirilmesi</i>
13:00-13:10	<u>Ayfer Aksuoğlu</u> , Serkan Burç Deşer <i>Ameliyathanede Yapay Zeka Ve Hemşirelik: Bir Derleme</i>

13:10-13:30 OTURUM ARASI

2. OTURUM - 21.02.2026

Zoom:

<https://us06web.zoom.us/j/82205949937?pwd=B4oCUnZpsFZOttX2Jg4oBsOKEAiz5r.1>

Oturum Başkanı: **Ayşe Öz**

13:30-13:40	<u>Bahadır Utlu</u> , Betül Dertsiz Kozan, Mehtap Çağlayan, Yunus Emre Erat <i>Cinsiyet, Akademik Unvan ve Kamu–Özel Sektör Dağılımına Göre Oftalmologların İncelenmesi: Tanımlayıcı ve Karşılaştırmalı Bir Çalışma</i>
13:40-13:50	<u>Betül Dertsiz Kozan</u> , Bahadır Utlu, Mehtap Çağlayan <i>Xantelazma Cerrahisinde Uygulanan Tekniklerin Kozmetik Sonuçlar ve Vancouver Skar Skoru Üzerine Etkisi</i>
13:50-14:00	<u>Erkan Bilgin</u> <i>Bilgisayarlı Tomografi Eşliğinde Perkütan Mikrodalga Ablasyon ile Osteoid Osteoma Tedavisi: Tek Merkez Deneyimi</i>
14:00-14:10	<u>Banu Hümeysra Keskin</u> <i>İmmünoelot Yöntemi ile Ekstrakte Edilebilir Nükleer Antijen Testi Çalışılan Hastalarda Anti Nükleer Antikor Sonuçlarının Değerlendirilmesi</i>
14:10-14:20	Mahmut Kurtboğan, <u>Gülçin Ray</u> <i>Türk Popülasyonunda Proksimal Femura ait Değişkenlerin Referans Değerlerinin Sunulması: Retrospektif BT Çalışması</i>
14:20-14:30	Belkıs İpekçi, <u>Tuğba Nur Kutlu Beşeren</u> <i>Çocuk Servisinde Yatan Hastalarda Malnutrisyonun Sıklığı ve Klinik Önemi</i>

14:30-14:50 OTURUM ARASI

3. OTURUM - 21.02.2026

Zoom:

<https://us06web.zoom.us/j/82205949937?pwd=B4oCUnZpsFZOttX2Jg4oBsOKEAiZ5r.1>

Oturum Başkanı: Yasemin Kartal

14:50-15:00	<u>Tamer Topaloğlu</u> , Murat Api, Mesut Abdülkerim Ünsal, Orhan Ünal <i>Adneksiyal Kitlelerin Malignite Kriterlerinin Belirlenmesinde Sonografik Morfolojik Parametreler ve Renkli Doppler Sonografi</i>
15:00-15:10	Hilal Er Ulubaba, <u>Gülnihal Deniz</u> <i>Çocuklarda Ultrasonografik Appendix Vermiformis Çapının Demografik ve Antropometrik Faktörlerle İlişkisi: Tanısal Değerlendirme</i>
15:10-15:20	<u>Zeynep Kübra Önder</u> , Tuğçe Gül Çağlar, Belde Çulhaoğlu, Eylem Saraç Kaya, Seyra Erbek <i>Yenidoğan İşitme Taraması: Referans Merkezinin Önemi</i>
15:20-15:30	<u>Seren Kaya</u> , Yusuf Seçgin, Deniz Şenol, Oğuzhan Harmandaoğlu, Oğuzhan Öztürk, Ömer Önbaş <i>Musculus flexor carpi radialis tüneli ve topografik anatomisi; radyolojik çalışma</i>
15:30-15:40	<u>Cansel Özbek Tamir</u> <i>Atipik Gelişim Gösteren Çocuklarda Vestibüler ve Görsel İşleme Becerilerinin Postüral Düzenleme ile İlişkisinin İncelenmesi</i>
15:40-15:50	Deniz Şenol, <u>Sıdıka Korkmaz</u> , Yusuf Seçgin, Yağmur Çakan Susar, Meltem Küçükdağ, Demet Şencan Şenol <i>Non-Fenotipik Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Çocuklarda Ayak Morfometrik Parametrelerinin İncelenmesi: Tanı Sürecinde Yeni Bir Yaklaşım</i>

15:50-16:10 OTURUM ARASI

4. OTURUM - 21.02.2026

Zoom:

<https://us06web.zoom.us/j/82205949937?pwd=B4oCUnZpsFZOttX2Jg4oBsOKEAiz5r.1>

Oturum Başkanı: Oğuzhan Harmandaoğlu

16:10-16:20	<u>Mine Arslan Karsli</u> , Serdar Çolakoğlu <i>Epilepsi Tanısı Alan Bireylerde Dens Axis Morfometrisinin Retrospektif Analizi</i>
16:20-16:30	Tuğçe Özen, <u>Eslem Yaren Bıyık</u> , Hilal Başak Can, Esra Özcan, Gönül Acar, Tuğba Kuru Çolak <i>Ebeveynlere Yönelik “Serebral Palsiyle İlişkili Ortopedik Problemler” Eğitimi Etkinliğinin İncelenmesi</i>
16:30-16:40	<u>Seren Kaya</u> , Deniz Şenol, Demet Şencan Şenol <i>ChatGPT’nin Somatotip Belirlemedeki Doğruluk, Güvenilirlik ve Geçerliliği</i>
16:40-16:50	<u>Hatice Yeniğül</u> <i>Fabella’nın Morfolojik Özellikleri ve Klinik Yansımaları: Derleme</i>
16:50-17:00	<u>Sıdika Korkmaz</u> , Eslem Yaren Bıyık, Serdar Çolakoğlu <i>Tıp Fakültesi Öğrencilerinde Dominant – Nondominant El Arasındaki Duyu, İki Nokta Diskriminasyonu ve Kuvvet Parametrelerinin İncelenmesi</i>
17:00-17:10	<u>Cansel Özbek Tamir</u> <i>Dokusal ve Oral Duyusal İşleme Profillerinin Atipik Gelişim Gösteren Çocuklarda İncelenmesi</i>
17:10-17:20	<u>Rabia Solak</u> , Yasemin Ayşe Uçar <i>Agresyonun Beslenmeyle Modülasyonu: Mikrobeyinler ve Bağırsak-Beyin Eksen</i>

1. GÜN SONU

2. GÜN – PAZAR, 22 ŞUBAT 2026	
1. OTURUM - 22.02.2026	
Zoom:	
https://us06web.zoom.us/j/86543328717?pwd=6RmVNiWSXXv73bpi8eN3a5HoEHINve.1	
Oturum Başkanı: Hatice Yenigül	
09.30-09.40	Eslem Yaren Bıyık , Yusuf Secgin, Seren Kaya, Deniz Şenol, Ömer Önbaş <i>Web Tabanlı Osteomics ile Makine Öğrenme Algoritmalarının Türk Popülasyonundaki Cinsiyet Tahmini Açısından Karşılaştırması</i>
09:40-09:50	Yasemin Kartal , Ayşe Öz <i>Tazelenme Üniversiteleri: Yaşlı Bireylerin Yaşam Kalitesini ve Sosyal Katılımını Artıran Bir Model: Derleme</i>
09:50-10:00	Heval Helin Vurgun , Serdar Çolakoğlu, Hatice Yenigül <i>Deplase Femur Proksimal Uç Kırığı Nedeniyle Cerrahi Tedavi Uygulanan Yaşlı Kadın Hastada Rehabilitasyon Sürecinin Anatomik ve Fonksiyonel Değerlendirilmesi: Olgu</i>
10:00-10:10	Mine Arslan Karsli , Serdar Çolakoğlu <i>Servikal Omurga Morfometrisinin Yapay Zekâ Algoritmaları ve Uzman Ölçümüyle Karşılaştırmalı Analizi</i>
10:10-10:20	Seren Kaya , Rabia Solak <i>Görüntülenen Dejeneratif Spinal Bulgular Neden Her Zaman Ağrı ile Örtüşmez? Anatomi ve Fizyolojinin Ayırıştığı Noktalar Üzerine Güncel Bir Derleme</i>
10:20-10:30	Furkan Bodur , Esra Babaoğlu <i>Kas İğciği ve Golgi Tendon Organının Bölgesel Yoğunluk Farkları Haritası ve Klinik Yansımaları</i>
10:30-10:40	Heval Helin Vurgun , Hatice Yenigül <i>Kronik Osteomiyelitte Anatomik Sekellerin Klinik Anatomi Açısından Değerlendirilmesi: Derleme</i>
10:40-11:00 OTURUM ARASI	

2. OTURUM - 22.02.2026

Zoom:

<https://us06web.zoom.us/j/86543328717?pwd=6RmVNiWSXXv73bpi8eN3a5HoEHINve.1>

Oturum Başkanı: Mine Arslan Karsli

11:00-11:10	<u>Ayşe Öz</u> , Yasemin Kartal, Oğuzhan Öztürk, Oğuzhan Harmandaoğlu, Kübra Kaya Harmandaoğlu <i>Önlisans Sağlık Alanlarında Öğrenim Gören Öğrencilerin Yaşlılarla Çalışma İsteği ve Özgeciliği Düzeyleri Arasındaki İlişki</i>
11:10-11:20	<u>Hatice Yeniğül</u> , Cansu Kibar Karagöz, Özge Coşkun Sağlam, Yusuf Seçgin <i>Alzheimer Hastalarında ve Sağlıklı Bireylerde Cerebellum Morfometrisinin VolBrain/CERES Yöntemi ile Değerlendirilmesi</i>
11:20-11:30	<u>Seren Kaya</u> , Deniz Şenol <i>Somatotip Bileşenleri ile Biyoelektrik Empedans Analizi ile Belirlenen Vücut Kompozisyonu Arasındaki İlişki</i>
11:30-11:40	Mehmet Ali Özel, <u>Ayşenur Malkoç</u> <i>Yapay Zekanın Acil Radyolojide Aciliyet Triyajına Katkısı: Derleme</i>
11:40-11:50	<u>Oğuzhan Öztürk</u> , Oğuzhan Harmandaoğlu, Serdar Çolakoğlu, Yusuf Seçgin, Deniz Şenol, Seren Kaya <i>Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu İle Servikal Bölge Fonksiyonları Arasındaki İlişki: Bir Derleme</i>
11:50-12:00	<u>Cansel Özbek Tamir</u> <i>Otizm Spektrum Bozukluğunda Yapısal Beyin Gelişimi: Longitudinal Yapısal MRI Çalışmalarının İncelenmesi: Derleme</i>
12:00-12:10	<u>Kadri Er</u> , Enes Kara <i>Medial Longitudinal Ark Stabilitesinde Foot Core Sisteminin Anatomik Rolü</i>

12:10-12:30 OTURUM ARASI

3. OTURUM - 22.02.2026

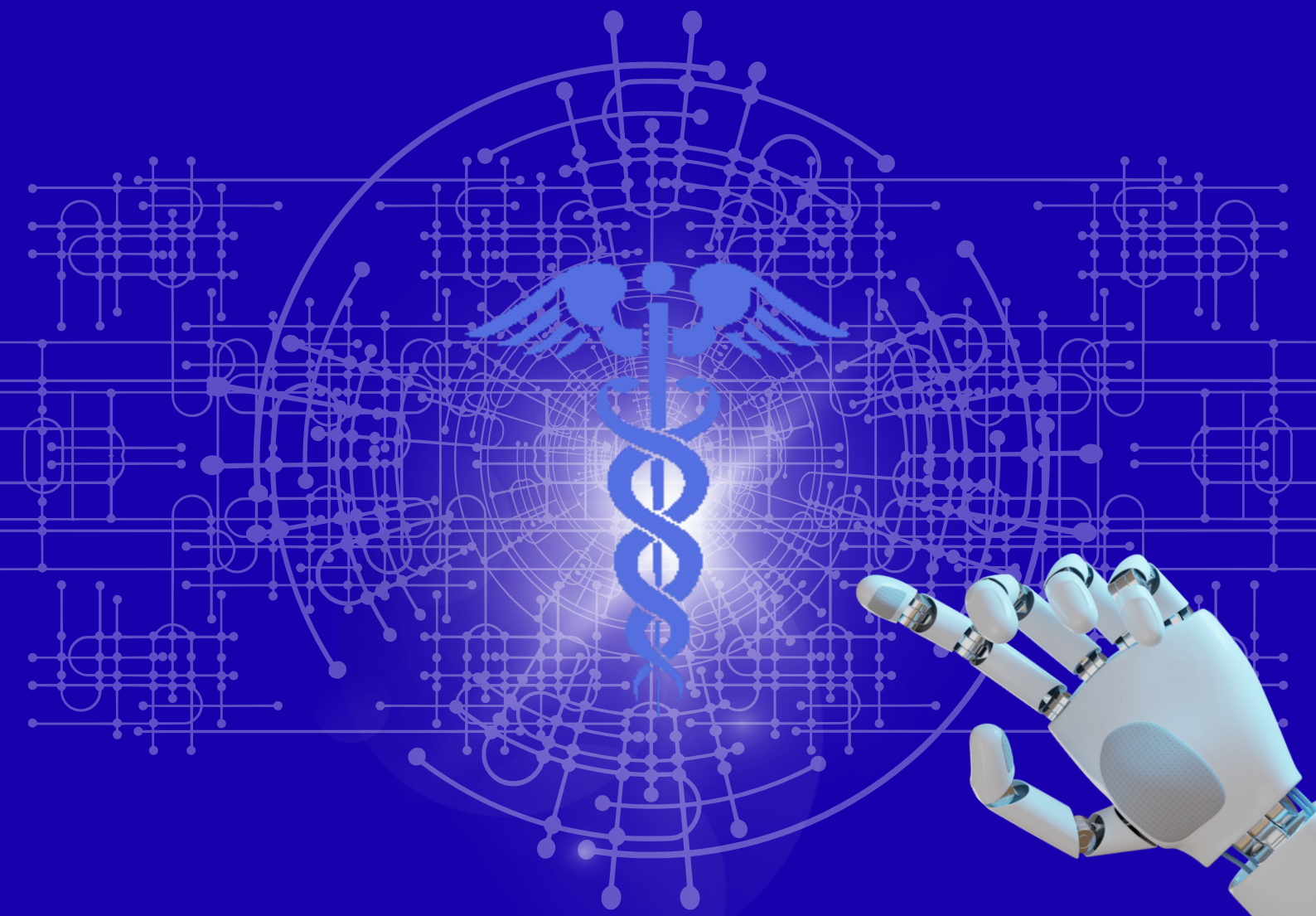
Zoom:

<https://us06web.zoom.us/j/83747766180?pwd=d6LaafBoX0xGwah7BoOXEPsStOp1Lv.1>

Oturum Başkanı: Deniz Şenol

12:30-12:40	<u>Hatice Yeniğül</u> , Heval Helin Vurgun <i>Parkinson Hastalarında Oküler ve Retinal Morfolojik Değişiklikler: Derleme</i>
12:40-12:50	<u>Oğuzhan Harmandaoğlu</u> , Esin Hızal, Sevim Ayan, Aysel Bakcan, Sedanur Çoraloğlu <i>18-30 Yaş Arası Profesyonel Futbolcu Bireylerle Sedanter Bireylerin Tibial Torsiyon Açılarının Karşılaştırılması</i>
12:50-13:00	<u>Seren Kaya</u> <i>Somatotip Belirleme Yöntemlerine Güncel Bir Bakış: Yöntemler, Sınırlılıklar ve Gelecek Yaklaşımlar</i>
13:00-13:10	<u>Esra Babaoğlu</u> , Furkan Bodur <i>İnsanda Vomeronazal Organ (Jacobson Organı): İşlev Tartışmaları, Olası Roller ve Klinik Önemi</i>
13:10-13:20	<u>Mine Arslan Karslı</u> <i>Bağırsak Florasını Değiştirmek Epilepsiyi Durdurabilir Mi? Fekal Mikrobiyota Transplantasyonu ve Probiyotik Tedaviler Üzerine Bir Derleme</i>
13:20-13:30	<u>Yasemin Kartal</u> <i>Çocukluk Çağı Ev Kazalarında Annelerin İlk Yardım Bilgi Düzeyi: Derleme</i>
13:30-13:40	<u>Kadri Er</u> , Enes Kara <i>Short-Foot ve Foot Core Egzersizlerinin Medial Longitudinal Ark Mekaniği ve Pronasyon Kontrolüne Anatomik Etkileri</i>

KAPANIŞ



KONURALP

III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK
BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER
ÇALIŞMALAR KONGRESİ

21-22
ŞUBAT
2026

SÖZLÜ BİLDİRİ ÖZETLERİ
ORAL PRESENTATION ABSTRACTS

ISBN: 978-625-97762-4-8

Nöroşirurji Pratiğinde Yapay Zeka, Robotik ve Dijital Dönüşüm

 **Aydın Sinan Apaydın**

Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye

Yapay zeka, robotik sistemler ve dijital teknolojilerdeki son gelişmeler, çağdaş nöroşirurji pratiğini önemli ölçüde dönüştürmektedir. Makine öğrenmesi, derin öğrenme, doğal dil işleme ve üretken yapay zeka alanlarındaki ilerlemeler; tanısal doğruluk, tedavi planlaması ve klinik karar destek sistemlerinde belirgin iyileşmeler sağlamıştır. Yapay zeka destekli görüntüleme teknolojileri, tümör segmentasyonu, otomatik hematoma hacim analizi ve radyogenomik profillemeye gibi alanlarda yüksek doğruluk oranları sunarak tanı süresini kısaltmakta ve insan kaynaklı hataları azaltmaktadır. Bu yenilikler, erken tanıyı kolaylaştırmakta ve daha kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarını desteklemektedir.

Robotik cerrahi platformları, özellikle spinal enstrümantasyon ve stereotaktik girişimlerde, cerrahi hassasiyeti ve güvenliği önemli ölçüde artırmıştır. Yüksek doğrulukla vida yerleştirilmesi ve gelişmiş yörünge planlaması, komplikasyon oranlarının azalmasına ve cerrahi sonuçların iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır. Artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamaları ise, cerrahi eğitimde simülasyon olanakları sunmakta ve intraoperatif navigasyonda gerçek zamanlı anatomik görselleştirme sağlayarak önemli destek oluşturmaktadır.

5G destekli telecerrahi ve uzaktan hasta izlem sistemleri, özellikle coğrafi olarak uzak bölgelerde uzman nöroşirurji hizmetlerine erişimi artırmaktadır. Bu sistemler, gerçek zamanlı iş birliği, intraoperatif danışmanlık ve yapılandırılmış postoperatif takip süreçlerini mümkün kılmaktadır.

Teknolojik gelişmelere paralel olarak, veri güvenliği, algoritma şeffaflığı, açıklanabilirlik ve mesleki sorumluluk gibi etik, hukuki ve düzenleyici konular da giderek önem kazanmaktadır. Uluslararası düzenleyici çerçeveler ve açıklanabilir yapay zeka modelleri, hasta güvenliği ve klinik güvenilirlik açısından değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak, yapay zeka ve robotik sistemlerin entegrasyonu, daha hassas, verimli ve hasta odaklı bir nöroşirurji pratiğine geçişte temel bir rol oynamakta olup, gelecekte klinik uygulama, eğitim ve araştırma alanlarını şekillendirmesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, robotik nöroşirurji, dijital dönüşüm, artırılmış ve sanal gerçeklik, telecerrahi ve teletıp

Artificial Intelligence, Robotics, and Digital Transformation in Neurosurgical Practice

 Aydın Sinan Apaydın

Karabük University, Faculty of Medicine, Department of Neurosurgery, Karabük, Turkey

Recent advances in artificial intelligence, robotic systems, and digital technologies have profoundly transformed contemporary neurosurgical practice. Developments in machine learning, deep learning, natural language processing, and generative artificial intelligence have enabled significant improvements in diagnostic accuracy, treatment planning, and clinical decision support systems. Artificial intelligence–assisted imaging technologies provide highly accurate tumor segmentation, automated hematoma volume analysis, and radiogenomic profiling, thereby reducing diagnostic time and minimizing human error. These innovations facilitate earlier diagnosis and support more personalized treatment strategies.

Robotic surgical platforms have substantially enhanced procedural precision and safety, particularly in spinal instrumentation and stereotactic neurosurgery. High-accuracy pedicle screw placement and improved trajectory planning contribute to reduced complication rates and improved surgical outcomes. Augmented reality and virtual reality applications further support both surgical education and intraoperative navigation by enabling immersive simulation environments and real-time anatomical visualization.

Emerging technologies such as 5G-supported telesurgery and remote patient monitoring systems have expanded access to specialized neurosurgical care, especially in geographically remote regions. These systems enable real-time collaboration, intraoperative guidance, and structured postoperative follow-up through integrated digital platforms.

In parallel with technological progress, critical ethical, legal, and regulatory challenges have become increasingly important. Issues related to data security, algorithm transparency, explainability, and professional accountability are central to the safe implementation of artificial intelligence in clinical practice. International regulatory frameworks and explainable artificial intelligence models are discussed in the context of patient safety and clinical reliability.

Overall, the integration of artificial intelligence and robotics represents a major step toward more precise, efficient, and patient-centered neurosurgical care and is expected to play a central role in shaping future clinical practice, education, and research.

Keywords: Artificial intelligence, robotic neurosurgery, digital transformation, augmented reality and virtual reality, telesurgery and telemedicine

Psikiyatride Gelecek; Yapay Zeka, Teknoloji ve İnsan

 **Sevler Yıldız**

Elazığ Fethi Sekin Şehir Hastanesi Ruh ve Sinir Hastalıkları Kliniği, Elazığ, Türkiye

Tarihsel olarak psikiyatri psikolojik, biyolojik ve sosyal boyutların birlikte değerlendirilmesine dayanan disiplin olarak gelişmiştir. Günümüzde ise yapay zekâ, dijital teknolojiler ve veri bilimi alanlarındaki ilerlemeler, psikiyatrik bilgi üretimi, klinik karar verme süreçleri ve hasta–hekim ilişkisindeki dönüşümü beraberinde getirmektedir. Aslında, bashi geçen dönüşümde yalnızca yeni araçların kullanıma girmesini değil, psikiyatrik bilginin doğasının, sınırlarının ve klinik sorumluluğun yeniden tartışılmasını gerekli kılmaktadır. Son zamanlarda tıp bilimlerinde makine öğrenmesi ve derin öğrenme temelli algoritmalar, büyük ölçekli klinik veri setlerinin analizinde giderek daha fazla kullanılmakta; bu durum tanı sınıflandırmaları, risk öngörüler ve tedavi yanıtlarının kişiselleştirilmesine yönelik umut vadeden sonuçlar ortaya koymaktadır. Dijital sağlık uygulamaları aracılığıyla elde edilen sürekli veriler, ruhsal bozuklukların zamansal ve bağlamsal örüntülerinin ayrıntılı biçimde incelenmesini sağlamaktadır. Bu gelişmeler, psikiyatrinin özünde yer alan öznel deneyim, anlamlandırma süreçleri ve terapötik ilişkinin nasıl korunacağı sorusunu beraberinde getirmektedir. Yine yapay zekâ uygulamalarının klinik pratiğe entegrasyonu; veri gizliliği, algoritmik önyargı ve hasta özerkliği gibi önemli etik ve hukuki sorunları akla getirmektedir. Bu bağlamda, teknolojik ilerlemenin psikiyatrik değerlendirmeyi ikame eden değil, insan merkezli klinik yaklaşımı destekleyen bir araç olarak konumlandırılması şeklinde fikirler gündeme gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Psikiyatri, yapay zekâ, dijital psikiyatri, makine öğrenmesi

The Future of Psychiatry: Artificial Intelligence, Technology, and the Human Factor

 **Sevler Yıldız**

Elazığ Fethi Sekin City Hospital Mental and Nervous Diseases Clinic, Elazığ, Turkey

Psychiatry has historically developed as a discipline based on the joint assessment of psychological, biological, and social dimensions. Today, advances in artificial intelligence, digital technologies, and data science are bringing about transformations in psychiatric knowledge production, clinical decision-making processes, and the patient-physician relationship. In fact, this transformation necessitates not only the introduction of new tools but also a re-examination of the nature and limits of psychiatric knowledge and clinical responsibility. Recently, machine learning and deep learning-based algorithms in medical sciences are increasingly being used in the analysis of large-scale clinical data sets; this situation has yielded promising results in terms of diagnosis classifications, risk predictions, and personalized treatment responses. Continuous data obtained through digital health applications enable detailed examination of the temporal and contextual patterns of mental disorders. These developments raise questions about how to preserve the subjective experience, meaning-making processes, and therapeutic relationship that lie at the core of psychiatry. Similarly, the integration of artificial intelligence applications into clinical practice raises important ethical and legal issues such as data privacy, algorithmic bias, and patient autonomy. In this context, ideas have emerged that technological advances should be positioned as a tool that supports a human-centered clinical approach rather than one that replaces psychiatric assessment.

Keywords: Psychiatry, artificial intelligence, digital psychiatry, machine learning

Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu (Dehb) Tanılı Çocuklarda Teknoloji Temelli Müdahaleler

 **Gökçen Akyürek**

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü, Ankara, Türkiye

Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB), dikkat eksikliği, hiperaktivite ve dürtüsellik belirtileriyle karakterize, çocukluk çağında başlayan ve yaşam boyu sürebilen nörogelişimsel bir bozukluktur. Dünya genelinde yaygınlığı yüksek olan DEHB, çocukların akademik başarılarını, sosyal katılımlarını, davranış düzenlemelerini ve günlük yaşam performanslarını önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Farmakolojik tedaviler yaygın olarak kullanılmakla birlikte, her çocuk için uygun olmaması, yan etkiler ve sınırlı tedavi yanıtı gibi nedenlerle farmakolojik olmayan müdahalelere yönelik ilgi giderek artmaktadır. Bu bağlamda teknoloji temelli müdahaleler, DEHB yönetiminde yenilikçi ve tamamlayıcı yaklaşımlar olarak öne çıkmaktadır.

Bu sunumda, DEHB tanılı çocuklara yönelik teknoloji temelli müdahaleler güncel literatür ışığında ele alınmaktadır. Ciddi oyunlar ve dijital terapötik oyunlar; dikkat, yürütücü işlevler ve özdenetimi desteklemeyi amaçlayan yapılandırılmış müdahaleler sunmaktadır. Yapay zekâ destekli dijital bilişsel programlar bireyselleştirilmiş geri bildirim sağlayarak dikkat süresi ve dürtü kontrolünde gelişmeler bildirmektedir. Nörofeedback ve beyin-bilgisayar arayüzü sistemleri, beyin sinyallerinin düzenlenmesine dayalı müdahaleler sunmakla birlikte, etkinliklerine ilişkin bulguların tutarlılığı sınırlıdır. Sürükleyici teknolojiler arasında yer alan sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları ise yüksek motivasyon, güvenli kullanım ve iyi tedavi uyumu ile dikkat çekmekte; dikkat, bellek ve bazı yürütücü işlevlerde gelişim sağlayabilmektedir.

Genel olarak bulgular, teknoloji temelli müdahalelerin DEHB tanılı çocuklarda dikkat ve yürütücü işlevleri destekleyebilecek tamamlayıcı araçlar olduğunu göstermektedir. Ancak klinik uygulamaya güçlü kanıt sağlamak için daha büyük örneklemli, uzun dönemli ve metodolojik açıdan sağlam araştırmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: ADHD, teknoloji tabanlı müdahale, yürütücü işlevler

Technology-Based Interventions in Children with Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD)

 **Gökçen Akyurek**

Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Occupational Therapy, Ankara, Turkey

Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD) is a neurodevelopmental disorder characterized by symptoms of inattention, hyperactivity, and impulsivity, beginning in childhood and potentially persisting throughout life. ADHD, which has a high prevalence worldwide, can significantly affect children's academic achievement, social participation, behavioral regulation, and daily life performance. Although pharmacological treatments are widely used, interest in non-pharmacological interventions is steadily increasing due to reasons such as not being suitable for every child, side effects, and limited treatment response. In this context, technology-based interventions are emerging as innovative and complementary approaches in ADHD management.

In this presentation, technology-based interventions for children with ADHD are discussed in light of current literature. Serious games and digital therapeutic games provide structured interventions aimed at supporting attention, executive functions, and self-regulation. Artificial intelligence-supported digital cognitive programs report improvements in attention span and impulse control by providing individualized feedback. Neurofeedback and brain-computer interface systems offer interventions based on the regulation of brain signals; however, the consistency of findings regarding their effectiveness is limited. Immersive technologies, including virtual and augmented reality applications, draw attention with high motivation, safe use, and good treatment adherence, and may provide improvements in attention, memory, and certain executive functions.

Overall, the findings indicate that technology-based interventions are complementary tools that can support attention and executive functions in children with ADHD. However, larger-sample, long-term, and methodologically robust studies are needed to provide strong evidence for clinical practice.

Keywords: ADHD, technology-based interventions, executive functions

Yapay Zeka Algoritmalarının Anatomideki Ufku

 **Yusuf Seçgin**

Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye

Yapay Zeka (YZ), bilgisayar sistemlerinin insan zekâsı gerektiren görevler insanmış gibi çözüm üretmesine imkan sağlayan algoritma ve modeller bütünüdür. Bu görevler kısaca öğrenme, karar verme, dil anlama, görüntü işleme, problem çözme ve tahmin olarak sıralanabilir. YZ teknolojileri günümüzde tıp bilimlerinde devrim niteliğinde gelişim göstermiştir. Özellikle anatomi alanında görüntü teknikleri ile entegre edilen modeller üzerinde yapılan çözümler hastalık tanısından morfolojik yapıların algılanmasına kadar birçok alanda yaygın olarak kullanılmakta ve problemlere ciddi çözümler üretmektedir. Bu çözümler de YZ algoritmaları olan makine öğrenme algoritmaları, yapay sinir ağları ve derin öğrenme algoritmaları sıklıkla tercih edilmektedir. Makine öğrenme algoritmaları ve yapay sinir ağları morfolojik verilerden elde edilen sayısal veriler ile derin öğrenme algoritmaları ise görüntü, ses ve metin üzerinden elde edilen veriler ile problemlere cevap bulabilmektedir. Gelecekte bu sistemlerin daha otonom ve açıklanabilir hale geleceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, algoritma, anatomi

The Horizon of Artificial Intelligence Algorithms in Anatomy

 Yusuf Secgin

Karabük University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Karabük, Turkey

Artificial Intelligence (AI) is a set of algorithms and models that enable computer systems to produce solutions to tasks requiring human intelligence as if they were human. These tasks can be briefly listed as learning, decision-making, language comprehension, image processing, problem-solving, and prediction. AI technologies have undergone revolutionary developments in medical sciences today. Analyses performed on models integrated with imaging techniques, particularly in the field of anatomy, are widely used in many areas, from disease diagnosis to the detection of morphological structures, and provide serious solutions to problems. Machine learning algorithms, artificial neural networks, and deep learning algorithms, which are AI algorithms, are frequently preferred for these analyses. Machine learning algorithms and artificial neural networks can find answers to problems using numerical data obtained from morphological data, while deep learning algorithms can do so using data obtained from images, sounds, and texts. It is believed that these systems will become more autonomous and explainable in the future.

Keywords: Artificial intelligence, algorithm, anatomy

Önlisans Sağlık Alanlarında Öğrenim Gören Öğrencilerin Yaşlılarla Çalışma İsteği ve Özgecilik Düzeyleri Arasındaki İlişki

 Ayşe Öz¹,  Yasemin Kartal¹,  Oğuzhan Öztürk²,  Oğuzhan Harmandaoğlu²,
 Kübra Kaya Harmandaoğlu³

¹Kastamonu Üniversitesi Çatalzeytin Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Kastamonu, Türkiye

²Kastamonu Üniversitesi Çatalzeytin Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü Bölümü, Kastamonu, Türkiye

³T.C. Sağlık Bakanlığı Kastamonu Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi, Kastamonu, Türkiye

Amaç: Bu çalışmanın amacı, yaşlı bakımı, engelli bakımı ve fizyoterapi programlarında öğrenim gören öğrencilerin yaşlılarla çalışma isteği ve özgecilik düzeyleri arasındaki ilişkisinin incelenmesidir.

Materyal ve Metod: Çalışma Haziran-Temmuz 2025 tarihleri arasında; Kastamonu Üniversitesi Çatalzeytin Meslek Yüksekokulunda, yaşlı bakımı, fizyoterapi, engelli bakım ve rehabilitasyon programlarından birinde öğrenim gören 302 öğrenci ile tamamlanmıştır. Öğrencilerin yaşlılarla çalışma isteğini ölçmede ‘Yaşlılarla Çalışma İsteği Ölçeği’; Özgecilik düzeyini ölçmede ise ‘Özgecilik (Alruism) Ölçeği) kullanılmıştır.

Bulgular: Yaşlı bireylerle çalışma istekliliği toplam puanı ile özgecilik toplam puanı arasında orta düzeyde pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu görülmüştür ($r=0,377$; $p<0,001$). Ayrıca yaşlı bireylerle çalışma istekliliği toplam puanının, özgeciliğin tüm alt boyutları ile pozitif ve anlamlı düzeyde ilişkili olduğu ($r=0,260-0,350$; $p<0,001$); Özgecilik toplam puanının, yaşlı bireylerle çalışma istekliliğinin tüm alt boyutları ile pozitif yönde düşük ve orta düzeyde ilişkili olduğu belirlenmiştir ($r=0,124-0,402$; $p<0,05$).

Sonuç: Bu bulgular, özgeciliğin yaşlı bireylerle çalışmaya yönelik tutum ve motivasyonu artıran önemli bir faktör olabileceğini göstermektedir. Bu durum, özgeciliğin yaşlı bireylere sunulan hizmetlerin kalitesini ve dolayısıyla yaşlıların yaşam kalitesini olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Ayrıca sağlık profesyonellerinin eğitiminde özgeciliği destekleyen yaklaşımların geliştirilmesinin, yaşlı bireylerin yaşam kalitesinin artırılmasına katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yaşlı, özgecilik, sağlık, öğrenci

The Relationship Between Associate Degree Students' Willingness to Work with the Elderly and Altruism Levels

 Ayşe Öz¹,  Yasemin Kartal¹,  Oğuzhan Ozturk²,  Oğuzhan Harmandaoglu²,
 Kübra Kaya Harmandaoglu³

¹Kastamonu University Çatalzeytin Vocational School, Department of Health Care Services, Kastamonu, Turkey

²Kastamonu University Çatalzeytin Vocational School, Department of Therapy and Rehabilitation, Kastamonu, Turkey

³Republic of Turkey Ministry of Health Kastamonu Physical Therapy and Rehabilitation Hospital, Kastamonu, Turkey

Aim: The aim of this study is to investigate the relationship between the willingness to work with the elderly and altruism levels of students studying in elderly care, disability care and physiotherapy programs.

Materials and Methods: The study was conducted between June-July 2025; It was completed with 302 students studying in one of the elderly care, physiotherapy, disabled care and rehabilitation programs at Kastamonu University Çatalzeytin Vocational School. The 'Willingness to Work with the Elderly Scale' was used to measure students' willingness to work with the elderly; The 'Altruism Scale' was used to measure the level of altruism.

Results: It was observed that there was a moderate positive relationship between the total score of willingness to work with elderly individuals and the total score of altruism ($r=0.377$; $p<0.001$). In addition, the total score of willingness to work with elderly individuals was positively and significantly correlated with all sub-dimensions of altruism ($r=0.260-0.350$; $p<0.001$); It was determined that the altruism total score was positively associated with all sub-dimensions of willingness to work with elderly individuals at low and moderate levels ($r=0.124-0.402$; $p<0.05$).

Conclusion: These findings suggest that altruism may be an important factor that increases attitudes and motivation towards working with older individuals. This suggests that altruism can positively impact the quality of services provided to older individuals and, consequently, the quality of life for seniors. It also suggests that the development of approaches that support altruism in the education of healthcare professionals can contribute to improving the quality of life of elderly individuals.

Keywords: Elderly, altruism, health, student

Ebeveynlere Yönelik “Serebral Palsiyle İlişkili Ortopedik Problemler” Eğitimi Etkinliğinin İncelenmesi

 Tuğçe Özen¹,  Eslem Yaren Bıyık²,  Hilal Başak Can³,  Esra Özcan⁴,  Gönül Acar⁵,  Tuğba Kuru Çolak⁵

¹İzmir Bakırçay Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İzmir, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

³Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, EDİRNE, Türkiye

⁴Spine Up Danışmanlık Merkezi, İstanbul, Türkiye

⁵Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

Amaç: Serebral Palsi (SP), çocukluk döneminde başlayan ve yaşam boyu süren fiziksel engelliliğin en yaygın nedenlerinden biridir ve rehabilitasyon süreci için önemlidir. SP’li çocukların bakımının çoğunlukla aileler tarafından üstlenilmesine rağmen klinik gözlemler ailelerin bu konularda yeterli bilgiye sahip olmadığına işaret etmektedir. Bu çalışmada, SP’li çocukların ebeveynlerine karşılaşılabilecekleri ortopedik problemler hakkında eğitim verilmesi ve bu eğitimin ebeveynlerin bilgi düzeylerine etkisinin incelenmesi amaçlandı.

Materyal ve Metod: Çalışmaya, SP tanılı çocukları için pediatrik fizyoterapi amacıyla bir özel eğitim merkezine başvuran 20 ebeveyn dahil edildi. Ebeveynlerin demografik verileri kaydedildi. Araştırmacılar tarafından oluşturulan kas tonusu, spastisite, anormal yürüyüş, skolyoz, oturma postürü, kas gerginliği, anormal el ve ayak postürleri hakkındaki sorularla SP’yle ilişkili ortopedik problemler hakkındaki bilgi düzeyleri değerlendirildi. Ebeveynlere yönelik hazırlanan SP ile ilişkili ortopedik problemler hakkında eğitim verildikten sonra, bilgi düzeyi değerlendirmesi tekrarlandı. İstatistiksel analizler SPSS programı kullanılarak yapıldı, eğitim öncesi ve sonrası değerlendirmeler Wilcoxon işaretli sıralar testi ile karşılaştırıldı, anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak belirlendi.

Bulgular: Çalışmaya katılan ebeveynlerin yaş ortalaması (median (IQR:25/75)) 35 (29,25/42,75) yıl, SP’li çocukların yaş ortalaması 4,5(3,0/12,0) yıl, rehabilitasyon alma süresi 3 (2/7,5) yıldır. Ebeveynlerin eğitim düzeyi üniversite (%15), lise (%50), ilkokul ve ortaokul (%35) idi ve tamamı ev hanımıydı. Ebeveynlerin eğitim öncesi SP’yle ilişkili ortopedik

problemler hakkındaki bilgi düzeyi (ortalama 6 (5,25/8) puan) ile eğitim sonrası (9,0 (7,25/10,75) puan) arasında istatistiksel anlamlı artış bulundu ($Z=-3,668$; $p<0,001$).

Sonuç: SP'yle ilişkili ortopedik problemler hakkında verilen eğitim, ebeveynlerin SP'yle ilişkili ortopedik problemler hakkında bilgi düzeylerinin yükselmesini sağlamıştır. SP'yle ilişkili problemler ve yönetimi konusunda aile eğitimlerinin yaygınlaşması rehabilitasyonda aile merkezli yaklaşım uygulamalarını destekleyebilir.

Anahtar Kelimeler: Serebral palsi, pediatrik fizyoterapi, ortopedi

The Effectiveness of Educational Intervention on “Orthopedic Problems Related to Cerebral Palsy” for Parents

 Tugce Ozen¹,  Eslem Yaren Bıyık²,  Hilal Başak Can³,  Esra Ozcan⁴,  Gonul Acar⁵,  Tugba Kuru Colak⁵

¹İzmir Bakırçay University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İzmir, Turkey

²Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Düzce, Turkey

³Trakya University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Edirne, Turkey

⁴Spine Up Consulting Center, İstanbul, Turkey

⁵Marmara University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İstanbul, Turkey

Aim: Cerebral palsy (CP) is one of the most common causes of lifelong physical disability that begins in childhood and important for rehabilitation process. Although the care of children with CP is mostly undertaken by families, clinical observations indicate that families lack sufficient knowledge in these topics. This study aimed to educate parents of children with CP about the orthopedic problems they may encounter and to examine the effect of this education on parents' knowledge levels.

Material and Methods: Twenty parents who applied to a special rehabilitation center for pediatric physiotherapy for their children with CP. The parents' demographic data were recorded. Their knowledge levels regarding CP-related orthopaedic problems was assessed by questions including muscle tonus, spasticity, abnormal gait, scoliosis, sitting positions, muscle tension, abnormal hand and foot postures, prepared by researchers. Parents received education about orthopaedic problems related to CP, and their knowledge level was reassessed afterward. Statistical analyses were performed using the SPSS program. Pre- and post-education assessments were compared using the Wilcoxon signed-rank test, with a significance level set at $p < 0.05$.

Results: The average age of parents participating in the study (median (IQR:25/75)) was 35 (29.25/42.75) years, the average age of children with CP was 4.5 (3.0/12.0) years, and the duration of rehabilitation was 3 (2/7.5) years. The parents' educational level was university (15%), high school (50%), elementary and middle school (35%), and all were housewives. A statistically significant increase was found between parents' knowledge level about CP-related

orthopaedic problems before the training (mean 6 (5.25/8) points) and after the training (9.0 (7.25/10.75) points) ($Z=-3.668$; $p<0.001$).

Conclusion: Education on CP-related orthopedic problems has increased parents' knowledge levels about CP-related orthopedic problems. Increasing the availability of family education programs on CP-related problems and their management can support family-centered approaches in rehabilitation.

Keywords: Cerebral palsy, pediatric physiotherapy, education

Alzheimer Hastalarında ve Sağlıklı Bireylerde Cerebellum Morfometrisinin VolBrain/CERES Yöntemi ile Değerlendirilmesi

 **Hatice Yenigül**¹,  **Cansu Kibar Karagöz**¹,  **Özge Coşkun Sağlam**²,  **Yusuf Seçgin**³

¹Arel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Bilgi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

³Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye

“Teşekkür: Bu çalışmada sunulan analizler, Alzheimer Hastalığı Nörogörüntüleme Girişimi (ADNI) veri tabanından (adni.loni.usc.edu) sağlanan verilerle gerçekleştirilmiştir. ADNI bünyesindeki araştırmacılar; ADNI’nin tasarımına, uygulanmasına ve veri temini süreçlerine temel katkı sağlamışlardır. Ancak bu bildirin analiz metotlarının belirlenmesi ve yazım aşamalarında yer almamışlardır. ADNI bünyesinde emek veren tüm araştırmacılara teşekkür ederiz. ADNI araştırmacılarının tam listesine http://adni.loni.usc.edu/wpcontent/uploads/how_to_apply/ADNI_Acknowledgement_List.pdf adresinden ulaşılabilir.”

Amaç: Cerebellum, toplam intrakraniyal hacmin yaklaşık %10’unu oluşturmaktadır. Geleneksel olarak motor koordinasyonla ilişkilendirilen cerebellum’un; öğrenme, duyu düzenleme ve bilişsel işlevlerde de kritik rol oynadığı güncel çalışmalarla gösterilmiştir. Alzheimer hastalığı; bellek, dil ve yürütücü işlevlerde bozulma ile karakterize, en yaygın nörodejeneratif hastalıktır. Alzheimer hastalığında, başta cortex cerebri olmak üzere çeşitli beyin bölgelerinde yapısal değişiklikler saptanmıştır. Bu çalışmada, Alzheimer hastaları ve sağlıklı kontrollerde cerebellar toplam ve lobüler hacimlerin VolBrain/CERES yöntemiyle karşılaştırmalı analizi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Çalışmaya 55-88 yaş aralığındaki 100 Alzheimer hastası ve 100 sağlıklı bireye ait Manyetik Rezonans (MR) görüntüleri dahil edildi. T1 ağırlıklı MR görüntüleri Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (ADNI) veri tabanından (adni.loni.usc.edu) elde edildi. Görüntüler Volbrain yazılımında yer alan CERES otomatik segmentasyon aracı kullanılarak işlendi. Cerebellum hacmi ile cerebellum loblarının hacimlerine ait veriler IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) sürüm 21 yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi.

Bulgular: Çalışmamızda toplam cerebellum hacmi sağlıklı bireylerde ortalama 121.63 ± 12.09 cm³, AH’da 115.88 ± 12.34 cm³ olarak elde edildi ve farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulundu

($p<0.05$). Alzheimer hastalarında, özellikle Lobül VI, VIIB, VIIIA, IX ve X'ta bilateral anlamlı hacim kaybı saptanmıştır. Lobül IV ve V'de sadece sağ tarafta, Lobül III'te ise sadece sol tarafta ve totalde istatistiksel olarak anlamlı atrofi tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Sonuç: Çalışmamız sonucunda, Alzheimer hastalığında cerebellar atrofinin özellikle bilişsel ağlarla ilişkili posterior bölgede bilateral ve yaygın olduğunu; sensorimotor ilişkili anterior lobüllerde ise hacim kaybının sağ veya sol hemisferle sınırlı kalarak daha bölgesel bir karakter taşıdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Alzheimer, ADNI, cerebellum, volbrain

Evaluation of Cerebellum Morphometry in Alzheimer's Patients and Healthy Individuals Using the VolBrain/CERES Method

 **Hatice Yenigul**¹,  **Cansu Kibar Karagoz**¹,  **Ozge Coskun Saglam**²,  **Yusuf Secgin**³

¹Arel University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Istanbul, Turkey

²Bilgi University Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Istanbul, Turkey

³Karabük University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Karabük, Turkey

“Acknowledgements: The analyses presented in this study were conducted using data obtained from the Alzheimer’s Disease Neuroimaging Initiative (ADNI) database (adni.loni.usc.edu). The investigators within the ADNI contributed to the design and implementation of ADNI and/or provided data but did not participate in the analysis or writing of this report. We would like to thank all the researchers who contributed to the ADNI. A complete list of ADNI investigators can be found at: http://adni.loni.usc.edu/wp-content/uploads/how_to_apply/ADNI_Acknowledgement_List.pdf.”

Aim: The cerebellum accounts for approximately 10% of the total intracranial volume. The cerebellum, traditionally associated with motor coordination, has been shown in recent studies to also play a critical role in learning, emotion regulation, and cognitive function. Alzheimer's disease is the most common neurodegenerative disorder, characterized by impairment in cognitive functions such as memory, language, and abstract thinking. In Alzheimer's disease, structural changes have been detected in various brain regions, primarily the cerebral cortex. This study aimed to comparatively analyze total cerebellar and lobular volumes in Alzheimer's disease and healthy controls using the VolBrain/CERES method.

Material and Methods: The study included Magnetic Resonance (MR) images of 100 Alzheimer's disease patients and 100 healthy individuals aged between 55 and 88 years. T1-weighted MR images were obtained from the Alzheimer’s Disease Neuroimaging Initiative (ADNI) database (adni.loni.usc.edu). Statistical analyses of the cerebellum and cerebellar lobe volumes were performed using IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 21 software.

Results: In our study, the total cerebellum volume was found $121.63 \pm 12.09 \text{ cm}^3$ in healthy individuals and $115.88 \pm 12.34 \text{ cm}^3$ in Alzheimer's disease, the difference was statistically significant ($p < 0.05$). In Alzheimer's disease, bilateral volume loss was detected, particularly in

lobules VI, VIIB, VIIIA, IX, and X. Statistically significant atrophy was detected only on the right side in lobules IV and V, only on the left side in lobule III, and overall ($p < 0.05$).

Conclusion: Our study demonstrates that in Alzheimer's disease, cerebellar atrophy is bilateral and widespread, particularly in the posterior region associated with cognitive networks; whereas in the sensorimotor-related anterior lobules, volume loss is more localized, confined to either the right or left hemisphere.

Keywords: Alzheimer's, ADNI, cerebellum, volbrain

Kronik Osteomyelitte Anatomik Sekellerin Klinik Anatomi Açısından Değerlendirilmesi: Derleme

 **Heval Helin Vurgun¹**,  **Hatice Yenigül²**

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

²Arel Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Bu derlemenin amacı, kronik osteomyelitte gelişen anatomik sekelleri klinik anatomi bakış açısıyla değerlendirmektir. Genellikle osteomyelit dendiğinde akla ilk gelen tür, kronik osteomyelittir. Kronik osteomyelit, uzun süren, maliyeti yüksek ve zorlu bir tedavi sürecine sahiptir. Kronik osteomyelit olgularında, semptomlar gerilemiş gibi görünse de kemik dokusunda sekestrum, apse ve granülasyon dokusu gibi enfeksiyon odakları gözlenebilir. Hastalığın ilerleyen dönemlerinde akut ataklar şeklinde tekrarlamalar (relapslar) meydana gelebilir. Kemik içerisindeki enfekte materyal, dışarıya doğru bir yol bularak deri ile birleşebilir ve fistül oluşumuna neden olabilir. Sürekli yeni kemik oluşumu, involukrum adı verilen yeni kemik tabakasının yoğunluğunu ve dolayısıyla diafizin kalınlığını artırır. Lezyon bölgesindeki osteoblastik aktivite, enfeksiyon varlığını sürdürdüğü müddetçe devam eder. Bu derleme; anatomi, ortopedi, patoloji ve radyoloji literatüründe yer alan temel kitaplar ve seçilmiş makalelerin nitel analizi ile hazırlanmıştır. Kronik osteomyelit, yalnızca enfeksiyöz bir hastalık değil, belirgin anatomik yeniden yapılanma ile karakterize bir klinik tablodur. Bu durum, kemikte sekestrum, involukrum ve yaygın skleroz ile karakterize kompleks anatomik sekellere yol açar. Anatomik sekellerin ayrıntılı olarak anlaşılması, cerrahi tedavinin başarısını artırabilir. Kronik osteomyelitte klinisyenlere yardımcı olmak için literatüre katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kronik osteomyelit, involukrum, sekestrum, skleroz

Evaluation of Anatomical Sequelae in Chronic Osteomyelitis from a Clinical Anatomy Perspective: Review

 **Heval Helin Vurgun**¹,  **Hatice Yenigül**²

¹ Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Düzce University, Düzce, Turkey

² Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Arel University, Istanbul, Turkey

The aim of this review is to evaluate the anatomical sequelae that develop in chronic osteomyelitis from a clinical anatomy perspective. Chronic osteomyelitis is the most commonly recognized form when osteomyelitis is mentioned. It is a prolonged disease with a complex, costly, and challenging treatment process. In cases of chronic osteomyelitis, although symptoms may appear to subside, infection foci such as sequestra, abscesses, and granulation tissue can still be observed within the bone. In the later stages of the disease, acute exacerbations (relapses) may occur. Infected material within the bone can find a path to the skin, leading to fistula formation. Continuous new bone formation increases the density of the new bone layer, known as the involucra, thereby thickening the diaphysis. Osteoblastic activity in the lesion site persists as long as the infection is present. This review was prepared through a qualitative analysis of core texts and selected articles in the fields of anatomy, orthopedics, pathology, and radiology. Chronic osteomyelitis is not merely an infectious disease; it is characterized by prominent anatomical remodeling. This leads to complex anatomical sequelae, including sequestra, involucra, and widespread sclerosis. A detailed understanding of these anatomical sequelae may improve the success of surgical treatment. This review aims to contribute to the literature and assist clinicians in managing chronic osteomyelitis.

Keywords: Chronic osteomyelitis, involucra, sequestrum, sclerosis

Servikal Omurga Morfometrisinin Yapay Zekâ Algoritmaları ve Uzman Ölçümüyle Karşılaştırmalı Analizi

 **Mine Arslan Karslı**¹,  **Serdar Çolakoğlu**²

¹Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Kozaklı Meslek Yüksekokulu Nevşehir, Türkiye

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Amaç: Bu çalışma, servikal omurga morfometrisinin radyolojik görüntüler üzerinden değerlendirilmesinde güncel yapay zeka (YZ) algoritmalarının (ChatGPT-4o ve Gemini Plus) etkinliğini belirlemeyi ve bu sonuçları uzman ölçümleriyle karşılaştırarak YZ'nin tanısal güvenilirliğini analiz etmeyi amaçlamaktadır.

Materyal ve Metod: Çalışmada 70 adet T2-SPACE ağırlıklı sagittal kesitli MR görüntüsü kullanılmıştır. Uzman tarafından üç kez ölçülüp ortalaması alınan; dens axis açısı ve yüksekliği, dens axis'in anterosuperior/anteroposterior mesafeleri, atlantodental aralık ve ligamentum apicis dentis uzunluğu ölçümleri ile servikal aks ve Pfirrmann disk dejenerasyonu sınıflandırmaları temel alınmıştır. Aynı görüntüler üzerinden aynı anda ve komutlarla ChatGPT-4o ve Gemini Plus uygulamalarından da ölçümler istenmiştir. Verilerin analizi SPSS 21.0 programında Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U, ICC ve Cohen's Kappa testleri kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular: İstatistiksel analizler sonucunda, tüm parametrelerde uzman ölçümleri ile YZ modelleri arasında ileri düzeyde anlamlı bir fark saptanmıştır ($p < 0,001$). YZ modellerinin sayısal ölçümlerde %50'yi aşan sapmalar gösterdiği ve klinik olarak kabul edilemez hata payları ile çalıştığı görülmüştür. Gruplar arası uyumun sıfır olduğu ($ICC = 0,000$) ve negatif Kappa değerleri ile yapılan sınıflamaların rastlantısal sonuçlardan bile daha düşük doğruluk oranına sahip olduğu kanıtlanmıştır.

Sonuç: Yaygın kullanılan güncel yapay zeka uygulamalarının, radyolojik görüntülerdeki hassas morfometrik ölçümlerde yetersiz ve tutarsız sonuçlar verdiği saptanmıştır. Bu araçların klinik tanıda tek başına kullanılmasının yüksek risk taşıdığı; uzmanların iş yükünü azaltmak yerine, hatalı verilerin düzeltilmesi zorunluluğu nedeniyle iş yükünü artırabileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Radyoloji, yapay zeka, tanı, Gemini, ChatGPT

Comparative Analysis of Cervical Spine Morphometrics Using Artificial Intelligence Algorithms and Expert Measurement

 **Mine Arslan Karsli**¹,  **Serdar Çolakoğlu**²

¹Nevsehir Hacı Bektas Veli University Kozaklı Vocational School Nevsehir, Turkey

²Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Düzce, Turkey

Aim: This study aims to determine the effectiveness of current artificial intelligence (AI) algorithms (ChatGPT-4o and Gemini Plus) in evaluating cervical spine morphometry from radiological images and to analyze the diagnostic reliability of AI by comparing these results with expert measurements.

Material and Methods: 70 T2-SPACE weighted sagittal section MR images were used in the study. The dens axis angle and height, anterosuperior/anteroposterior distances of the dens axis, atlantodental space and ligamentum apicis dentis length measurements, which were measured three times by an expert and averaged, and the classifications of cervical axis and Pfirrmann disc degeneration were taken as the basis. Measurements were also requested simultaneously and with commands from ChatGPT-40 and Gemini Plus applications on the same images. Data analysis was performed using Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U, ICC, and Cohen's Kappa tests in SPSS 21.0 program.

Results: As a result of statistical analyses, a highly significant difference was found between expert measurements and AI models in all parameters ($p < 0.001$). It was observed that AI models showed deviations exceeding 50% in numerical measurements and operated with clinically unacceptable error margins. It was proven that intergroup agreement was zero ($ICC = 0.000$) and classifications made with negative Kappa values had an accuracy rate even lower than random results.

Conclusion: It was determined that commonly used current artificial intelligence applications give inadequate and inconsistent results in precise morphometric measurements of radiological images. The use of these tools alone in clinical diagnosis carries a high risk; Instead of reducing the workload of specialists, it is predicted that it may increase their workload due to the necessity of correcting erroneous data.

Keywords: Radiology, artificial intelligence, diagnosis, Gemini, ChatGPT

Epilepsi Tanısı Alan Bireylerde Dens Axis Morfometrisinin Retrospektif Analizi

 **Mine Arslan Karslı¹**,  **Serdar Çolakoğlu²**

¹Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Kozaklı Meslek Yüksekokulu Nevşehir, Türkiye

²Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Amaç: Bu çalışma, epilepsi tanılı bireylerde kraniyoservikal bileşkenin kritik yapısı olan dens axis'in morfometrik özelliklerini manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemiyle incelemeyi ve sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırarak olası farklılıkları ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Materyal ve Metod: Çalışma, 18-80 yaş aralığında, en az üç yıldır takip edilen 90 epilepsi hastasının ve benzer demografik özelliklere sahip 90 sağlıklı bireyin retrospektif MR görüntüleri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bireylerin dens axis yüksekliği, anteroposterior (AP) ve anterosuperior (AS) mesafeleri, dens axis açısı ve ligamentum apicis dentis uzunlukları, nötral pozisyonda çekilmiş T2-SPACE sagittal MR görüntüleri üzerinden ölçülmüştür. Verilerin analizinde bağımsız örneklem t-testi, Mann-Whitney U testi ve Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır.

Bulgular: Yapılan analizler sonucunda, epilepsi grubunda dens axis AP genişliği (11.58 ± 1.29 mm) ve dens axis açısının ($60.10 \pm 5.76^\circ$), kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır ($p < 0.001$). Buna karşın, ligamentum apicis dentis uzunluğunun epilepsi grubunda (9.63 ± 2.30 mm), sağlıklı gruba (10.70 ± 2.26 mm) oranla anlamlı derecede kısa olduğu tespit edilmiştir ($p = 0.002$). Dens axis yüksekliği ve AS genişliği açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yaş ile AP ve AS genişliği arasında pozitif yönlü zayıf bir korelasyon saptanırken, diğer parametrelerin yaştan bağımsız olduğu görülmüştür.

Sonuç: Epilepsi hastalarında dens axis'in daha geniş bir AP çapına, daha geniş bir açığa ve daha kısa bir apikal ligamente sahip olduğu saptanmıştır. Bu morfometrik değişimlerin, tekrarlayan nöbetler sırasında kraniyoservikal bileşkeye binen kronik mekanik stresin ve mikrotravmaların kemik ve ligamentöz yapılar üzerindeki adaptif veya dejeneratif etkilerini yansıttığı düşünülmektedir. Elde edilen veriler, epilepsi hastalarında olası servikal travmaların yönetiminde ve cerrahi vida fiksasyonu gibi müdahalelerin planlanmasında bu spesifik anatomik farklılıkların dikkate alınmasının hayati önem taşıdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Epilepsi, dens axis, morfometri, mrg, kraniyovertebral bileşke

Retrospective Analysis of Dens Axis Morphometry in Individuals Diagnosed with Epilepsy

 **Mine Arslan Karsli**¹,  **Serdar Çolakoğlu**²

¹Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Kozaklı Vocational School Nevşehir, Turkey

²Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Düzce, Turkey

Aim: This study aims to examine the morphometric characteristics of the dens axis, a critical structure of the craniocervical junction, in individuals diagnosed with epilepsy using magnetic resonance imaging (MRI) and to identify potential differences compared to a healthy control group.

Material and Methods: The study utilized retrospective MRI scans of 90 epilepsy patients (aged 18–80 years) followed for at least three years and 90 healthy controls with similar demographic characteristics. Dens axis height, anteroposterior (AP) and anterosuperior (AS) diameters, dens axis angle, and ligamentum apicis dentis length were measured from neutral-position T2-SPACE sagittal images. Data were analyzed using the Independent Samples t-test, Mann-Whitney U test, and Spearman correlation analysis.

Results: Analysis revealed that dens axis AP diameter ($11.58 \pm 1.29\text{mm}$) and dens axis angle ($60.10 \pm 5.76^\circ$) were significantly higher in the epilepsy group compared to the control group ($p < 0.001$). Conversely, the ligamentum apicis dentis was significantly shorter in the epilepsy group ($9.63 \pm 2.30\text{ mm}$) than in the healthy group ($10.70 \pm 2.26\text{ mm}$) ($p = 0.002$). No significant differences were found regarding dens axis height and AS diameter. While a weak positive correlation was observed between age and AP/AS diameters, other parameters remained independent of age.

Conclusion: Epilepsy patients exhibit a wider apical diameter, a larger angle, and a shorter apical ligament in the dens axis. These morphometric alterations likely reflect the adaptive or degenerative effects of chronic mechanical stress and microtraumas exerted on the bone and ligamentous structures of the craniocervical junction during recurrent seizures. These findings suggest that considering such anatomical variations is vital for managing potential cervical traumas and planning interventions, such as surgical screw fixation, in patients with epilepsy.

Keywords: Epilepsy, dens axis, morphometry, mri, craniovertebral junction

18-30 Yaş Arası Profesyonel Futbolcu Bireylerle Sedanter Bireylerin Tibial Torsiyon Açılarının Karşılaştırılması

 Oğuzhan Harmandaoğlu¹,  Esin Hızal¹,  Sevim Ayan¹,  Aysel Bakcan¹,
 Sedanur Çoraloğlu¹

¹Kastamonu Üniversitesi Çatalzeytin Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kastamonu, Türkiye

Amaç: Torsiyon; uzun kemiklerin longitudinal olarak kendi aksı etrafında dönme şeklinde olan rotasyonel deformitesi olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada düzenli antrenman programına katılan, kas kuvveti ve dayanıklılığı yüksek profesyonel futbolcuların Tibial Torsiyon Açısı (TTA) ile fiziksel aktiviteden uzak sedanter grubun TTA'larının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Materyal Metod: Çalışmaya yaşları 18–30 arasında değişen 30 erkek profesyonel futbolcu ve 30 erkek sedanter birey dâhil edilmiştir. Bireylerin dijital gonyometre yardımıyla sağ ve sol tarafta tibial torsiyon açıları ölçülmüştür. SPSS yöntemleri kullanılarak istatistiksel analizler yapılmıştır.

Bulgular: Gruplar arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), futbolcuların sağ ve sol tibial torsiyon değerlerinin sedanter bireylere göre anlamlı derecede daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Spearman Rho korelasyon analizine göre her iki grupta da sağ ve sol tibial torsiyon ölçümleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Sonuç: Bu bulgular, düzenli futbol aktivitesinin tibial torsiyon üzerinde ve alt ekstremitte biyomekaniğini etkileyebileceğini, tibial torsiyon açısı farklılıklarının alt ekstremitte yaralanma riski, yüklenme paterni ve performansla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle tibial torsiyon açısı değerlendirilmesinin sporcu taramalarında ve rehabilitasyon planlamasında dikkate alınması önem taşımaktadır.

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı (2024/1-Başvuru Numarası 1919B012416468) kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tibial torsiyon açısı, profesyonel futbolcular, sedanter bireyler, alt ekstremitte biyomekaniği, sporcu sağlığı

Comparison of Tibial Torsion Angles in Professional Football Players Aged 18-30 and Sedentary Individuals

 Oguzhan Harmandaoglu¹,  Esin Hızal¹,  Sevim Ayan¹,  Aysel Bakcan¹,

 Sedanur Coraloglu¹

¹Kastamonu University Çatalzeytin Vocational School, Therapy and Rehabilitation Department, Kastamonu, Turkey

Aim: Torsion is defined as a rotational deformity of long bones, involving rotation around their longitudinal axis. This study aimed to compare the Tibial Torsion Angle (TTA) of professional soccer players with high muscle strength and endurance who participated in a regular training program with that of a sedentary group not engaged in physical activity.

Material and Methods: The study included 30 male professional soccer players and 30 sedentary males aged 18–30. The tibial torsion angles on the right and left sides were measured using a digital goniometer. Statistical analyses were performed using SPSS methods.

Results: While there was no statistically significant difference in age between the groups ($p>0.05$), it was determined that the right and left tibial torsion values of soccer players were significantly lower than those of sedentary individuals ($p<0.05$). According to Spearman Rho correlation analysis, a positive and significant relationship was found between right and left tibial torsion measurements in both groups.

Conclusion: These findings suggest that regular soccer activity may affect tibial torsion and lower extremity biomechanics, and that tibial torsion angle differences may be related to lower extremity injury risk, loading patterns, and performance. Therefore, it is important to consider tibial torsion angle assessment in athlete screening and rehabilitation planning.

Acknowledgement: This study was supported by the TÜBİTAK 2209-A University Student Research Projects Support Program (2024/1-Application Number 1919B012416468).

Keywords: Tibial torsion angle, professional football players, sedentary individuals, lower extremity biomechanics, athlete health

Agresyonun Beslenmeyle Modülasyonu: Mikroblesinler ve Bağırsak-Beyin Eksenini Derleme

 **Rabia Solak¹**,  **Yasemin Ayşe Uçar²**

¹İstanbul Beykent Üniversitesi Tıp Fakóltesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²İstanbul Beykent Üniversitesi Tıp Fakóltesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Agresif davranış; biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerin etkileşimi sonucunda ortaya çıkan karmaşık bir davranıştır. Agresyon, bireyin kendisine ya da başkasına fiziksel veya psikolojik zarar verme eğilimiyle karakterize edilen ve psikoloji alanında önemli davranışsal problem olarak ele alınan bir olgudur. Son yıllarda psikolojik bozuklukların görülme sıklığında belirgin bir artış olduğu bildirilmekte olup beslenme alışkanlıklarının agresyonun ortaya çıkışı ve şiddeti üzerinde modüle edici bir etken olabileceğini gösteren kanıtlar giderek artmaktadır. Vitaminler, mineraller, yağ asitleri ve amino asitler gibi besin öğeleri, agresyon yönetiminde kullanılan besin takviyeleri arasında yer almaktadır. Bu derlemenin amacı; agresif davranış ve şiddetin azaltılmasında farklı besin takviyelerinin etkinliğine ilişkin mevcut literatürü değerlendirmektir.

İncelenen çalışmalar, beslenme ve agresif davranış arasında anlamlı ilişkiler olduğunu göstermektedir. Düşük omega-3 yağ asidi düzeylerinin agresyonla ilişkili olduğu ve omega-3 takviyesinin özellikle reaktif agresyonu azaltabileceği gösterilmiştir. Düşük serum 25(OH)D düzeyleriyle artmış öfke, dürtüsellik arasında ilişki bulunmuştur. Bununla birlikte D vitamini takviyesinin agresyon üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar sınırlıdır ve mevcut bulgular tutarsızdır. Çinko, magnezyum gibi diğer mikroblesinlerin agresyonla ilişkisini bildiren çalışmalar bulunmakta ancak sonuçlar sınırlı ve heterojendir. Diyet örüntülerini değerlendiren çalışmalar, Batı tipi diyetin (yüksek rafine karbonhidrat, doymuş yağ ve işlenmiş gıda içeriğı) agresif davranışla ilişkili olduğu, özellikle ergenlerde agresif davranış sıklığını artırdığı gösterilmiştir. Sağlıklı bir bağırsak florasına sahip bireylerin metabolik mekanizmalarının agresyon ile başa çıkma stratejilerinde daha başarılı olduğu düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada antibiyotik kullanımı sonucu mikrobiyotanın baskılanması, beyindeki serotonin seviyelerini düşürüp serotonin döngüsünü hızlandırarak farelerde saldırganlığı belirgin şekilde artırdığı gözlemlenmiştir. Öte yandan sağlıklı floradan yer alan *Bifidobacterium* ve *Clostridium sensu stricto 1* gibi bakterilerin varlığı daha sakin davranış profilleriyle ve düşük saldırganlıkla ilişkilendirilmiştir.

Mevcut kanıtlar, beslenmenin agresif davranışın biyolojik ve davranışsal bileşenlerini etkileyen bir faktör olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte, standart dozlar, uzun dönem etkileri ve mekanistik yollarının netleştirilmesi için ileri randomize kontrollü çalışmalar gerekmektedir. Agresyonun modüle edilebilmesi amacıyla beslenme temelli yaklaşımlar tamamlayıcı bir strateji olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Agresyon, bağırsak-beyin eksen, beslenme, davranış, mikrobeyin

Nutritional Modulation of Agression: Micronutrients and Gut-Brain Axis: A Review

 **Rabia Solak¹**,  **Yasemin Ayse Ucar²**

¹İstanbul Beykent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²İstanbul Beykent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Aggressive behavior is a complex phenomenon resulting from the interaction of biological, psychological, and social factors. Aggression is a significant behavioral problem in psychology, characterized by an inclination to inflict physical or psychological harm upon oneself or others. Recently, psychological disorders have noticeably increased, and growing evidence indicates dietary habits can modulate the onset and severity of aggression. Nutrients like vitamins, minerals, fatty acids, and amino acids are among the nutritional supplements utilized in aggression management. The aim of this review is evaluating existing literature concerning the efficacy of different nutritional supplements in reducing aggressive behavior and violence.

Reviewed studies reveal significant relationships between nutrition and aggressive behavior. Low omega-3 fatty acid levels correlate with aggression; omega-3 supplementation can specifically reduce reactive aggression. Furthermore, low serum 25(OH)D levels are linked to increased anger and impulsivity. However, studies investigating the effects of vitamin D supplementation on aggression remain limited, displaying inconsistent findings. Studies reporting relationships between aggression and micronutrients like zinc and magnesium yield restricted, heterogeneous results. Evaluating dietary patterns demonstrates the Western diet (high in refined carbohydrates, saturated fats, and processed foods) associates with aggressive behavior, notably increasing aggression frequency in adolescents. Individuals possessing healthy intestinal flora are considered more successful utilizing metabolic mechanisms for aggression coping strategies. One study observed that suppressing microbiota via antibiotics decreased brain serotonin levels and accelerated the serotonin cycle, increasing aggression in mice. Conversely, the presence of healthy flora bacteria like *Bifidobacterium* and *Clostridium sensu stricto 1* correlates with calmer behavioral profiles and lower aggression. Current evidence suggests nutrition affects biological and behavioral components of aggressive behavior. However, advanced randomized controlled trials are required to clarify standard doses, long-term effects, and mechanistic pathways. Nutrition-based approaches can be considered a complementary strategy for modulating aggression.

Keywords: Agression, gut-brain axis, nutrition, behavior, micronutrient

Görüntülenen Dejeneratif Spinal Bulgular Neden Her Zaman Ağrı ile Örtüşmez? Anatomi ve Fizyolojinin Ayırıştığı Noktalar Üzerine Güncel Bir Derleme

 **Seren Kaya¹**,  **Rabia Solak²**

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

²İstanbul Beykent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Lomber omurgada başta manyetik rezonans görüntüleme (MRI) olmak üzere, bilgisayarlı tomografi (BT) ve düz grafiler (X-ray) ile saptanan dejeneratif spinal bulguların klinik ağrı ve fonksiyonel kısıtlılık ile her zaman örtüşmemesi, klinik pratikte sık karşılaşılan ve tanısal belirsizliklere yol açan bir durumdur. Bu çalışmanın amacı, radyolojik yöntemlerle tanımlanan dejeneratif spinal değişikliklerin neden her zaman ağrı ile sonuçlanmadığını, anatomik, biyolojik ve fizyolojik mekanizmalar çerçevesinde güncel literatür ışığında değerlendirmektir. Çalışmaya, BT, X-ray ve MRI ile saptanan yapısal bulgular ile klinik semptomlar arasındaki ilişkiyi inceleyen orijinal çalışmalar ile derleme çalışmaları dahil edildi. 2000–2025 yılları arasında yayımlanmış lomber disk dejenerasyonu, spinal stenoz ve dejeneratif spondilolistezisi ele alan, konvansiyonel görüntüleme yöntemlerine ek olarak nicel MRI teknikleri (T1p, T2 mapping) ile elde edilen biyokimyasal ve fizyolojik veriler dikkate alındı. Literatürün incelenmesi sonucunda, lomber omurgada radyolojik yöntemlerle saptanan dejeneratif spinal bulgular ile klinik ağrı arasında tutarlı ve doğrusal bir ilişki bulunmadığı; yapısal değişikliklerin asemptomatik bireylerde de sık olarak saptanabildiği görüldü. Bu durum literatürde, aynı morfolojik derecede disklerde biyokimyasal ve yapısal heterojenlik bulunabilmesi, ağrı ile ilişkili biyolojik süreçlerin her dejeneratif diskte eş zamanlı olarak gelişmemesi ve MRI, BT ve X-ray gibi görüntüleme yöntemlerinin çoğunlukla statik koşullarda elde edilmesi nedeniyle dinamik ve fonksiyonel değişikliklerin her zaman yansıtılamaması ile açıklanmaktadır. Mevcut literatür, radyolojik olarak görüntülenen dejeneratif spinal bulguların ağrının tek ve zorunlu belirleyicisi olmadığını göstermektedir. Bel ağrısının değerlendirilmesinde görüntüleme bulgularının klinik bağlam içinde ele alınması ve anatomik bulguların fizyolojik süreçlerle birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bel ağrısı, dejeneratif spinal değişiklikler, intervertebral disk dejenerasyonu, spinal stenoz

Why Do Imaged Degenerative Spinal Findings Not Always Overlap with Pain? A Current Review on the Points of Separation Between Anatomy and Physiology

 **Seren Kaya**¹,  **Rabia Solak**²

¹Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Düzce, Turkey

²Istanbul Beykent University, Faculty of Medicine, Department of Physiology, Istanbul, Turkey

Degenerative spinal findings detected primarily by magnetic resonance imaging(MRI), as well as computed tomography (CT) and radiographs(X-rays) in the lumbar spine, do not always correlate with clinical pain and functional limitations. This is a common situation in clinical practice that leads to diagnostic uncertainty. The aim of this study is to evaluate why degenerative spinal changes identified by radiological methods do not always result in pain, within the framework of anatomical, biological, and physiological mechanisms, in light of the current literature. The study included original studies and review articles examining the relationship between structural findings detected by CT, X-ray, and MRI and clinical symptoms. Biochemical and physiological data obtained using quantitative MRI techniques (T1ρ, T2 mapping) in addition to conventional imaging methods were considered in studies published between 2000 and 2025 addressing lumbar disc degeneration, spinal stenosis, and degenerative spondylolisthesis. A review of the literature revealed that there is no consistent and linear relationship between degenerative spinal findings detected by radiological methods in the lumbar spine and clinical pain; structural changes were also frequently detected in asymptomatic individuals. This situation is explained in the literature by the fact that biochemical and structural heterogeneity can be found in discs of the same morphological degree, that biological processes associated with pain do not develop simultaneously in every degenerative disc, and that imaging methods such as MRI, CT, and X-ray are mostly obtained under static conditions, therefore dynamic and functional changes cannot always be reflected. The current literature shows that radiologically visualized degenerative spinal findings are not the sole and mandatory determinant of pain. In the evaluation of back pain, imaging findings must be considered within the clinical context, and anatomical findings must be evaluated in conjunction with physiological processes.

Keywords: Low back pain, degenerative spinal changes, intervertebral disc degeneration, spinal stenosis

Somatotip Belirleme Yöntemlerine Güncel Bir Bakış: Yöntemler, Sınırlılıklar ve Gelecek Yaklaşımlar: Derleme

 **Seren Kaya¹**

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Somatotip, insan vücudunun morfolojik özelliklerinin belirli ölçütler doğrultusunda değerlendirilmesi ve sınıflandırılmasını amaçlayan, bireyin vücut yapısını tanımlamada kullanılan önemli bir yöntemdir. Vücut şekli ve kompozisyonuyla ilişkili birçok fizyolojik özelliği yansıtan somatotip kavramı; spor bilimleri, sağlık bilimleri ve tıp gibi farklı disiplinlerde çeşitli amaçlarla yaygın olarak kullanılmaktadır. Vücut tiplerinin sınıflandırılmasına yönelik yaklaşımlar Hipokrat dönemine kadar uzanmakta olup, bu süreçte farklı yöntemler geliştirilmiştir. Modern sınıflandırma Sheldon ve ark.'nın fotoğraflar üzerinden tipolojik olarak değerlendirdiği çalışmalara dayanmaktadır. Bu yaklaşımın subjektif yapısı ve sınırlılıkları nedeniyle, Heath ve Carter tarafından geliştirilen ve günümüzde yaygın olarak kullanılan “Heath–Carter Somatotip Belirleme Modeli” ortaya konulmuştur. Somatotip belirleme temel olarak antropometrik yöntemler ve görsel/fotoskobik yaklaşımlar aracılığıyla yapılabilmekte, bazı durumlarda bu yöntemler birlikte kullanılabilir. Antropometrik yöntemde; deri kıvrım kalınlıkları, çevre ve çap ölçümleri gibi veriler değerlendirme formları ve matematiksel formüller aracılığıyla analiz edilmekte, elde edilen somatotip bileşenleri iki boyutlu somatochart üzerinde görselleştirilmektedir. Böylece bireyin hangi alt gruba dahil olduğu belirlenebilmekte ve gruplar arası bireylerin karşılaştırılması yapılabilmektedir. Ölçüm ve hesaplama sürecinin karmaşıklığını azaltmak amacıyla geliştirilen çeşitli yazılımlar bulunmakla birlikte, bu programların erişilebilirlik, standartlaşma ve görselleştirme açısından bazı sınırlılıkları mevcuttur. Bunların dışında vücut kompozisyonunun değerlendirilmesinde, çift enerjili X-ışını absorpsiyometrisi (DXA) gibi yöntemlerin sınırlı da olsa kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca manuel ölçümlere olan ihtiyacı azaltmak amacıyla üç boyutlu vücut tarama, biyoelektrik empedans analizi ve makine öğrenimi temelli regresyon modellerinin entegrasyonu somatotip veya vücut kompozisyonunun tahmin edilmeye çalışıldığı güncel araştırmalar bulunmaktadır. Ancak bu yaklaşımların somatotip belirlemedeki geçerliliği ve güvenilirliği konusunda literatürde yeterli kanıt bulunmamakta olup, konuya ilişkin daha kapsamlı bilimsel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Somatotip, endomorfi, mezomorfi, ektomorfi

A Contemporary Overview of Somatotype Determination Methods: Methods, Limitations, and Future Approaches: A Review

 **Seren Kaya**¹

¹Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Düzce, Turkey

Somatotype is an important method used to describe an individual's body structure, aiming to evaluate and classify the morphological characteristics of the human body according to specific criteria. Reflecting many physiological characteristics related to body shape and composition, the concept of somatotype is widely used for various purposes in disciplines such as sports sciences, health sciences, and medicine. Approaches to the classification of body types date back to the Hippocratic period, during which various methods were developed. Modern classification is based on the studies of Sheldon et al., who typologically evaluated individuals using photographs. Due to the subjective nature and limitations of this approach, the Heath–Carter Somatotype Assessment Model, developed by Heath and Carter and widely used today, was introduced. Somatotype determination can be performed through anthropometric methods and visual/photographic approaches, and in some cases, these methods can be used together. In the anthropometric method, data such as skinfold thicknesses, circumferences, and breadth measurements are analyzed using evaluation forms and mathematical formulas, and the resulting somatotype components are visualized on a two-dimensional somatochart. In this way, the subgroup to which an individual belongs can be determined, and comparisons between individuals can be made. Although various software programs have been developed to reduce the complexity of the measurement and calculation process, these programs have limitations in terms of accessibility, standardization, and visualization. In addition, methods such as dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) are used, albeit limitedly, in the assessment of body composition. Furthermore, current studies aim to estimate somatotype or body composition through the integration of three-dimensional body scanning, bioelectrical impedance analysis, and machine learning–based regression models to reduce manual measurements. However, there is insufficient evidence in the literature regarding the validity and reliability of these approaches in somatotype determination, and more comprehensive scientific studies are needed.

Keywords: Somatotype, endomorphy, mesomorphy, ectomorphy

Somatotip Bileşenleri ile Biyoelektrik Empedans Analizi ile Belirlenen Vücut Kompozisyonu Arasındaki İlişki

 **Seren Kaya**¹,  **Deniz Şenol**¹

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Amaç: Bu çalışma ile Heath–Carter somatotip bileşenleri ile biyoelektrik empedans analizi (BIA) ile elde edilen vücut kompozisyonu parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlandı.

Materyal ve Metod: Çalışmaya dahil edilen gönüllü ve sağlıklı 130 bireyin antropometrik ölçümleri (boy, kilo, çevre, uzunluk, deri kıvrım kalınlığı) ve Tanita portatif vücut analiz cihazı ile vücut kompozisyon parametreleri alındı. Bireylerin numerik ve kategorik somatotipleri Somatotype (1.2.6 trial) programıyla belirlendi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro–Wilk testi ile değerlendirilmiş ve normal dağılım göstermemesi nedeniyle analizlerde Spearman korelasyon analizi kullanıldı.

Bulgular: Endomorfi bileşeni ile yağ yüzdesi arasında güçlü düzeyde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($r = 0,661$; $p < 0,001$). Mezomorfi bileşeni ile kas kütlesi arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki belirlendi ($r = 0,561$; $p < 0,001$). Ektomorfi bileşeni ile yağ kütlesi arasında ise çok güçlü düzeyde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu ($r = -0,825$; $p < 0,001$). Ayrıca, toplam vücut sıvısı ile mezomorfi arasında pozitif, ektomorfi arasında ise negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler saptandı ($p < 0,05$).

Sonuç: Heath–Carter somatotip bileşenlerinin BIA ile elde edilen vücut kompozisyonu parametreleriyle anlamlı ilişkiler gösterdiği, ancak bu ilişkilerin bileşenlere göre farklılık gösterdiği görüldü. Bu bulgular, BIA’nın somatotip değerlendirmesinde destekleyici bir araç olarak kullanılabileceğini, ancak antropometrik temelli somatotip yöntemlerinin yerini doğrudan alamayacağını düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Somatotip, Heath–Carter, biyoelektrik empedans analizi, vücut kompozisyonu

The Relationship Between Somatotype Components and Body Composition Determined by Bioelectrical Impedance Analysis

 **Seren Kaya**¹,  **Deniz Senol**¹

¹Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Anatomi, Düzce, Turkey

Aim: This study aimed to investigate the relationships between Heath–Carter somatotype components and body composition parameters obtained through bioelectrical impedance analysis (BIA).

Material and Methods: Anthropometric measurements (height, weight, circumference, length, skinfold thickness) were taken from 130 healthy volunteers included in the study, and body composition parameters were obtained using a Tanita portable body composition analyzer. The numerical and categorical somatotypes of the individuals were determined using the Somatotype (1.2.6 trial) program. The normality of the data distribution was assessed using the Shapiro–Wilk test, and Spearman correlation analysis was used in the analyses due to the non-normal distribution.

Results: A strong positive and statistically significant relationship was found between the endomorphy component and fat percentage ($r = 0.661$; $p < 0.001$). A moderate positive and significant relationship was determined between the mesomorphy component and muscle mass ($r = 0.561$; $p < 0.001$). A very strong negative and statistically significant relationship was found between the ectomorph component and fat mass ($r = -0.825$; $p < 0.001$). Additionally, statistically significant relationships were found between total body fluid and mesomorphy in a positive direction and between ectomorphy in a negative direction ($p < 0.05$).

Conclusion: The Heath–Carter somatotype components showed significant correlations with body composition parameters obtained by BIA, but these correlations varied depending on the component. These findings suggest that BIA can be used as a supportive tool in somatotype assessment, but it cannot directly replace anthropometry-based somatotype methods.

Keywords: Somatotype, Heath–Carter, bioelectrical impedance analysis, body composition

ChatGPT'nin Somatotip Belirlemedeki Doğruluk, Güvenilirlik ve Geçerliliği

 **Seren Kaya**¹,  **Deniz Şenol**¹,  **Demet Şencan Şenol**¹

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Amaç: Bu çalışmada yapay zeka araçlarından biri olan ChatGPT'nin, somatotipin numerik, kategorik ve grafiksel olarak belirlenmesindeki doğruluğu ve kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Materyal ve Metod: Çalışmaya 18-26 yaş aralığında, fiziksel ve zihinsel bir sağlık sorunu olmayan 328 gönüllü katılımcı rastgele olarak dahil edildi. ChatGPT'nin dosya yüklemelerine izin veren GPT-4o sürümü kullanılarak, bireylerin tek tek somatotipinin belirlenmesi ve toplu excel dosyası verilerek belirlenmesi istendi. Toplu excel dosya sonuçları geldikten sonra Heath-Carter somatotip belirleme modelini temel alarak düzeltme yapması ve tekrar sonuç vermesi istendi. Cevapların doğruluğunu karşılaştırmak için ayrıca Somatotype (1.2.6 trial) programı ile somatotipler belirlendi. Sonuçlardaki isimlendirmeler ve puanlar tek tek değerlendirildi.

Bulgular: ChatGPT'nin, Somatotype programının elde ettiği sonuçlardan hem numerik hem alt kategori isimlendirmelerinden farklı sonuçlar verdiğini gördük. Endomorfi, ektomorfi ve mezomorfi bazında isimlendirmeleri basit bir şekilde doğru yaparken, ayrıntılı ikili isimlendirmelerinde normalde baskın olan ikinci kelime olarak yazılırken; ChatGPT'nin baskın karakteri ilk kelime olarak yazdığı tespit edildi. ChatGPT cevaplarını saniyeler içerisinde üretmiş olsa da, tüm yollar ile elde edilen somatotiplerde tutarlılık mevcut değildi.

Sonuç: Bu çalışmada; sağlık durumu, yapılan spor, cinsiyet, yaşlılık ve büyüme gibi faktörlerle değişiklik gösterdiğinden yaygın olarak araştırmalara konu olan somatotipin belirlenmesinde ChatGPT'nin yetersiz kaldığı, sadece genel bir fikir sağlayabildiği sonucuna ulaşıldı. Ancak yapılan iyileştirmeler sonucunda hızlı ve doğru sonuçlar üretmesi durumunda somatotip belirlenmesinde, ChatGPT'nin potansiyel bir kullanım alanı doğabilir. Bunun için ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Somatotip, ChatGPT, endomorfi, ektomorfi, mezomorfi

Accuracy, Reliability, and Validity of ChatGPT in Somatotype Determination

 Seren Kaya¹,  Deniz Senol¹,  Demet Sencan Senol¹

¹Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Düzce, Turkey

Aim: This study aimed to evaluate the accuracy and usability of ChatGPT, one of the artificial intelligence tools, in determining somatotype numerically, categorically, and graphically.

Material and Methods: The study included 328 volunteers aged 18-26 with no physical or mental health issues, who were randomly selected. Using the GPT-4o version of ChatGPT, which allows file uploads, participants were asked to determine their individual somatotypes and to determine them collectively using an Excel file. After the bulk Excel file results were received, the model was asked to make corrections based on the Heath-Carter somatotype determination model and provide results again. To compare the accuracy of the answers, somatotypes were also determined using the Somatotype (1.2.6 trial) program. The names and scores in the results were evaluated individually.

Results: We observed that ChatGPT produced different results from those obtained by the Somatotype program, both numerically and in terms of subcategory naming. While it correctly named endomorphy, ectomorphy, and mesomorphy in a straightforward manner, in detailed binary naming, the dominant second word was typically written first; however, ChatGPT was found to write the dominant character as the first word. Although ChatGPT generated its responses within seconds, consistency was not present across all somatotypes obtained through various methods.

Conclusion: In this study, it was concluded that ChatGPT is insufficient for determining somatotype, which is a common subject of research due to its variability based on factors such as health status, sports activities, gender, aging, and growth, and can only provide a general idea. However, if improvements are made to enable ChatGPT to produce fast and accurate results, it could potentially be used to determine somatotype. Further research is needed to explore this possibility.

Keywords: Somatotype, ChatGPT, endomorphi, ectomorphi, mesomorphi

Musculus Flexor Carpi Radialis Tüneli ve Topografik Anatomisi; Radyolojik Çalışma

 **Seren Kaya**¹,  **Yusuf Seçgin**²,  **Deniz Şenol**¹,  **Oğuzhan Harmandaoğlu**¹,

 **Oğuzhan Öztürk**¹,  **Ömer Önbaş**³

¹Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

²Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye

³Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Amaç: El bileğinde cerrahi girişimlerde sıklıkla müdahale edilen musculus flexor carpi radialis (FCR) tendonunun anatomik konumu ve topografik ilişkilerine dair literatür sınırlıdır. Bu çalışmada, FCR tendonu ve tünelinin morfometrik özellikleri ile topografik ilişkilerinin incelenmesi amaçlandı.

Materyal ve Metod: Retrospektif olarak incelenen, 18–45 yaş aralığındaki 95 kadın ve 95 erkek olmak üzere toplam 190 bireye ait aksiyal MR görüntüleri analiz edildi. FCR tendonunun arteria (a) radialis, a. ulnaris, nervus medianus (NM), os scaphoideum’a olan uzaklıklarını; FCR tünelinin açısı, alanı, buradaki retinakulum kalınlıkları; tuberculum ossis trapezii boyutlarını; hamulus ossis hamati-tuberculum ossis trapezii mesafesini (DHT), DHT'nin retinaculumun en çıkıntılı noktasına mesafesini (DHT-FR), DHT-FR/DHT oranını; FCR tünel/ carpal tünel alan oranını; FCR tendon ve NM yüzey alanı ile bunların oranı (NM/FCR) ölçüldü. Ayrıca, NM ve FCR’nin birbirine göre seyri ile NM’in fleksör tendonlara göre seyri değerlendirildi.

Bulgular: FCR tünel alanı erkeklerde 8.990 ± 2.238 mm, kadınlarda 7.979 ± 1.792 mm olarak bulundu. Yaş, FCR tünel açısı, tünel alan oranı, DHT-FR ve DHT-FR/DHT oranı dışındaki tüm parametrelerde cinsiyete bağlı istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p < 0.05$). Sağ-sol taraf karşılaştırmalarında ise FCR’in os scaphoideum, a. ulnaris, NM’a olan uzaklıklarında, FCR tünel alanı, açısı ile tünelin üst ve altındaki retinakulum kalınlıklarında anlamlı fark gözlemlendi ($p < 0.05$). Tünel seviyesinde NM ve FCR tendonu arasında, bireylerin %70’inde m. flexor pollicis longus (FPL) tendonu seyrederken; os pisiforme seviyesinde %74.7 oranında sadece retinaculum yer alıyordu. Bireylerin %68.9’unda, carpal tünelde NM, FPL tendonu ile flexor digitorum superficialis et profundus tendonları arasında seyrediyordu.

Sonuç: Bu çalışmanın, FCR tendonu ve tüneline ilişkin veriler sağlayarak el bileği radyolojik anatomisine katkı sağlaması ve el bileğine yönelik girişimlerde klinik bilimlere yardımcı olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Musculus flexor carpi radialis, carpal tünel, nervus medianus, os trapezium

Flexor Carpi Radialis Tunnel and Topographic Anatomy; Radiological Study

 **Seren Kaya**¹,  **Yusuf Secgin**²,  **Deniz Senol**¹,  **Oguzhan Harmandaoglu**¹,
 **Oguzhan Ozturk**¹,  **Omer Onbas**³

¹Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Düzce University, Düzce, Turkey

²Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Karabük University, Karabük, Turkey

³Department of Radiology, Faculty of Medicine, Düzce University, Düzce, Turkey

Aim: The literature on the anatomical location and topographic relationships of the flexor carpi radialis tendon (FCR), frequently involved in wrist surgery, is limited. This study aimed to evaluate the morphometric characteristics and topographic relationships of the FCR and its tunnel.

Material and Methods: Axial MR images of 190 individuals (95 females, 95 males; 18–45 years) were retrospectively analyzed. Measurements included the distances of the FCR to the radial artery, ulnar artery, median nerve(MN), and scaphoid; FCR tunnel angle and area; retinaculum thickness; trapezium tubercle dimensions; hook of hamate-trapezium tubercle distance(DHT), DHT-the most prominent point of the retinaculum distance(DHT-FR), DHT-FR/DHT ratio; FCR tunnel/carpal tunnel area ratio; surface areas of the FCR and MN and their ratio(MN/FCR). The relative course of the MN and FCR, and the course of the MN in relation to the flexor tendons were also evaluated.

Results: FCR tunnel area was 8.990 ± 2.238 mm in males and 7.979 ± 1.792 mm in females. Statistically significant sex-related differences were detected in all parameters except age, FCR tunnel angle, tunnel area ratio, DHT-FR, and DHT-FR/DHT ratio($p < 0.05$). Right–left comparisons showed significant differences in the distances of the FCR to the scaphoid, ulnar artery, and MN, and in the FCR tunnel area, angle, and retinaculum thickness above and below the tunnel($p < 0.05$). At the FCR tunnel level, the flexor pollicis longus tendon(FPL) lay between the MN and the FCR in 70% of cases. At the pisiform level, only the retinaculum was present in 74.7%. Within the carpal tunnel, the median nerve coursed between the FPL and the flexor digitorum superficialis et profundus tendons in 68.9% of individuals.

Conclusion: This study is expected to contribute to wrist radiological anatomy by providing data on the FCR tendon and its tunnel and to assist clinical sciences in wrist interventions.

Keywords: Flexor carpi radialis, carpal tunnel, median nerve, trapezium

Adneksiyal Kitlelerin Malignite Kriterlerinin Belirlenmesinde Sonografik Morfolojik Parametreler ve Renkli Doppler Sonografi

 **Tamer Topaloğlu¹**,  **Murat Api²**,  **Mesut Abdülkerim Ünsal³**,  **Orhan Ünal⁴**

¹Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, İstanbul, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı Başkanı, İstanbul, Türkiye

Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Jinekolojik Onkoloji Kliniği Başkanı, İstanbul, Türkiye

³Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Çanakkale, Türkiye

⁴Yeditepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Koşuyolu İhtisas Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, Jinekolojik Onkoloji Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi, İstanbul, Türkiye

Amaç: Bu çalışmanın amacı, adneksiyal kitlelerin malignite potansiyelini değerlendirmede transabdominal ve transvajinal ultrasonografi ile uygulanan morfolojik skrolama sistemi ve renkli Doppler ultrasonografiyle ölçülen rezistans indeksi (RI) değerlerinin tanısal etkinliğini araştırmaktır.

Materyal ve Metod: Kadın hastalıkları ve doğum kliniğinde yürütölen prospektif çalışmaya, ultrasonografide adneksiyal kitle saptanmış ve cerrahi tedavi uygulanmış 34 kadın hasta dahil edilmiştir. Tüm olgular transabdominal ve transvajinal ultrasonografi ile değerlendirilmiş, Sassone morfolojik skrolama sistemi uygulanmıştır. Ek olarak, renkli Doppler ultrasonografi ile neovaskölarizasyon incelenmiş ve RI değerleri kaydedilmiştir. Bulgular histopatolojik tanımlarla karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Olguların %23,5'i malign, %76,5'i benign olarak saptanmıştır. Malign olguların ortalama yaşı 53,3 yıl olup, postmenopozal dönemde malignite oranı %62,5 bulunmuştur. Morfolojik skor ≥ 9 cut-off değeri ile %100 sensitivite ve %73,91 spesifite elde edilmiştir. RI $\leq 0,49$ cut-off değeri ise %100 spesifite ve %50 sensitivite göstermiştir.

Sonuç: Morfolojik skrolama sistemi, malign olguları dışlamada güvenilir bir tarama yöntemi iken; düşük RI değeri, maligniteyi doğrulamada özgül bir bulgu olarak öne çıkmaktadır. Her iki yöntemin birlikte kullanımı, adneksiyal kitlelerin benign-malign ayrımında tanısal doğruluğu artırmakta ve klinik karar süreçlerine önemli katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Adneksiyel kitle, ultrasonografi, doppler, morfolojik skor, over kanseri

Sonographic Morphological Parameters And Color Doppler Sonography In Determining Malignancy Criteria Of Adnexal Masses

 **Tamer Topaloglu**¹,  **Murat Api**²,  **Mesut Abdulkerim Unsal**³,  **Orhan Unal**⁴

¹Kartal Dr. Lütfi Kırdar City Hospital, Department of Obstetrics and Gynecology, Istanbul, Turkey

²Chair, Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, University of Health Sciences, Istanbul, Turkey

Head, Gynecologic Oncology Clinic, Kartal Dr. Lütfi Kırdar Training and Research Hospital, Istanbul, Turkey

³Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Turkey

⁴Faculty Member, Division of Gynecologic Oncology, Department of Obstetrics and Gynecology, Kosuyolu TRH, Faculty of Medicine, Yeditepe University, Istanbul, Turkey

Aim: The aim of this study was to investigate the diagnostic efficacy of the morphological scoring system applied with transabdominal and transvaginal ultrasonography and the resistance index (RI) values measured by color Doppler ultrasonography in assessing the malignant potential of adnexal masses.

Material and Methods: This prospective study was conducted in the Department of Obstetrics and Gynecology and included 34 women diagnosed with adnexal masses on ultrasonography who subsequently underwent surgical treatment. All cases were evaluated with transabdominal and transvaginal ultrasonography using the Sassone morphological scoring system. In addition, neovascularization was examined by color Doppler ultrasonography and RI values were recorded. The findings were compared with histopathological diagnoses.

Results: Of the cases, 23.5% were malignant and 76.5% were benign. The mean age of malignant cases was 53.3 years, and the malignancy rate in the postmenopausal period was 62.5%. A cut-off value of ≥ 9 for the morphological score yielded 100% sensitivity and 73.91% specificity. A cut-off value of ≤ 0.49 for RI showed 100% specificity and 50% sensitivity.

Conclusion: The morphological scoring system is a reliable screening method for excluding malignant cases, while a low RI value stands out as a specific finding for confirming malignancy. The combined use of both methods increases diagnostic accuracy in differentiating benign and malignant adnexal masses and provides significant contributions to clinical decision-making processes.

Keywords: Adnexal mass, ultrasonography, doppler, morphological score, ovarian cancer

Tazelenme Üniversiteleri: Yaşlı Bireylerin Yaşam Kalitesini ve Sosyal Katılımını Artıran Bir Model: Derleme

 **Yasemin Kartal¹**,  **Ayşe Öz¹**

¹Kastamonu Üniversitesi, Çatalzeytin Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Kastamonu, Türkiye

Dünya genelinde yaşlı nüfusu hızla artış göstermektedir. Ortalama yaşam süresinin uzamış olması sağlıklı, aktif, başarılı ve kaliteli yaşlanma kavramlarının daha fazla önem kazanmasına yol açmıştır. Yaşlıların kalan yaşamlarında hayattan keyif alabilmeleri ve yaşam doyumuna ulaşabilmeleri için sosyal, kültürel ve yaşam boyu öğrenme faaliyetleri ile hayata aktif katılımlarının desteklenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, tazelenme üniversiteleri, dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de giderek yaygınlaşmaktadır. Türkiye’deki ilk örneği, 2016 yılında Akdeniz Üniversitesi’nde Prof. Dr. İsmail Tufan tarafından kurulmuş olup, 60 yaş ve üzeri bireylerin eğitim, sosyal ilişkiler, kişisel gelişim, sağlıklı yaşlanma kavramları üzerinde durmaktadır.

Tazelenme Üniversitelerinde verilen dersler, 60 yaş ve üzeri bireylerin bilişsel, sosyal, kültürel ve kişisel gelişim ihtiyaçlarını destekleyecek şekilde çeşitlilik gösterir. Tazelenme Üniversiteleri hem zihinsel ve sosyal kapasiteyi artırmayı hem de sağlıklı, üretken ve aktif bir yaşam tarzını desteklemeyi amaçlayan çok disiplinli bir eğitim programı sunar.

Literatür taramaları incelendiğinde, tazelenme üniversitelerinin katılımcıların bilişsel kapasitesini artırdığı, sosyal izolasyonu azalttığı ve yaşam doyumunu güçlendirdiği görülmektedir. Ayrıca yalnızlık düzeylerinin azaldığı, öz güvenin arttığı ve kuşaklar arası etkileşim fırsatlarının geliştiği saptanmıştır.

Bu nedenle, Tazelenme Üniversiteleri, yaşlı bireylerin yaşam kalitesini artıran, sosyal ve kültürel yaşamda etkin rol almalarını sağlayan ve toplumsal yaşama aktif katılımlarını destekleyen önemli bir uygulama olarak değerlendirilmektedir. Bu uygulamanın yaygınlaştırılması, sağlıklı yaşlanma politikalarının geliştirilmesi ve yaşlı dostu toplumların oluşturulması açısından kritik bir öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Tazelenme Üniversitesi, yaşlı birey, yaşam kalitesi, sosyal katılım

Tazelenme Universities: A Model for Enhancing Quality of Life and Social Participation Among Older Adults – A Review

 **Yasemin Kartal**¹,  **Ayşe Öz**¹

¹Kastamonu University, Çatalzeytin Vocational School, Department of Health Care Services, Kastamonu, Turkey

The global elderly population is rapidly increasing. The extension of average life expectancy has led to the concepts of healthy, active, successful and quality ageing gaining greater importance. In order for older people to enjoy life and achieve life satisfaction in their remaining years, their active participation in life must be supported through social, cultural and lifelong learning activities. In this context, Tazelenme Universities are becoming increasingly widespread in Turkey, as they are worldwide. The first example in Turkey was established in 2016 at Akdeniz University by Prof. Dr. İsmail Tufan, focusing on education, social relations, personal development, and healthy ageing concepts for individuals aged 60 and over.

The courses offered at Tazelenme Universities are diverse, designed to support the cognitive, social, cultural, and personal development needs of individuals aged 60 and above. Tazelenme Universities offer a multidisciplinary education programme that aims to increase mental and social capacity and support a healthy, productive, and active lifestyle.

A review of the literature shows that Tazelenme Universities increase participants' cognitive capacity, reduce social isolation and enhance life satisfaction. It has also been found that loneliness levels decrease, self-confidence increases and opportunities for intergenerational interaction develop.

For this reason, Tazelenme Universities are considered an important practice that enhances the quality of life for older individuals, enables them to play an active role in social and cultural life, and supports their active participation in community life. The widespread adoption of this practice is of critical importance for the development of healthy ageing policies and the creation of age-friendly societies.

Keywords: Refresher Universities, elderly person, quality of life, social participation

Çocukluk Çağı Ev Kazalarında Annelerin İlk Yardım Bilgi Düzeyi: Derleme

 **Yasemin Kartal¹**

¹Kastamonu Üniversitesi, Çatalzeytin Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Kastamonu, Türkiye

Çocukluk çağı ev kazaları; düşmeler, yanıklar, kesiler, zehirlenmeler ve yabancı cisim aspirasyonu gibi çoğu önlenabilir olayları içeren önemli bir halk sağlığı sorunudur. Bu kazaların büyük bölümü ev ortamında meydana gelmekte, ilk müdahale ise çoğunlukla anneler tarafından yapılmaktadır. Uygun olmayan çevresel koşullar, merdiven, soba, ocak, erişilebilir kimyasal ve ilaçlar, denetimin yetersizliği, düşük sağlık okuryazarlığı ve ilk yardım bilgisinin yetersizliği kazalara ve olumsuz sonuçlara zemin hazırlamaktadır.

Literatür, annelerin ev kazalarına yönelik güvenlik önlemlerini alma ve ilk yardım uygulamalarında önemli eksiklikler olduğunu göstermektedir. Bazı çalışmalarda belirli yaş aralığındaki çocuklara sahip annelerin ve birden fazla çocuğu olanların kazalara karşı daha fazla önlem aldığı, ancak buna rağmen bilgi ve uygulama düzeyinin istenen seviyede olmadığı bildirilmiştir. Eğitim düzeyi düşük, çalışmayan, daha önce ilk yardım eğitimi almayan, evinde ilk yardım çantası bulundurmayan annelerin ilk yardım bilgi ve öz-yeterlilik puanlarının daha düşük olduğu; buna karşın yapılandırılmış eğitim programlarının hem güvenlik önlemlerini tanıma hem de ilk yardım bilgi ve öz-yeterliliğini anlamlı biçimde artırdığı saptanmıştır. Sağlık okuryazarlığındaki artışın da ilk yardım bilgisine olumlu katkı sağladığı vurgulanmaktadır.

Sonuç olarak, çocukluk çağı ev kazalarında annelerin ilk yardım bilgi, tutum ve uygulamalarını ortaya koyan bulgular; riskli alanlar ile sık yapılan hataları görünür kılmakta ve ailelere yönelik, sürdürülebilir, sosyodemografik özelliklere duyarlı ilk yardım eğitim programlarının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çocukluk çağı, ev kazaları, ilk yardım, anne, bilgi düzeyi

Mothers' Level of First Aid Knowledge in Childhood Home Accidents: A Review

 **Yasemin Kartal¹**

¹Kastamonu University, Çatalzeytin Vocational School, Department of Health Care Services, Kastamonu, Turkey

Childhood home accidents, which include mostly preventable events such as falls, burns, cuts, poisonings, and foreign body aspiration, are a significant public health issue. The majority of these accidents occur in the home environment, and the initial response is mostly provided by mothers. Inappropriate environmental conditions, stairs, stoves, ovens, accessible chemicals and medicines, inadequate supervision, low health literacy and insufficient first aid knowledge pave the way for accidents and adverse outcomes.

The literature indicates that mothers have significant deficiencies in taking safety precautions against home accidents and in first aid practices. Some studies report that mothers with children in certain age groups and those with more than one child take more precautions against accidents, but despite this, their level of knowledge and practice is not at the desired level. Mothers with low educational levels, who are unemployed, have not previously received first aid training, and do not keep a first aid kit at home have lower first aid knowledge and self-efficacy scores; on the other hand, structured training programmes have been found to significantly increase both the recognition of safety measures and first aid knowledge and self-efficacy. It is emphasised that an increase in health literacy also contributes positively to first aid knowledge.

Consequently, the findings revealing mothers' first aid knowledge, attitudes, and practices in childhood home accidents highlight risky areas and common mistakes, and demonstrate the necessity of sustainable, sociodemographically sensitive first aid training programs for families.

Keywords: Childhood, home accidents, first aid, mother, knowledge level

Atipik Gelişim Gösteren Çocuklarda Vestibüler ve Görsel İşleme Becerilerinin Postüral Düzenleme ile İlişkisinin İncelenmesi

 **Cansel Özbek Tamir¹**

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Amaç: Postüral kontrolün düzenlenmesinde duyuşal sistemlerin rolü büyüktür. Bu çalışmanın amacı, atipik gelişim gösteren çocuklarda vestibüler ve görsel işleme becerileri ile postüral düzenleme bileşenleri arasındaki ilişkinin incelenmesi ve hangi duyuşal sistemin postür üzerinde daha belirleyici olduğunun araştırılmasıdır.

Materyal ve Metod: Çalışmaya yaşları 3–6 yıl arasında değişen, atipik gelişim gösteren toplam 32 çocuk dahil edildi. Katılımcıların duyuşal işleme becerileri Dunn Duyu Profili kullanılarak değerlendirildi; görsel işleme ve vestibüler işleme alt parametreleri analiz edildi. Postüral düzenleme ile ilişkili duyuşal işleme bileşenleri; endurans/tonus ile ilgili duyuşal işleme (G), hareket ve vücut pozisyonu ile ilgili düzenlemeler (H) ve aktivite seviyesini etkileyen hareket düzenlemeleri (I) alt başlıkları üzerinden incelendi. Verilerin istatistiksel analizinde Spearman Rho korelasyon analizi kullanılmış ve anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Analiz sonuçlarına göre vestibüler işleme puanları ile G parametresi arasında pozitif yönlü kuvvetli, I parametresi ile orta düzeyde ve H parametresi ile zayıf düzeyde pozitif korelasyon saptandı. Total skor ile vestibüler işleme puanları arasında da pozitif yönlü kuvvetli ilişki belirlendi. Görsel işleme puanları ile G, I ve total skor parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı. Yalnızca H parametresi ile görsel işleme puanları arasında zayıf düzeyde pozitif korelasyon tespit edildi.

Sonuç: Elde edilen bulgular, atipik gelişim gösteren çocuklarda postüral düzenleme ve hareket temelli organizasyon süreçlerinde vestibüler sistemin görsel sisteme kıyasla daha belirleyici bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Duyusal temelli müdahale programlarında vestibüler işleme bileşenlerinin öncelikli olarak ele alınması, postüral kontrol ve hareket organizasyonunun geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Vestibüler sistem, görsel işleme, postüral kontrol, atipik gelişim

Investigation of the Relationship Between Vestibular and Visual Processing Skills and Postural Regulation in Children with Atypical Development

 **Cansel Ozbek Tamir**¹

¹Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Anaomy, Düzce, Turkey

Aim: Sensory systems play a significant role in regulating postural control. The aim of this study is to examine the relationship between vestibular and visual processing skills and postural regulation components in children with atypical development, and to investigate which sensory system is more decisive in determining posture.

Material and Methods: The study included a total of 32 children aged 3–6 years with atypical development. Participants' sensory processing skills were assessed using the Dunn Sensory Profile; visual processing and vestibular processing sub-parameters were analyzed. Sensory processing components related to postural regulation were examined under the subheadings of endurance/tonus-related sensory processing (G), movement and body position-related regulations (H), and movement regulations affecting activity level (I). Spearman Rho correlation analysis was used for statistical analysis of the data, with a significance level of $p < 0.05$.

Results: According to the analysis results, a strong positive correlation was found between vestibular processing scores and the G parameter, a moderate positive correlation with the I parameter, and a weak positive correlation with the H parameter. A strong positive relationship was also determined between the total score and vestibular processing scores. No statistically significant relationship was found between visual processing scores and the G, I, and total score parameters. Only a weak positive correlation was detected between the H parameter and visual processing scores.

Conclusion: The findings suggest that in children with atypical development, the vestibular system may play a more decisive role than the visual system in postural regulation and movement-based organization processes. Prioritizing the vestibular processing components in sensory-based intervention programs can contribute to the improvement of postural control and movement organization.

Keywords: Vestibular system, visual processing, postural control, atypical development

Dokunsal ve Oral Duyusal İşleme Profillerinin Atipik Gelişim Gösteren Çocuklarda İncelenmesi

 **Cansel Özbek Tamir¹**

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Amaç: Bu çalışmanın amacı, atipik gelişim gösteren 3–6 yaş arası çocuklarda dokunsal işleme ve oral duyusal işleme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Materyal ve Metod: Çalışmaya yaşları 3–6 yıl arasında değişen, atipik gelişim gösteren toplam 32 çocuk dahil edildi. Katılımcıların duyusal işleme becerileri Dunn Duyu Profili kullanılarak değerlendirildi. Dokunsal işleme ve oral duyusal işleme alt parametreleri analiz edildi. Elde edilen veriler IBM SPSS Statistics v22.0 programı ile analiz edildi. Verilerin normallik dağılımı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilerek normal dağılım göstermediği saptandı. Tanımlayıcı istatistikler median (minimum-maksimum) değerler olarak verildi. Dokunsal ve oral duyusal işleme ölçütlerinin karşılaştırılması için Mann-Whitney U testi, aralarındaki ilişkinin incelenmesi için Spearman Rho korelasyon analizi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre dokunsal işleme ve oral duyusal işleme skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Spearman Rho korelasyon analizi sonucunda dokunsal işleme ile oral duyusal işleme arasında pozitif yönlü kuvvetli düzeyde korelasyon olduğu belirlendi ($p<0,001$).

Sonuç: Elde edilen bulgular, atipik gelişim gösteren çocuklarda dokunsal ve oral duyusal işleme becerileri arasında anlamlı farklılıklar bulunduğunu ve bu iki duyusal alanın birbiri ile güçlü düzeyde ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu durum, duyusal temelli değerlendirme ve müdahale süreçlerinde dokunsal ve oral işleme alanlarının birlikte ele alınmasının önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dokunsal işleme, oral duyusal işleme, atipik gelişim

Investigation of Tactile and Oral Sensory Processing Profiles in Children with Atypical Development

 **Cansel Ozbek Tamir**¹

¹Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Düzce, Turkey

Aim: The aim of this study is to investigate the relationship between tactile processing and oral sensory processing skills in children aged 3–6 years with atypical development.

Material and Methods: The study included a total of 32 children aged 3–6 years with atypical development. Participants' sensory processing skills were assessed using the Dunn Sensory Profile. Subparameters of tactile processing and oral sensory processing were analyzed. Data were analyzed using IBM SPSS Statistics v22.0. The normality of the data distribution was assessed using the Shapiro-Wilk test, and it was determined that the data did not exhibit a normal distribution. Descriptive statistics were presented as median (minimum-maximum) values. The Mann-Whitney U test was used to compare tactile and oral sensory processing measures, and the Spearman Rho correlation analysis was used to examine the relationship between them. The statistical significance level was set at $p < 0.05$.

Results: According to the Mann-Whitney U test results, a statistically significant difference was found between tactile processing and oral sensory processing scores ($p < 0.05$). The Spearman Rho correlation analysis revealed a strong positive correlation between tactile processing and oral sensory processing ($p < 0.001$).

Conclusion: The findings indicate significant differences in tactile and oral sensory processing skills among children with atypical development, and that these two sensory areas are strongly correlated. This highlights the importance of considering both tactile and oral processing areas together in sensory-based assessment and intervention processes.

Keywords: Tactile processing, oral sensory processing, atypical development

Otizm Spektrum Bozukluğunda Yapısal Beyin Gelişimi: Longitudinal Yapısal MRI Çalışmalarının İncelenmesi: Derleme

 **Cansel Özbek Tamir¹**,  **Deniz Şenol¹**

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Çalışmanın amacı; son 10 yılda (2016–2026) yayımlanan longitudinal yapısal manyetik rezonans görüntüleme (sMRI) çalışmalarını inceleyerek, erken çocukluk (0–3 yaş) ve okul çağı (6–12 yaş) dönemlerinde beyin yapısal gelişimi ile dil gelişimi ve zeka arasındaki ilişkileri özetlemektir.

Otizm spektrum bozukluğu (OSB), erken çocukluk döneminde ortaya çıkan ve sosyal iletişim, dil gelişimi ve bilişsel işlevlerde heterojen bir seyir gösteren nörogelişimsel bir bozukluktur. Son yıllarda, OSB’de gözlenen klinik çeşitliliğin altında yatan nöroanatomik mekanizmaların anlaşılmasında longitudinal sMRI (T1-ağırlıklı sMRI) çalışmaları önemli bir yer tutmaktadır. Literatür taraması PubMed ve Google Akademik veri tabanlarında gerçekleştirilmiş; OSB tanılı veya yüksek riskli çocukları içeren, en az iki zaman noktasında T1-ağırlıklı sMRI kullanan ve dil ve/veya zeka ölçümlerini raporlayan çalışmalar derlemeye dahil edilmiştir. Bulgular, özellikle 0–3 yaş döneminde kortikal yüzey alanı ve beyin hacmi gelişiminde atipik yörüngelerin bulunduğunu ve bu yapısal farklılıkların ilerleyen aylarda ölçülen dil ve adaptif iletişim becerileri ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Okul çağına yönelik longitudinal çalışmalar daha sınırlı olmakla birlikte, mevcut veriler bu dönemde de yapısal beyin gelişiminin bilişsel ve adaptif işlevlerle ilişkili heterojen örüntüler sergilediğini düşündürmektedir.

Sonuç olarak, longitudinal yapısal MRI çalışmaları OSB’de erken dönem beyin gelişiminin dil ve bilişsel çıktılarla ilişkisini anlamada önemli katkılar sunmakta; özellikle okul çağına özgü, ayrıntılı dil ve zeka değerlendirmelerini içeren uzunlamasına çalışmalara duyulan ihtiyacı ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Otizm spektrum bozukluğu, yapısal MRI, dil gelişimi, zeka, anatomi

Structural Brain Development in Autism Spectrum Disorder: A Review of Longitudinal Structural MRI Studies: A Review

 **Cansel Ozbek Tamir¹**,  **Deniz Senol¹**

¹Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Düzce, Turkey

The aim of this study is to summarize the relationships between brain structural development, language development, and intelligence in early childhood (0–3 years) and school age (6–12 years) by reviewing longitudinal structural magnetic resonance imaging (sMRI) studies published in the last 10 years (2016–2026). Autism spectrum disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder that emerges in early childhood and shows a heterogeneous course in social communication, language development, and cognitive functions. In recent years, longitudinal sMRI (T1-weighted sMRI) studies have played an important role in understanding the neuroanatomical mechanisms underlying the clinical variability observed in ASD. The literature search was performed in PubMed and Google Scholar databases; studies that included children diagnosed with or at high risk of ASD, used T1-weighted sMRI at at least two time points, and reported language and/or intelligence measurements were included in the review. The findings indicate atypical trajectories in cortical surface area and brain volume development, particularly during the 0–3 years period, and suggest that these structural differences may be associated with language and adaptive communication skills measured in later months. While longitudinal studies targeting school-age children are more limited, current data suggest that structural brain development exhibits heterogeneous patterns associated with cognitive and adaptive functions during this period as well.

In conclusion, longitudinal structural MRI studies make significant contributions to understanding the relationship between early brain development and language and cognitive outcomes in ASD; they highlight the need for longitudinal studies, particularly those specific to school-age children, that include detailed language and intelligence assessments.

Keywords: Autism spectrum disorder, structural MRI, language development, intelligence, anatomy

Çocuklarda Ultrasonografik Appendix Vermiformis Çapının Demografik ve Antropometrik Faktörlerle İlişkisi: Tanısal Değerlendirme

 Hilal Er Ulubaba¹,  Gülnihal Deniz²

¹İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji ABD, Malatya, Türkiye

²Erzurum Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Erzurum, Türkiye

Amaç: Akut apandisit çocukluk çağında sık görülen ve erken tanı konulmadığında ciddi komplikasyonlara yol açabilen bir cerrahi acildir. Ultrasonografi (US), invaziv olmayan yapısı nedeniyle tanıda ilk basamak görüntüleme yöntemidir. Ancak, çocuklarda normal appendix vermiformis çapının yaş, cinsiyet ve antropometrik ölçütlerle ilişkisi konusunda fikir birliği bulunmamaktadır. Bu çalışmada, çocuklarda demografik verilerle ilişkili olarak US eşliğinde appendix vermiformis çapının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Çalışmaya, akut karın ağrısı dışındaki nedenlerle abdominal US incelemesi yapılan 100 sağlıklı çocuk (49 kız, 51 erkek) dahil edilmiştir. Katılımcıların yaş, cinsiyet, boy, kilo ve beden kitle indeksi (BKİ) değerleri kaydedilmiştir. Appendix vermiformis çapı, sağ alt kadranda yüksek frekanslı lineer prob kullanılarak ölçülmüştür. Elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir; korelasyon ilişkileri Pearson korelasyon testiyle, cinsiyet grupları arasındaki farklar ise bağımsız örneklem t-testiyle değerlendirilmiştir.

Bulgular: Katılımcıların yaş ortalaması $8,15 \pm 1,02$ yıl, ortalama BKİ $17,39 \pm 3,99$ kg/m², boy $1,34 \pm 0,09$ m, kilo $31,91 \pm 9,73$ kg ve appendix vermiformis çapı $4,56 \pm 0,82$ mm olarak saptanmıştır. Cinsiyete göre değerlendirildiğinde, kızlarda ortalama appendix vermiformis çapı $4,65 \pm 0,71$ mm, erkeklerde $4,47 \pm 0,92$ mm olup fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Korelasyon analizinde appendix vermiformis çapı ile yaş ($r=0,344$; $p<0,01$), BKİ ($r=0,323$; $p<0,01$), boy ($r=0,205$; $p<0,05$) ve kilo ($r=0,329$; $p<0,01$) arasında anlamlı pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Cinsiyet ile appendix vermiformis çapı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Sonuç: Çocuklarda appendix vermiformis çapı; yaş, boy, kilo ve BKİ ile anlamlı şekilde artış göstermekte, cinsiyete bağlı bir farklılık göstermemektedir. Bu bulgu, ultrasonografik appendix vermiformis ölçümlerinin yorumlanmasında demografik değişkenlerin dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Yaş ve antropometrik ölçütlerin göz önüne alınması, özellikle akut apandisit şüphesi olan olgularda tanısal doğruluğu artırabilir.

Anahtar Kelimeler: Appendix vermiformis, ultrasonografi, beden kitle indeksi, antropometri

Relationship of Ultrasonographic Vermiform Appendix Diameter with Demographic and Anthropometric Factors in Children: Diagnostic Evaluation

 Hilal Er Ulubaba¹,  Gulnihal Deniz²

¹Inonu University, Faculty of Medicine, Department of Radiology, Malatya, Turkey

²Erzurum Technical University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Erzurum, Turkey

Aim: Acute appendicitis is a common surgical emergency in childhood and may cause serious complications if not diagnosed early. Ultrasonography (US) is the first-line imaging modality because it is non-invasive. However, there is no consensus regarding the relationship between normal vermiform appendix diameter and age, gender, or anthropometric parameters in children. This study aimed to evaluate the appendix diameter according to demographic and anthropometric data in healthy children.

Materials and Methods: The study included 100 healthy children (49 girls, 51 boys) who underwent abdominal US for reasons other than acute abdominal pain. Age, gender, height, weight, and body mass index (BMI) were recorded. The vermiform appendix diameter was measured in the right lower quadrant using a high-frequency linear probe. Statistical analyses were performed using Pearson correlation and independent samples t-test.

Results: The mean age was 8.15 ± 1.02 years, BMI was 17.39 ± 3.99 kg/m², height was 1.34 ± 0.09 m, weight was 31.91 ± 9.73 kg, and mean appendix diameter was 4.56 ± 0.82 mm. The mean diameter was 4.65 ± 0.71 mm in girls and 4.47 ± 0.92 mm in boys, with no significant difference between genders ($p > 0.05$). A significant positive correlation was found between appendix diameter and age ($r = 0.344$; $p < 0.01$), BMI ($r = 0.323$; $p < 0.01$), height ($r = 0.205$; $p < 0.05$), and weight ($r = 0.329$; $p < 0.01$). No significant association was observed between gender and appendix diameter.

Conclusion: Vermiform appendix diameter in children increases with age, height, weight, and BMI, but is not influenced by gender. These findings indicate that demographic and anthropometric variables should be considered when interpreting ultrasonographic measurements of the appendix. Incorporating these parameters may improve diagnostic accuracy, particularly in suspected acute appendicitis.

Keywords: Vermiform appendix, ultrasonography, body mass index, anthropometry

COVID-19 Sonrası Okul Reddi Literatüründe Artış: 20 Yıllık Web of Science Bibliyometrik Analizi (2005–2025)

 **Meltem Küçükdağ¹**

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Amaç: Okul reddi; anksiyete bozuklukları, duygusal sıkıntı ve akademik işlev kaybı ile ilişkili karmaşık bir fenomendir. Bu çalışmada okul reddi literatürünün 20 yıllık yayın eğilimleri ve pandemi sonrası değişimi bibliyometrik yöntemle incelenmiştir.

Materyal ve Metod: Web of Science Core Collection veri tabanında 2005–2025 yılları arasında “school refusal”, “school avoidance” ve “school attendance problems” anahtar kelimeleri ile tarama yapılmıştır. Sadece makale ve derleme türündeki yayınlar dahil edilmiştir. Early access yayınlar, kitap bölümleri ve bildiri özetleri dışlanmıştır. Yayın sayıları yıllara göre analiz edilmiş, 2015–2019 ile 2020–2024 dönemleri karşılaştırılmıştır. Atıf sayıları, H-indeksi, araştırma alanları ve ülke dağılımları değerlendirilmiştir.

Bulgular: Toplam 603 yayın saptanmıştır. 2005–2015 döneminde yıllık yayın sayısı görece stabil (10–15/yıl) iken, 2016 sonrası artış eğilimi başlamış ve 2020 sonrası belirgin hızlanma gözlenmiştir. 2015–2019 döneminde 160 yayın bulunurken, 2020–2024 döneminde bu sayı 237’ye yükselmiş ve %48 artış göstermiştir. 2016’da 16 olan yıllık yayın sayısı 2024’te 58’e çıkmıştır. En fazla katkı sağlayan alanlar Psikiyatri (n=136), Gelişim Psikolojisi (n=93) ve Eğitim Araştırmaları (n=83) olmuştur. Genel H-indeksi 54’tür.

Sonuç: Okul reddi araştırmaları pandemi sonrası dönemde belirgin artış göstermiş ve multidisipliner bir yapı kazanmıştır. Bulgular, okul reddinin artan küresel ilgi gördüğünü ve psikososyal–eğitsel çerçevede daha geniş ele alındığını düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Okul reddi, COVID-19, bibliyometrik analiz, çocuk ve ergen ruh sağlığı

A Post-Pandemic Surge in School Refusal Research: A 20-Year Web of Science Bibliometric Analysis (2005–2025)

 **Meltem Kucukdag¹**

¹Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Child and Adolescent Psychiatry, Düzce, Turkey

Aim: School refusal is a complex phenomenon associated with anxiety disorders, emotional distress, and academic impairment. This study aimed to examine 20-year publication trends and post-pandemic changes in school refusal research using bibliometric methods.

Material and Methods: A bibliometric analysis was conducted using the Web of Science Core Collection database. Publications between 2005 and 2025 were retrieved using the keywords “school refusal,” “school avoidance,” and “school attendance problems.” Only articles and review papers were included. Early access publications, book chapters, and proceedings were excluded. Annual publication trends were analyzed, and the periods 2015–2019 and 2020–2024 were compared. Citation metrics, H-index, research areas, and country distributions were evaluated.

Results: A total of 603 publications were identified. Annual output remained relatively stable between 2005 and 2015 (approximately 10–15 per year), followed by progressive growth after 2016 and a marked acceleration after 2020. While 160 publications were recorded in 2015–2019, this number increased to 237 in 2020–2024, representing a 48% rise. Annual output increased from 16 publications in 2016 to 58 in 2024. The leading research areas were Psychiatry (n=136), Developmental Psychology (n=93), and Educational Research (n=83). The overall H-index was 54.

Conclusion: School refusal research has significantly accelerated in the post-pandemic period and demonstrates increasing multidisciplinary engagement. These findings suggest a growing global focus on psychosocial and educational dimensions of school refusal.

Keywords: School refusal, COVID-19, bibliometric analysis, child and adolescent mental health

Tıp Fakültesi Öğrencilerinde Dominant – Nondominant El Arasındaki Duyu, İki Nokta Diskriminasyonu ve Kuvvet Parametrelerinin İncelenmesi

 Sıdıka Korkmaz¹,  Eslem Yaren Bıyık¹,  Serdar Çolakoğlu¹

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Amaç: Tıp fakültesi öğrencileri hakkında yapılan çalışmalar uzun saatler ders çalışılmasına bağlı olarak el ve parmaklarda bazı değişikliklerin olabileceğini göstermiştir. Bu çalışmalar temel alınarak öğrencilerin en sık kullandığı dominant elleri ile görece daha az kullandıkları non-dominant elleri arasında bazı anatomik değişiklikler olabileceği öngörülmüştür.

Bu çalışma ile 18-30 yaş aralığındaki tıp fakültesi öğrencilerinin dominant ile non-dominant elleri arasındaki duyu hassasiyeti, kavrama kuvveti, propriosepsiyon ve ağrı eşiği verileri toplanarak sonuçları karşılaştırıp parmaklarda kullanıma bağlı fonksiyonel ve duysal anlamda farklılık olup olmadığının öğrenilmesi hedeflenmektedir.

Materyal ve Metod: Araştırmaya 75 kadın ve 56 erkek olmak üzere toplam 131 katılımcı katıldı. Tüm ölçümler, alanında deneyimli aynı kişi tarafından yapıldı. Çalışma sırasında öncelikli olarak dominant elin belirlenmesi için Edinburgh anketi uygulandı. Katılımcıların bu anket sonucu dominant elleri belirlenerek bilateral olmak üzere; 1, 2, 3. parmaklarına monofilament, iki nokta diskriminasyon, pinchmetre ve dolorimetre cihazları ile ilgili testler gerçekleştirildi. Sonuçlar uygun istatistiksel analiz yöntemleri ile değerlendirildi.

Bulgular: Yapılan Mann Whitney U testi sonucuna göre dominant ve non-dominant elin ilk 3 parmaklarına uygulanan testlerde cinsiyetler arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Her cinsiyetin kendi içinde yapılan sonuçlarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0,05$). Spearman Korelasyon testi sonuçlarına göre yaş ve Edinburgh puanı derecesi ile veriler karşılaştırıldığında bazı sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı fark gösterirken ($p<0,05$), bazı sonuçlar göstermedi ($p>0,05$).

Sonuç: Bireylerin dominant ve non-dominant ellerde parmakların özellikle kalem tutarken aktif çalışan ilk 3 parmağına yapılan duyu testleri, kavrama kuvvetleri ve ağrı eşiklerinde kullanıma bağlı anlamlı bir farklılık olmadığı belirlendi. Bu çalışmada elde edilen verilerin, özellikle nöroloji kliniğindeki hekimlerin bu doğrultudaki tanılama yöntemlerinde fayda sağlamasını öngörmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: İki nokta diskriminasyonu, monofilament, pinçmetre

Examination of Sensory, Two-Point Discrimination, and Strength Parameters Between Dominant and Non-Dominant Hands in Medical Students

 Sıdıka Korkmaz¹,  Eslem Yaren Bıyık¹,  Serdar Çolakoğlu¹

¹Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Düzce, Turkey

Aim: Previous studies on medical students have suggested that prolonged periods of studying may lead to certain changes in the hands and fingers. Based on these findings, it has been hypothesized that anatomical differences may exist between the dominant hands, which are used more frequently, and the relatively less-used non-dominant hands. This study aims to compare the sensory sensitivity, grip strength, proprioception, and pain threshold of the dominant and non-dominant hands in medical students aged 18–30, to determine whether functional and sensory differences exist in the fingers due to differential usage.

Material and Methods: A total of 131 participants, including 75 females and 56 males, were recruited. All measurements were conducted by the same experienced examiner. The Edinburgh Handedness Inventory was administered to determine each participant's dominant hand. Bilateral assessments were then performed on the first, second, and third fingers using monofilament testing, two-point discrimination, pinch meter, and dolorimeter devices. The data were analyzed using appropriate statistical methods.

Results: The Mann-Whitney U test revealed statistically significant differences between genders in the tests applied to the first three fingers of both the dominant and non-dominant hands ($p < 0.05$). However, when each gender was analyzed individually, no statistically significant intra-group differences were observed ($p > 0.05$). According to the results of the Spearman correlation test, comparisons between age, Edinburgh scores, and the measured variables showed statistically significant correlations in some cases ($p < 0.05$), while others did not reach significance ($p > 0.05$).

Conclusion: No significant usage-related differences were found in the sensory test results, grip strength, or pain thresholds of the first three fingers—those most actively involved in tasks such as writing—between the dominant and non-dominant hands. The data obtained from this study may provide useful insights for clinicians, particularly in neurology, regarding diagnostic approaches involving hand function.

Keywords: Two-point discrimination, monofilament, pinch meter

Non-Fenotipik Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Çocuklarda Ayak Morfometrik Parametrelerinin İncelenmesi: Tanı Sürecinde Yeni Bir Yaklaşım

 Deniz Şenol¹,  Sıdıka Korkmaz¹,  Yusuf Seçgin²,  Yağmur Çakan Susar³,

 Meltem Küçükdağ³,  Demet Şencan Şenol¹

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

²Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye

³Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Amaç: Bu çalışmanın amacı, non-fenotipik otizm spektrum bozukluğu (OSB) olan çocuklarda ayak morfometrik özelliklerini Chippaux–Smirak İndeksi (CSI) temelinde değerlendirerek sağlıklı akranlarla karşılaştırmak ve olası morfolojik farklılıkları nicel olarak ortaya koymaktır.

Materyal ve Metod: Çalışmaya, Düzce Üniversitesi Hastanesi Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği’nde tanı almış 25 non-fenotipik OSB’li çocuk ile 25 sağlıklı kontrol grubu çocuk dâhil edildi. Ayak morfometrik ölçümleri footprint yöntemi kullanılarak elde edildi. Her katılımcının sağ ve sol ayağı için ayak uzunluğu (AU), maksimum ayak genişliği (MAG), topuk genişliği (TG), orta ayak genişliği (OAG) ve Chippaux–Smirak İndeksi (CSI) değerlendirildi. İkili karşılaştırmalar için verilere Mann Whitney U testi ve Two Sample T-Testi uygulandı. Korelasyon analizi olarak verilere Pearson korelasyon analizi ile incelendi.

Bulgular: Yapılan analiz sonucunda non-fenotipik OSB’li çocuklar ile sağlıklı kontrol grubu çocuklar arasında MAG, AU ve TG ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$). Non-fenotipik OSB’li çocuklar ve kontrol grubu arasında, sağ ve sol ayağındaki CSI VE OAG değerinin istatistiksel olarak anlamlı fark gösterdiği belirlendi. ($p<0.05$).

Sonuç: Çalışmanın sonucunda, non-fenotipik OSB’li çocuklarda pes planus eğiliminin arttığı belirlendi. Bu da sağlıklı çocuklara kıyasla otizmlili çocuklarda ayak ark yapısında farklılık olabileceğini düşündürmektedir. Bu bulgular, otizmin fiziksel fenotipine dair literatüre katkı sağlamakta ve bu alanda çalışan klinisyenlere hastaya özgü müdahale planlamasında yol gösterici olabilecek niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Otizm Spektrum Bozukluğu, ayak morfometrisi, Chippaux-Smirak İndeksi, düz tabanlık, footprint

Examination of Foot Morphometric Parameters in Children with Non-phenotypic Autism Spectrum Disorder: A New Approach in the Diagnostic Process

 Deniz Senol¹,  Sıdıka Korkmaz¹,  Yusuf Secgin²,  Yagmur Cakan Susar³,
 Meltem Kucukdag³,  Demet Sencan Senol¹

¹Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Düzce, Turkey

²Karabük University Faculty of Medicine Department of Anatomy, Karabük, Turkey

³Düzce University Faculty of Medicine Department of Child and Adolescent Psychiatry, Düzce, Turkey

Aim: The present study aims to evaluate foot morphometric characteristics in children with non-phenotypic autism spectrum disorder (ASD) based on the Chippaux–Smirak Index (CSI), to compare with healthy peers and quantitatively reveal possible morphological differences.

Material and Methods: The present study included 25 children with non-phenotypic ASD who were diagnosed at Düzce University Hospital Child and Adolescent Mental Health and Disorders Clinic and 25 healthy control group children. Foot morphometric measurements were obtained by using footprint method. Foot length (FL), maximum foot width (MFW), heel width (HW), midfoot width (MW) and Chippaux–Smirak Index (CSI) were evaluated for the right and left foot of each participant. Mann Whitney U test and Two Sample T-Test were applied to the data for paired comparisons. As correlation analysis, the data were examined with Pearson correlation analysis.

Results: As a result of the analysis, no statistically significant difference was found in MFW, FL and HW measurements between children with non-phenotypic ASD and healthy control group children ($p>0.05$). CSI and MW values of the right and left foot were found to show statistically significant difference between children with non-phenotypic ASD and healthy control group ($p<0.05$).

Conclusion: As a result of the study, the tendency for pes planus was found to increase in children with non-phenotypic ASD. This suggests that there may be differences in the structure of foot arch in children with autism when compared with healthy children. These findings contribute to literature on the physical phenotype of autism and may guide clinicians working in the field in planning patient-specific interventions.

Keywords: Autism spectrum disorder, foot morphometry, Chippaux-Smirak Index, pes planus, footprint

Yapay Zekanın Acil Radyolojide Aciliyet Triyajına Katkısı: Derleme

 **Mehmet Ali Özel¹**,  **Ayşenur Malkoc¹**

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Amaç: Acil servislerde görüntüleme sayısı ve karmaşıklığındaki artış, radyologların iş yükünü yükseltmekte ve kritik tanıların raporlanmasında gecikmelere neden olabilmektedir. Geleneksel “İlk Giren İlk Çıkar” (FIFO) modeli, zaman duyarlı patolojilerde yetersiz kalmaktadır. Bu çalışmanın amacı, derin öğrenme tabanlı Bilgisayar Destekli Triyaj ve Bildirim (CADt) sistemlerinin acil radyoloji iş akışına entegrasyonunu, kritik bulguların (intrakraniyal kanama, pulmoner emboli, büyük damar tıkanıklığı, pnömotoraks ve akut abdominal patolojiler) önceliklendirilmesindeki performansını ve klinik sonuçlara etkisini güncel literatür ışığında değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: 2020–2026 yılları arasında yayımlanan çalışmalar ile FDA onaylı triyaj sistemleri (Aidoc, Viz.ai, RapidAI) analiz edilmiştir. Yapay zekânın pulmoner emboli (PE), intrakraniyal kanama (İK), büyük damar tıkanıklığı (BDT) ve diğer acil patolojilerin tespitindeki duyarlılık-özellik değerleri ile raporlama sürelerine etkisi incelenmiştir. Ayrıca tekil patoloji odaklı algoritmalar ile çoklu patolojiyi aynı anda tarayabilen yeni nesil “Foundation Modeller” karşılaştırılmıştır.

Bulgular: YZ triyaj sistemleri, özellikle yoğun saatlerde raporlama sürelerini anlamlı biçimde azaltmaktadır. PE pozitif olgularda bekleme süresi 21,5 dakikadan 11,3 dakikaya düşmüş, raporlama süresinde ortalama %20–30 iyileşme sağlanmıştır. Nörovasküler acillerde BDT tespitinde duyarlılık %96’ya ulaşmış ve inme ekibinin hazırlık süresi kısalmıştır. İK tespitinde YZ’nin yanlış pozitif oranı (%12,65), radyologlara (%0,17) göre daha yüksek olmakla birlikte, küçük kanamaları yakalayarak güvenlik ağı işlevi gördüğü belirlenmiştir. 2026 itibarıyla geliştirilen ve batın BT’de çoklu akut bulguyu eşzamanlı tarayabilen Foundation Modellerin yanlış alarm oranlarını azalttığı ve hasta akışını iyileştirdiği gözlenmiştir.

Sonuç: Yapay zekâ, acil radyolojide radyologun yerini alan değil, iş listesini klinik önceliğe göre yeniden düzenleyen güçlü bir triyaj yardımcısıdır. Raporlama sürelerini kısaltmakta ve tedaviye başlama zamanını iyileştirmektedir; ancak yanlış pozitif alarmlar ve uzman denetimi gerekliliği dikkate alınmalıdır. Gelecekte çok modlu, bütünleşik triyaj modellerinin standartlaşması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, acil radyoloji, triyaj, iş akışı optimizasyonu, bilgisayar destekli tanı.

The Contribution of Artificial Intelligence to Emergency Triage in Emergency Radiology: A Review

 Mehmet Ali Ozel¹,  Aysenur Malkoc¹

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Aim: The increasing volume and complexity of imaging studies in emergency departments elevate radiologists' workload and may delay the reporting of critical diagnoses. The traditional "First In, First Out" (FIFO) workflow is often inadequate for time-sensitive conditions. This study evaluates the integration of deep learning based Computer-Aided Triage and Notification (CADt) systems into emergency radiology workflows, focusing on their ability to prioritize critical findings such as intracranial hemorrhage (ICH), pulmonary embolism (PE), large vessel occlusion (LVO), pneumothorax, and acute abdominal pathologies and their impact on clinical outcomes.

Material and Methods: Studies published between 2020 and 2026 were reviewed, together with FDA approved triage systems including Aidoc, Viz.ai, and RapidAI. The sensitivity, specificity, and reporting-time effects of artificial intelligence (AI) in detecting PE, ICH, LVO, and other emergency pathologies were analyzed. Single pathology algorithms were also compared with next generation "Foundation Models" capable of screening multiple conditions simultaneously.

Results: AI based triage systems significantly reduced reporting times, particularly during peak hours. In PE positive cases, waiting time decreased from 21.5 to 11.3 minutes, with overall reporting improvements of 20–30%. In neurovascular emergencies, AI achieved sensitivity rates up to 96% for LVO detection, expediting stroke team activation. Although AI showed a higher false positive rate in ICH detection (12.65%) compared to radiologists (0.17%), it functioned as a safety net by identifying subtle hemorrhages. By 2026, comprehensive Foundation Models capable of detecting multiple acute abdominal CT findings in a single analysis were reported to reduce false alarms and improve patient flow.

Conclusion: AI serves not as a replacement for radiologists but as an effective triage assistant that reorganizes worklists according to clinical urgency. While it shortens reporting times and facilitates earlier treatment, radiologist oversight remains essential due to false-positive alerts.

Keywords: Artificial intelligence, emergency radiology, triage, workflow optimization, computer-aided diagnosis.

Deplase Femur Proksimal Uç Kırığı Nedeniyle Cerrahi Tedavi Uygulanan Yaşlı Kadın Hastada Rehabilitasyon Sürecinin Anatomik ve Fonksiyonel Değerlendirilmesi: Olgu

 **Heval Helin Vurgun**¹,  **Serdar Çolakoğlu**¹,  **Hatice Yenigül**²

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

²Arel Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Caput femoris kırıkları, genç bireylerde genellikle yüksek enerjili travma sonucu oluşurken, yaşlı bireylerde düşük enerjili travmalar sonucu oluşmaktadır. Bu kırıklar, özellikle osteoporoz varlığında daha sık görülmekte ve ciddi morbidite ile ilişkilendirilmektedir. Erken tanı ve uygun tedavi yaklaşımı, komplikasyonların önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Caput femoris kırıklarına, travmatik kalça çıkığı ve collum femoris kırığı veya gençlerde acetabulum kırığı eşlik edebilir. Bu çalışmanın amacı, travma sonrası femur proksimal uç kırığı gelişen 65 yaşındaki kadın hastada uygulanan internal fiksasyon yöntemini ve devam eden rehabilitasyon sürecini anatomik ve fonksiyonel açıdan değerlendirmektir. Bu kırıklar, kalça eklemine en önemli yaralanmalarıdır. Bilgisayarlı tomografi ile kırık tipinin yanı sıra interpoze olmuş dokular ve eklem içi serbest fragmanlar daha iyi görülebilir. Kendi seviyesinden sol tarafa doğru düşme sonrası femur başı proksimalinde deplase kırık tespit edilen hastaya epidural anestezi altında sol femur intertrochanterik fiksasyon cerrahisi uygulanmıştır. Postoperatif dönemde kademeli rehabilitasyon programı ile fonksiyonel iyileşme hedeflenmiştir. Femur proksimal uç kırıklarında anatomik redüksiyon, yumuşak doku dengesinin sağlanması ve uzun süreli rehabilitasyon programı, kas kuvveti ve fonksiyonel ambulasyonun yeniden kazanılmasında temel belirleyicilerdir.

Anahtar Kelimeler: Femur, internal fiksasyon, postoperatif

Anatomical and Functional Evaluation of the Rehabilitation Process in an Elderly Female Patient Undergoing Surgical Treatment for a Displaced Proximal Femur Fracture: A Case Report

 **Heval Helin Vurgun¹**,  **Serdar Colakoglu¹**,  **Hatice Yenigul²**

¹Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Düzce University, Düzce, Turkey

²Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Arel University Istanbul, Turkey

Fractures of the femoral head (caput femoris) typically occur as a result of high-energy trauma in young individuals, whereas in elderly individuals they usually result from low-energy trauma. These fractures are more frequently observed in the presence of osteoporosis and are associated with significant morbidity. Early diagnosis and appropriate treatment are of great importance in preventing complications. Femoral head fractures may be associated with traumatic hip dislocation, femoral neck (collum femoris) fractures, or acetabular fractures in younger patients. The aim of this study is to evaluate, from anatomical and functional perspectives, the internal fixation method applied and the ongoing rehabilitation process in a 65-year-old female patient who developed a proximal femoral fracture following trauma. These fractures are among the most significant injuries of the hip joint. Computed tomography allows better visualization of the fracture type as well as interposed tissues and intra-articular loose fragments. After falling to her left side from standing height, the patient was found to have a displaced fracture at the proximal femoral head. Under epidural anesthesia, left femoral intertrochanteric fixation surgery was performed. In the postoperative period, functional recovery was targeted through a gradual rehabilitation program. In proximal femoral fractures, anatomical reduction, restoration of soft tissue balance, and a long-term rehabilitation program are the main determinants in regaining muscle strength and functional ambulation.

Keywords: Femur, internal fixation, postoperative

Xantelazma Cerrahisinde Uygulanan Tekniklerin Kozmetik Sonuçlar ve Vancouver Skar Skoru Üzerine Etkisi

 **Betül Dertsiz Kozan**¹,  **Bahadır Utlu**²,  **Mehtap Çağlayan**³

¹Gazi Yaşargil EAH, Göz Hastalıkları Kliniği, Diyarbakır, Türkiye

²Erzurum EAH, Göz Hastalıkları Kliniği, Erzurum, Türkiye

³Gazi Yaşargil EAH, Göz Hastalıkları Kliniği, Diyarbakır, Türkiye

Amaç: Xantelazma nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan olgularda farklı cerrahi yöntemlerde kozmetik sonuçlar, komplikasyon, nüks oranları ve Vancouver Skar Skalası (VSS) ile skar gelişimini değerlendirmektir.

Materyal ve Metod: Haziran 2023-Haziran 2025 arasında bilateral xantelazma nedeniyle opere edilen olguların demografik özellikleri, göz kapağı yerleşim yeri, uygulanan cerrahi yöntem, takip süresi, komplikasyon, nüks oluşumu ve 1., 6. aydaki VSS değerleri kaydedildi.

Bulgular: Çalışmaya 10 olgunun 20 gözü dahil edildi. Olguların tamamı kadın olup (%100) yaş ortalaması 55.1 ± 11.8 (26–72) yıl idi. Xantelazma yerleşimi 6 olguda (%60) yalnızca üst kapakta, 4 olguda (%40) ise hem üst hem alt kapakta izlendi. Cerrahi olarak 8 olguda (%80) basit eksizyon, 1 olguda (%10) temporal bölgeden tam kat cilt grefti ve 1 olguda (%10) doku genişletme eksizyonu uygulandı. Birinci ay VSS skorları basit eksizyonda 2.0 ± 0 (2–2), greftli cerrahide 6.0 ± 0 (6–6) ve doku genişletme yapılan olguda 6.0 ± 0 (6–6) idi. Altıncı ayda VSS skorları sırasıyla 1.0 ± 0 (1–1), 2.0 ± 0 (2–2) ve 2.0 ± 0 (2–2) idi. Basit eksizyon grubunda 1. ve 6. ay VSS değerleri arasında anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$); diğer iki teknikte hasta sayısının tek olması nedeniyle istatistiksel analiz yapılmadı. Graft uygulanan olguda lid crease asimetrisi izlendi, doku genişletme yapılan olguda ise lagofthalmiye yol açmayan skar mevcuttu. Tüm olgular düzenli kontrole geldi ve takip süresince hiçbir olguda nüks görülmeydi.

Sonuç: Xantelazmada lezyon özelliklerine göre farklı cerrahi yöntemler uygulanabilmektedir. Bulgular, erken dönemde basit eksizyonun daha düşük skar skorları sağladığını; altıncı ayda ise greft ve doku genişletme tekniklerinin de benzer kozmetik iyileşmeye ulaşabildiğini göstermektedir. Düşük komplikasyon oranları ve nüks izlenmemesi, uygun endikasyonda seçilen cerrahi yaklaşımın estetik açıdan öngörülebilir ve tatmin edici sonuçlar sunabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Xantelazma, doku genişletme, vancouver skar skala

The Effect of Surgical Techniques Applied in Xanthelasma Surgery on Cosmetic Outcomes and Vancouver Scar Scale

 **Betul Dertsiz Kozan**¹,  **Bahadır Utlu**²,  **Mehtap Caglayan**³

¹Gazi Yaşargil TRH, Department of Ophthalmology, Diyarbakır, Turkey

²Erzurum TRH, Department of Ophthalmology, Erzurum, Turkey

³Gazi Yaşargil TRH, Department of Ophthalmology, Diyarbakır, Turkey

Aim: To evaluate cosmetic outcomes, complications, recurrence rates, and scar development using the Vancouver Scar Scale(VSS) in patients undergoing different surgical techniques for xanthelasma treatment.

Material and Methods: The demographic characteristics, lesion localization, surgical technique applied, follow-up duration, complications, recurrence, and VSS scores at the 1st and 6th postoperative months were recorded in patients who underwent bilateral xanthelasma surgery between June 2023 and June 2025.

Results: A total of 20 eyes of 10 patients were included in the study. All patients were female (100%), with a mean age of 55.1 ± 11.8 years (range, 26–72). Xanthelasma localization was limited to the upper eyelid in 6 patients (60%), while both upper and lower eyelids were involved in 4 patients (40%). Surgically, simple excision was performed in 8 patients (80%), full-thickness skin grafting from the temporal region in 1 patient (10%), and tissue-expansion excision in 1 patient (10%). First-month VSS scores were 2.0 ± 0 (2–2) in the simple excision group, 6.0 ± 0 (6–6) in the graft group, and 6.0 ± 0 (6–6) in the tissue-expansion case. 6th VSS scores decreasing to 1.0 ± 0 (1–1), 2.0 ± 0 (2–2), and 2.0 ± 0 (2–2), respectively. A statistically significant difference was found between first- and sixth-month VSS values in the simple excision group ($p < 0.05$). Statistical analysis was not performed for the other two techniques due to single-patient samples. Lid crease asymmetry was observed in the grafted patient, and scar formation without lagophthalmos was noted in the tissue-expansion case. All patients attended regular follow-up visits, and no recurrences were observed during the follow-up period.

Conclusion: Different surgical approaches can be selected according to lesion characteristics in xanthelasma management. The findings suggest that simple excision provides lower scar scores in the early postoperative period, while grafting and tissue-expansion techniques may reach comparable cosmetic outcomes by the sixth month. Low complication rates and absence of recurrence indicate that appropriately selected surgical techniques can provide predictable and satisfactory aesthetic results.

Keywords: Xanthelasma, tissue expansion, vancouver scar scale

Parkinson Hastalarında Oküler ve Retinal Morfolojik Değişiklikler: Derleme

 **Hatice Yenigül¹**,  **Heval Helin Vurgun²**

¹İstanbul Arel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Parkinson hastalığı (PH), mesencephalon’da bulunan substantia nigra’nın pars compacta’daki dopaminerjik nöronların ilerleyici dejenerasyonu şeklinde karakterizedir. Bu dejenerasyonun gerçekleşmesi ile birlikte substantia nigra’dan özellikle nucleus caudatus ve putamen’e uzanan nigrostriatal yolda dopamin düzeyi belirgin şekilde azalır. Dopamin eksikliğinin gerçekleşmesi basal ganglionlarda direkt ve indirekt olarak yollar arasındaki dengenin bozulmasına neden olarak motor kontrol mekanizmasını etkilemektedir. Son yıllardaki çalışmalar PH’nın patofizyolojisini oküler ve retinal değişikliklerin yansıtabileceğini göstermektedir. Parkinsonizm tablosunda en belirgin bulgular; rijidite, postüral instabilite, istirahat tremoru ve bradikinezi olarak tanımlanır. PH, motor fonksiyon bozukluğu olarak karakterize edilmesine rağmen sadece hareket sistemine ait bozukluklar olarak sınırlı kalmamaktadır. Aynı zamanda göz ile bağlantılı patolojik değişiklikler olarak da belirtilmiştir. Bu bağlamda, görme bozuklukları, retinal nöral kaybı, görsel algı ve bilişsel süreçlerdeki bozulmalar da klinik tablonun önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Dopaminerjik sistem yalnızca basal ganglionlarla sınırlı olmamaktadır. Dopamin, retina düzeyinde özellikle amacrin hücrelerde bulunmakta olup fotoreseptör–bipolar hücre–ganglion hücre devrelerinde kontrast duyarlılığı ve uzamsal çözünürlüğün optimizasyonunda rol oynamaktadır. PH’de retinal dopaminerjik sisteminde gelişen yetersizlik, görsel bilginin işleme süreçlerini sekteye uğratarak erken dönem klinik tablonun bir parçası olan görsel işlev bozukluklarına neden olabilmektedir. Retina’nın merkezi sinir sisteminin embriyolojik ve anatomik bir uzantısı olması sebebi ile PH’daki patolojik süreçlerin erken döneminde tespit edilmesine “beyne açılan pencere” olarak ortaya konulabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Parkinson hastalığı, retina, dopamin

Ocular and Retinal Morphological Changes in Parkinson's Disease: A Review

 Hatice Yenigul¹,  Heval Helin Vurgun²

¹Arel University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Istanbul, Turkey

²Duzce University Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Duzce, Turkey

Parkinson's disease (PD) is characterized by the progressive degeneration of dopaminergic neurons in the pars compacta of the substantia nigra, located in mesencephalon. With this degeneration, dopamine levels decrease significantly in the nigrostriatal pathway extending from the substantia nigra, particularly to the caudate nucleus and putamen. Dopamine deficiency causes a disruption in the balance between the direct and indirect pathways in the basal ganglia, affecting motor control mechanism. Recent studies have shown that ocular and retinal changes may reflect the pathophysiology of PD. The most prominent findings in Parkinsonism are defined as rigidity, postural instability, resting tremor, and bradykinesia. Although PD is characterized by motor dysfunction, it is not limited to disorders of the motor system. It has also been associated with pathological changes related to the eye. In this context, visual impairments, retinal neural loss, and impairments in visual perception and cognitive processes also constitute an important part of the clinical picture. The dopaminergic system is not limited to the basal ganglia. Dopamine is found in the retina, particularly in amacrine cells, and plays a role in optimizing contrast sensitivity and spatial resolution in the photoreceptor–bipolar cell–ganglion cell circuits. In PD, the developing deficiency in the retinal dopaminergic system can disrupt visual information processing, leading to visual dysfunction, which is part of the early clinical picture. Because retina is an embryological and anatomical extension of the central nervous system, it can be described as a “window to the brain” for the early detection of pathological processes in PD.

Keywords: Parkinson's disease, retina, dopamine

Fabella'nın Morfolojik Özellikleri ve Klinik Yansımaları: Derleme

 **Hatice Yenigül¹**

¹İstanbul Arel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Fabella, insanda çoğunlukla articulatio genus'un posterior'unda çoğunlukla musculus gastrocnemius'un caput lateralis tendonuna gömülü olarak bulunan kıkırdak ya da kemik yapıda olabilen sesamoid özellikte anatomik oluşumdur. Ancak nadir olarak musculus gastrocnemius'un caput medialis tendonunda da yer alabilmektedir. Fabella'nın görüldüğü olgularda yaklaşık %30-40 oranında fibula ile musculus biceps femoris'in articulatio genus kapsülüne uzanan liflerinin kalınlaşması olarak tanımlanan ligamentum fabellofibulare aracılığıyla bağlantı gösterdiği bildirilmektedir. Fabella'nın prevalansı, farklı coğrafi bölgelere göre farklılık göstermektedir ve dünya nüfusunda yaklaşık olarak %10-30 arasında görüldüğü tahmin edilmektedir. Fabella'nın oluşum sürecinde intrinsik genetik faktörler ile alt ekstremitenin ekstrasik biyomekanik faktörlerinin etkileşimine bağlı olarak gelişebileceği yönünde düşünülmektedir. Musculus gastrocnemius'un caput lateralis'in kasılmasına bağlı olarak kuvvetin mekanik etkinliğini artırarak fabella, dizin posterolateral stabilitesine katkı sağlayabilmektedir. Ancak fabella'nın fonksiyonu kesin olarak bilinmemektedir. Articulatio genus'un fleksiyon-ekstansiyon hareketlerinde fabella, çevre yumuşak dokularla olan dinamik etkileşimi nedeniyle nervus peroneus communis üzerinde dinamik olarak sinir basısına neden olabilmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışmalarda fabella varlığının nervus peroneus communis için bir risk faktörü olabileceği belirtilmektedir. Bu durumun gelişmesi klinikte bacak ve ayak sırtına yayılan parestezi, lateral diz ağrısı şeklinde görülebilmektedir. Aynı zamanda nadir olgularda nervus peroneus communis palsisi ile kendini gösterebilir. Fabella'nın nervus peroneus communis semptomlarının gelişmesindeki nedeni kesin olarak ortaya konulamamıştır. Aynı zamanda romatoid artrit, osteoartrit gibi dejeneratif eklem hastalıklara, arteria poplitea'nın sıkışma sendromunun klinik yansımalarıyla ilişkili olabileceği bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fabella, anatomi, nervus peroneus communis

Morphological Characteristics and Clinical Reflections of Fabella: A Review

 **Hatice Yenigul¹**

¹Arel University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Istanbul, Turkey

The fabella is an anatomical structure with sesamoid characteristics, found in humans mostly in the posterior part of knee joint, usually embedded in lateral head tendon of gastrocnemius muscle, and can be cartilaginous or bony in structure. However, it can also be found in medial head tendon of gastrocnemius muscle in rare cases. In cases where fabella is observed, it is reported to be connected via fabellofibular ligament, defined as thickening of fibers extending from fibula to the capsule of knee joint of biceps femoris muscle, in approximately 30-40% of cases. The prevalence of fabella varies across different geographic regions and is estimated to be approximately 10–30% of the world population. It is thought that the formation of fabella may develop due to interaction between intrinsic genetic factors and extrinsic biomechanical factors of the lower extremity. The contraction of lateral head of gastrocnemius muscle increases the mechanical effectiveness of force, thereby contributing to the posterolateral stability of the knee through the fabella. However, function of fabella is not precisely understood. During flexion-extension movements of knee joint, fabella may cause dynamic nerve compression on common peroneal nerve due to its dynamic interaction with surrounding soft tissues. Studies conducted in this context indicate that the presence of fabella may be risk factor for the common peroneal nerve. This condition may manifest clinically as paresthesia spreading to the leg and foot dorsum and lateral knee pain. In rare cases, it may also present as common peroneal nerve palsy. The cause of the development symptoms of common peroneal nerve due to fabella has not been definitively established. It has also been reported that it may be related to degenerative joint diseases such as rheumatoid arthritis and osteoarthritis, as well as clinical manifestations of popliteal artery compression syndrome.

Keywords: Fabella, anatomy, common peroneal nerve

İmmünoblot Yöntemi ile Ekstrakte Edilebilir Nükleer Antijen Testi Çalışılan Hastalarda Anti Nükleer Antikor Sonuçlarının Değerlendirilmesi

 **Banu Hümeyra Keskin¹**

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Amaç: Otoimmün hastalıkların tanısında anti-nükleer antikor (ANA) önemli bir tanı kriteridir. Pozitif sonuçlar gözlemlendiğinde, tanıyı doğrulamada ve hastalık ayrımı yapmada ekstrakte edilebilir nükleer antijen (ENA) testleri kullanılır. Çalışmada ENA ile ANA test sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine Ocak 2023-Ocak 2026 tarihleri arasında ENA testi istemi olan 4754 hasta çalışmaya dahil edildi. Sonuçlar hastane otomasyon sisteminden retrospektif olarak incelendi. Hastalara ait serum örneklerinde ANA testleri immunfloresan mikroskopta değerlendirildi. ENA ise immünoblot yöntemi (Euroimmun AG, Lübeck, Germany) ile test edildi.

Bulgular: Çalışmaya alınan hastaların 3362'si (%70,7) kadın, 1392'si (%29,3) erkek olup yaş ortalaması 47,6±117,3(1-93) idi. Sırasıyla ANA ve immünoblot testlerinin pozitiflik oranı kadınlarda %33,6 ve %2,5 iken erkeklerde %25,3 ve %1,2 olarak saptandı. İmmünoblot çalışılan 4754 hastanın 2998'inde (%63,1) yakın zamanlı ANA testi istenmiş olup bu hastaların %69,3'ünde ANA negatiftir. İmmünoblot çalışılan hastalarda blot pozitiflik oranı %2,5 olarak bulundu. İmmünoblot çalışılan hastalarda sıklık sırasına göre; 38'inde SS-A, 20'sinde Sm/RNP, 11'inde SS-B, 8'inde Sm, 8'inde Scl-70 ve 7'sinde Jo-1 antijenleri pozitif saptandı. Bu hastalarda en sık kaba ve ince benekli patern görüldü.

Sonuç: Oldukça pahalı olan immünoblot testinin pozitiflik oranının çok düşük olması, test istemi olan hastaların çoğunluğunun ANA negatif olması hastaların önce ANA testi ile taranmasını, pozitif saptanan ya da klinik şüphe duyulan vakalarda ENA testi istenmesi yaklaşımının maliyet etkin bir yaklaşım olacağını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Anti nükleer antikor, ekstrakte edilebilir nükleer antijen, immünoblot, otoantikor

Evaluation of Anti-Nuclear Antibody Results in Patients Studied with the Immunoblot Method for Extractable Nuclear Antigens

 **Banu Humeyra Keskin¹**

¹Department of Medical Microbiology, Faculty of Medicine, Düzce University, Düzce, Turkey

Aim: Anti-nuclear antibodies (ANA) are an important diagnostic criterion in the diagnosis of autoimmune diseases. When positive results are observed, extractable nuclear antigen (ENA) tests are used to confirm the diagnosis and differentiate between diseases. The study aimed to evaluate ENA and ANA test results.

Material and Methods: A total of 4,754 patients who requested an ENA test between January 2023 and January 2026 at Düzce University Faculty of Medicine Hospital were included in the study. The results were reviewed retrospectively from the hospital automation system. ANA tests were evaluated in serum samples from patients using immunofluorescence microscopy. ENA was tested using the immunoblot method (Euroimmun AG, Lübeck, Germany).

Results: Of the patients included in the study, 3,362 (70.7%) were female and 1,392 (29.3%) were male. The mean age was 47.6 ± 11.7 (1–93). The positivity rates for the ANA and immunoblot tests were 33.6% and 2.5% among women, and 25.3% and 1.2% among men, respectively. Of the 4,754 patients tested with the immunoblot test, 2,998 (63.1%) had a recent ANA test requested. Of those patients, 69.3% were ANA negative. The immunoblot positivity rate was 2.5%. The following antigens were detected in patients tested with immunoblot in descending order of frequency: SS-A in 38 patients, Sm/RNP in 20 patients, SS-B in 11 patients, Sm in eight patients, Scl-70 in eight patients, and Jo-1 in seven patients. Coarse and fine speckled patterns were most frequently observed in these patients.

Conclusion: The low positivity rate of the relatively expensive immunoblot test and the fact that most patients who request the test are ANA negative suggest that a cost-effective approach is to screen patients with the ANA test first and only request the ENA test for those who test positive or are clinically suspected.

Keywords: Anti-nuclear antibody, autoantibody, extractable nuclear antigen, immunoblot

Web Tabanlı Osteomics ile Makine Öğrenme Algoritmalarının Türk Popülasyonundaki Cinsiyet Tahmini Açısından Karşılaştırması

 Eslem Yaren Bıyık¹,  Yusuf Seçgin²,  Seren Kaya¹,  Deniz Şenol¹,  Ömer Önbaş³

¹Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

²Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye

³Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Amaç: Bu pilot çalışmada, proksimal femur osteometrik ölçümlerine dayalı web tabanlı bir karar destek programı olan Osteomics ile Makine Öğrenmesi (ML) algoritmalarının Türk popülasyonunda cinsiyet tahminindeki performanslarının karşılaştırılması amaçlandı.

Materyal ve Metod: Çalışmaya biyolojik cinsiyeti bilinen ve hastane arşiv sisteminde femur görüntüleri bulunan 60 kadın ve 60 erkek dahil edildi. Femur boyun genişliği (FNW) ve femur boyun eksen uzunluğu (FNAL) ölçümleri, uygulamada tanımlanan anatomik referans noktalarına uygun olarak, taraf farklılıklarını ortadan kaldırmak amacıyla bilateral olarak gerçekleştirildi. Elde edilen ölçümler Osteomics'e girildi ve cinsiyet olasılık değerleri kaydedildi. Aynı veri seti 14 ML algoritması kullanılarak analiz edildi. Osteomics ve ML modelleri tarafından tahmin edilen cinsiyet, bireylerin gerçek biyolojik cinsiyeti ile karşılaştırıldı.

Bulgular: FNW ve FNAL ölçümleri erkekler ve kadınlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdi ($p<0,001$). Osteomics uygulaması erkeklerde belirgin bir erkek yanlılığı gösterirken, kadınlarda daha heterojen bir dağılım sergiledi ($p<0,001$). Uygulamanın doğruluk oranı erkeklerde %100, kadınlarda %58,3 olarak bulundu (genel doğruluk: %79,15). %20 test veri seti analizinde tüm ML modelleri erkeklerin %100'ünü, kadınların ise %75–%91,67'sini doğru tahmin etti (genel doğruluk: %87,5–%95,84) ve Osteomics'e kıyasla %8–%17 daha yüksek genel performans sağladı.

Sonuç: Osteomics erkeklerde cinsiyet belirlemede yüksek güvenilirlik gösterirken, kadınlarda performansı sınırlı kaldı. ML modelleri de erkeklerde %100 doğruluk sağlamakla birlikte kadınlarda Osteomics'ten daha üstün performans gösterdi. Kadınlarda tahmin doğruluğunu artırmak için ek anatomik parametreler veya popülasyona özgü kalibrasyon gerekebilir. Daha geniş örneklemli doğrulama çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Osteomics, makine öğrenme algoritmaları, femur, cinsiyet tahmini

Comparison of Machine Learning Algorithms with Web-Based Osteomics for Sex Prediction in the Turkish Population

 Eslem Yaren Bıyık¹,  Yusuf Secgin²,  Seren Kaya¹,  Deniz Senol¹,  Omer Onbas³

¹Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Düzce, Turkey

²Karabük University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Karabük, Turkey

³Düzce University, Faculty of Medicine, Department of Radiology, Düzce, Turkey

Aim: This pilot study aimed to compare the performance of Machine Learning (ML) algorithms and Osteomics, a web-based decision support program based on proximal femur osteometric measurements, in predicting sex in a Turkish population.

Material and Methods: The study included 60 females and 60 males with known biological sex and available femur images in the hospital archive system. Femur neck width (FNW) and femur neck axis length (FNAL) were measured bilaterally according to the anatomical reference points defined in the application to eliminate side differences. The measurements were entered into Osteomics, and sex probability values were recorded. The same dataset was analyzed using 14 ML algorithms. Predicted sex by Osteomics and ML models was compared with actual biological sex.

Results: FNW and FNAL differed significantly between males and females ($p<0.001$). Osteomics showed a clear male bias in males and a more heterogeneous distribution in females ($p<0.001$). The application achieved 100% accuracy in males and 58.3% in females (overall accuracy: 79.15%). In 20% test set analysis, all ML models correctly predicted 100% of males and 75–91.67% of females (overall accuracy: 87.5–95.84%), yielding 8–17% higher overall performance than Osteomics.

Conclusion: Osteomics demonstrated high reliability in male sex determination but limited performance in females. Although ML models also achieved 100% accuracy in males, they outperformed Osteomics in females. Additional anatomical parameters or population-specific calibration may improve female prediction. Larger validation studies are recommended.

Keywords: Osteomics, machine learning algorithms, femur, sex prediction.

Short-Foot ve Foot Core Egzersizlerinin Medial Longitudinal Ark Mekaniki ve Pronasyon Kontrolüne Anatomik Etkileri: Derleme

 **Kadri Er¹**,  **Enes Kara¹**

¹Sakarya Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Sakarya, Türkiye

Bu çalışmanın amacı, kısa-ayak egzersizi (KAE) ve foot core egzersiz yaklaşımlarının medial longitudinal arkın (MLA) mekaniki ile pronasyon kontrolüne etkilerini anatomi temelli bir çerçevede derlemektir. Materyal ve metot olarak, intrinsik ayak kası güçlendirme, ayak tabanı bağ dokusu gerilimi ve postüral kontrol çıktıları üzerinden raporlanan güncel bulgular; düz taban bireyler, rekreatif koşucular, sporcular, yaşlılar ve nörolojik hastalığı olan gruplar bağlamında birleştirildi. Bulgular, KAE'nin "parmakları kıvrımadan arkı yükseltme" prensibiyle m.abductor hallucis başta olmak üzere plantar intrinsik kasların segmental kontrolünü artırabildiğini; bunun da navicular düşme testi ve Foot Posture Index-6 (FPI-6) gibi pronasyonla ilişkili hizalanma göstergelerinde azalmalarla sonuçlanabildiğini göstermektedir. Ayak ortezlerine kıyasla dinamik destek sağlayan KAE'nin, özellikle düz taban bireylerde ark hizalanmasına katkı verebildiği; ancak kas hipertrofisi bulgularının her zaman paralel ilerlemediği bildirilmektedir. Rekreatif koşucularda ayak-bilek kaslarına odaklanan foot core protokollerinin, uzun dönem izlemde koşuya bağlı yaralanma yaşama olasılığını azaltabildiği; yaralanmaya kadar geçen sürenin ayak postürü ve kazanılan ayak kuvveti ile ilişkilenebildiği raporlanmıştır. Normal ayak yapısına sahip sporcularda intrinsik güçlendirme sonrası intrinsik kuvvet artışı, ayak morfolojisi ve koşu mekanikiyle ilişkili bazı kinetik parametrelerde iyileşme görülürken, koşu ekonomisi gibi performans ölçütlerinde değişken sonuçlar bildirilmektedir. Yaşlılarda foot core egzersizi ile bütünleştirilen programların gözler kapalı durumda basınç merkezi salınım alanını azaltması ve kısa fiziksel performans bataryası puanlarını artırması; nörolojik hasta grubunda ise dinamik stabilite ve dengeye ilişkin öznel güvenin artması, pronasyon/ark kontrolünün yalnız mekanik değil nöral bileşenlerle de modüle edildiğini düşündürmektedir. Sonuç olarak, KAE ve foot core yaklaşımları pronasyon kontrolünde anatomik olarak intrinsik kasların aktif rolünü güçlendirir; optimal doz, süre ve popülasyona özgü protokoller netleştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Kısa-ayak egzersizi, pronasyon, medial longitudinal ark, foot core, postüral denge

Anatomical Effects of Short-Foot and Foot Core Exercises on Medial Longitudinal Arch Mechanics and Pronation Control: A Review

 **Kadri Er¹**,  **Enes Kara¹**

¹Sakarya University Vocational School of Health Services, Department of Therapy and Rehabilitation, Physiotherapy Program, Sakarya, Turkey

The aim of this review is to synthesize, through an anatomy-based lens, how short-foot exercise (SFE) and foot-core approaches influence medial longitudinal arch (MLA) mechanics and pronation control. Recent findings were synthesized around intrinsic strengthening, plantar connective-tissue tension, and postural-control outcomes across flatfoot individuals, recreational runners, athletes, older adults, and neurological populations. Evidence indicates that SFE, by emphasizing arch elevation without toe flexion, can enhance segmental control of plantar intrinsic muscles—particularly abductor hallucis—and this may translate into reductions in pronation-related alignment indices such as navicular drop and the Foot Posture Index-6 (FPI-6). Compared with static supports such as orthoses, SFE may provide a dynamic support strategy for flatfoot-related alignment, although hypertrophy outcomes do not consistently mirror alignment changes. In recreational runners, foot-core strengthening protocols targeting foot–ankle muscles have been associated with a lower likelihood of running-related injury over longer follow-up, and time to injury has been related to baseline foot posture and subsequent strength gains. In athletes with normal foot structure, intrinsic strengthening is commonly linked to increased intrinsic strength and favorable changes in foot morphology, alongside improvements in selected kinetic measures related to running mechanics, while performance outcomes such as running economy remain variable. In older adults, integrated intrinsic programs combined with a three-dimensional printed foot-core device have reduced center-of-pressure sway area under eyes-closed conditions and improved short physical performance battery scores. In neurological populations, intrinsic-focused training has produced positive changes in dynamic stability and self-perceived balance confidence. Collectively, these findings suggest pronation and arch control are modulated by the interaction of intrinsic muscular forces, plantar connective-tissue constraints, and neural control; clarifying optimal dosage, duration, and population-specific protocols remains a priority.

Keywords: Short-foot exercise, pronation, medial longitudinal arch, foot core, postural balance

Medial Longitudinal Ark Stabilitesinde Foot Core Sisteminin Anatomik Rolü: Derleme

 **Kadri Er¹**,  **Enes Kara¹**

¹Sakarya Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Sakarya, Türkiye

Bu çalışmanın amacı, foot core yaklaşımı kapsamında plantar intrinsik ayak kasları (m. abductor hallucis, m. flexor digitorum brevis, m. quadratus plantae ve interossei) ile plantar fasya ve plantar ligament kompleksinin medial longitudinal ark (MLA) stabilitesine katkısını fonksiyonel anatomi temelinde derlemektir. Materyal ve metot olarak, intrinsik kas güçlendirme ve foot core temelli uygulamaların ark morfolojisi, ayak hizalanması, propriosepsiyon ve postüral kontrol çıktılarıyla ilişkilendirildiği güncel bulgular; düz taban bireyler, sporcular, yaşlılar ve nörolojik hasta grupları bağlamında tematik olarak sentezlendi. Bulgular, MLA'nın pasif alt sistemini oluşturan plantar fasyanın gerilim aktarımı ve bağ dokusu elemanlarının (özellikle arkı destekleyen plantar ligamentler) kemik mimari ile birlikte “yay” benzeri bir mekanik temel sağladığını; aktif alt sistemde intrinsik kasların metatars ve falanksalar üzerinde kısa moment kollarıyla segmental stabilizeyi artırarak ark çökmesine karşı dinamik direnç oluşturduğunu göstermektedir. Kısa-ayak egzersizi (KAE) gibi intrinsik odaklı yaklaşımlarda, parmak fleksiyonu olmaksızın arkın “kısaltılıp yükseltilmesi” prensibiyle m.abductor hallucis aktivasyonunun artabildiği ve ayak hizalanma indekslerinde iyileşme görülebildiği bildirilmektedir. Nöral alt sistem açısından, intrinsik kas eğitiminin dinamik postüral dengeyi iyileştirmesi ve yaşlılarda gözler kapalı koşulda basınç merkezi salınım alanını azaltması; plantar duyu girdisi ve motor kontrolün MLA stabilitesindeki rolünü desteklemektedir. Protokol temelli yaklaşımlar, ultrason ile intrinsik kas kesit alanı, navicular drop ve halluks valgus açısı gibi yapısal ölçümlerin uzun dönem izlemle birlikte değerlendirilmesini önermektedir. Ayrıca normal ayak yapısına sahip sporcularda intrinsik kas güçlendirme sonrası kas kuvveti, ayak morfolojisi ve bazı motor performans ölçümlerinde gelişmeler raporlanmış; nörolojik hasta gruplarında ise dinamik stabilize ve dengeye ilişkin öznel güven düzeyinde olumlu değişimler gözlenmiştir. Sonuç olarak, MLA stabilitesi; plantar fasya–ligament kompleksi ile intrinsik kasların nöral kontrol altında bütünleşmesine dayanır; gelecekte standardize egzersiz dozajı ve kas-grup düzeyinde görüntüleme ile mekanizmaların daha net ortaya konması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: İntrinsik ayak kasları, medial longitudinal ark, plantar fasya, plantar ligamentler, propriosepsiyon

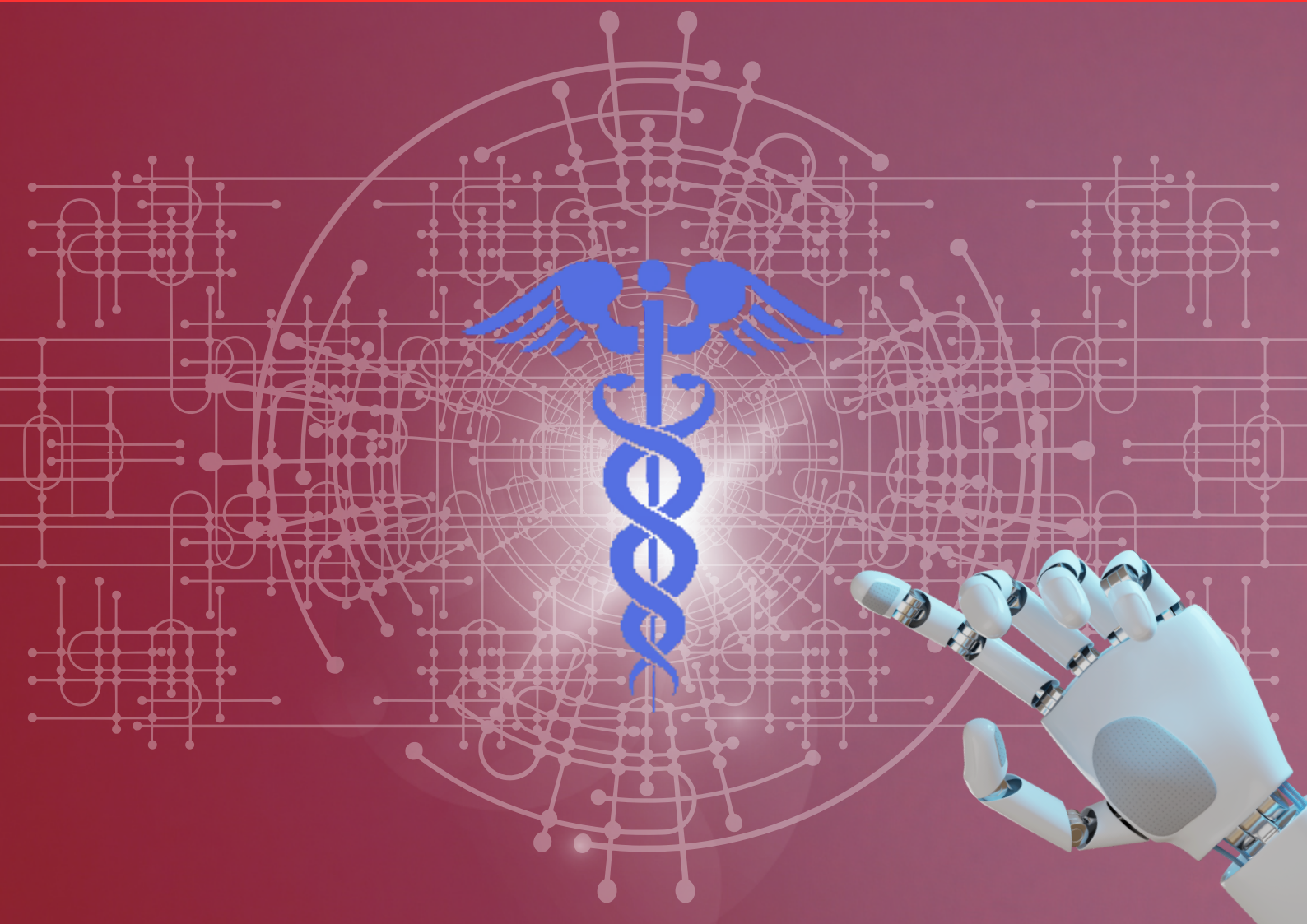
Anatomical Role of the Foot Core System in Medial Longitudinal Arch Stability: A Review

 **Kadri Er¹**,  **Enes Kara¹**

¹Sakarya University Vocational School of Health Services, Department of Therapy and Rehabilitation, Physiotherapy Program, Sakarya, Turkey

The aim of this review is to synthesize, from a functional anatomy perspective, how plantar intrinsic foot muscles (m. abductor hallucis, m. flexor digitorum brevis, m. quadratus plantae, and the interossei) together with the plantar fascia and plantar ligament complex contribute to medial longitudinal arch (MLA) stability within the foot-core framework. Recent findings linking intrinsic strengthening and foot-core-oriented approaches to arch morphology, foot alignment, proprioception, and postural control were thematically synthesized across flatfoot individuals, athletes, older adults, and neurological populations. Evidence suggests the passive subsystem of the MLA is supported by tension transmission through the plantar fascia and connective-tissue elements (notably arch-supporting plantar ligaments) acting with osseous architecture as a spring-like mechanical base. In the active subsystem, intrinsic muscles, via short within-foot moment arms on the metatarsals and phalanges, enhance segmental stability and provide dynamic resistance against arch collapse. Intrinsic-focused approaches such as the short-foot exercise (SFE) emphasize elevating the arch without toe flexion, and have been associated with increased abductor hallucis activation and improvements in alignment indices. From the neural subsystem viewpoint, improved dynamic postural balance after intrinsic training and reduced center-of-pressure sway under eyes-closed conditions in older adults support the role of plantar sensory input and motor control in MLA stabilization. Protocol-based work highlights combining ultrasound-derived intrinsic muscle cross-sectional area with structural measures such as navicular drop and hallux valgus angle during longer follow-up. In athletes with normal foot structure, intrinsic strengthening has been linked to gains in intrinsic strength, favorable changes in foot morphology, and improvements in selected motor performance measures; in neurological populations, positive changes in dynamic stability and self-perceived balance confidence have also been reported. Overall, MLA stability depends on the integration of the plantar fascia–ligament complex with intrinsic muscle function under neural control; standardized training dosage, muscle-level imaging outcomes, and population-specific endpoints are needed to clarify mechanisms.

Keywords: Intrinsic foot muscles, medial longitudinal arch, plantar fascia, plantar ligaments, proprioception



KONURALP

III. ULUSAL TIP VE SAĞLIK
BİLİMLERİNDE
MULTİDİSİPLİNER
ÇALIŞMALAR KONGRESİ

21-22
ŞUBAT
2026

TAM METİN BİLDİRİLER
FULL-TEXT PROCEEDINGS

ISBN: 978-625-97762-4-8

Bağırsak Florasını Değiştirmek Epilepsiyi Durdurabilir Mi? Fekal Mikrobiyota Transplantasyonu ve Probiyotik Tedaviler Üzerine Bir Derleme

 **Mine Arslan Karsli¹**

¹Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Kozaklı Meslek Yüksekokulu, Nevşehir, Türkiye

Özet

Epilepsi, dünya genelinde nörolojik hastalık yükünün önemli bir kısmını oluşturan, heterojen etiyojisi ve multifaktöriyel patogenezi ile karakterize kronik bir nörolojik bozukluktur. Mevcut antiepileptik ilaç yelpazesindeki teknolojik gelişmelere rağmen, hastaların yaklaşık üçte birinde gözlenen ilaç direnci, geleneksel farmakolojik yaklaşımların ötesinde yenilikçi ve tamamlayıcı terapötik hedeflerin araştırılmasını gerekli hale getirmektedir. Son yıllarda yapılan preklinik ve klinik araştırmalar, bağırsak mikrobiyotası ile merkezi sinir sistemi arasındaki nöro-immün-endokrin yollar üzerinden gerçekleşen çift yönlü etkileşimi epilepsinin patogenezinde kritik bir oyuncu olarak tanımlamıştır. Literatürdeki güncel veriler; ketojenik diyet, modifiye Atkins diyeti ve düşük glisemik indeksli diyet gibi nutrasötik müdahalelerin nöbet eşiği üzerindeki koruyucu etkilerinin, bağırsak mikrobiyota kompozisyonundaki spesifik değişimler ve mikrobiyal metabolitlerin modülasyonu aracılığıyla gerçekleştiğini güçlü bir şekilde desteklemektedir. Bu bağlamda, dispiyotik bağırsak florasını restore etmeyi hedefleyen fekal mikrobiyota transplantasyonu (FMT) ve probiyotiklerin kullanımı, dirençli epilepside nöroenflamasyonu baskılama ve nörotransmitter dengesini (GABA/Glutamat) stabilize etme potansiyeline sahip stratejik tamamlayıcı tedavi seçenekleri olarak öne çıkmaktadır. Bu derleme, epilepsi ile bağırsak mikrobiyotası arasındaki dinamik ilişkiye dair en güncel kanıtları sentezlemeyi; FMT ve probiyotik uygulamalarının epileptogenez üzerindeki olası moleküler mekanizmalarını, klinik etkinlik verilerini ve uygulama aşamasındaki sınırlılıkları eleştirel bir perspektifle analiz etmeyi amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Epilepsi, bağırsak mikrobiyotası, fekal mikrobiyota transplantasyonu (FMT), probiyotikler, ketojenik diyet

Can Altering The Gut Flora Stop Epilepsy? A Review On Fecal Microbiota Transplantation and Probiotic Treatments

 **Mine Arslan Karsli¹**

¹Nevsehir Hacı Bektas Veli University, Kozaklı Vocational School, Nevsehir, Turkey

Abstract

Epilepsy is a chronic neurological disorder characterized by heterogeneous etiology and multifactorial pathogenesis, constituting a significant portion of the neurological disease burden worldwide. Despite technological advances in the current range of antiepileptic drugs, drug resistance observed in approximately one-third of patients necessitates the investigation of innovative and complementary therapeutic targets beyond traditional pharmacological approaches. Recent preclinical and clinical studies have identified the bidirectional interaction between the gut microbiota and the central nervous system via neuro-immune-endocrine pathways as a critical player in the pathogenesis of epilepsy. Current data in the literature strongly support the protective effects of nutraceutical interventions such as ketogenic diet, modified Atkins diet, and low glycemic index diet on seizure threshold, mediated by specific changes in gut microbiota composition and modulation of microbial metabolites. In this context, fecal microbiota transplantation (FMT) and the use of probiotics, aimed at restoring dyspyotic gut flora, stand out as strategic complementary treatment options with the potential to suppress neuroinflammation and stabilize neurotransmitter balance (GABA/Glutamate) in refractory epilepsy. This review aims to synthesize the most current evidence on the dynamic relationship between epilepsy and gut microbiota; This study aims to critically analyze the possible molecular mechanisms of FMT and probiotic applications on epileptogenesis, clinical efficacy data, and limitations in the application phase.

Keywords: Epilepsy, gut microbiota, fecal microbiota transplantation (FMT), probiotics, ketogenic diet

Giriş

Epilepsi, beyindeki nöronların anormal ve aşırı deşarjları sonucu ortaya çıkan, tekrarlayan nöbetlerle karakterize kronik bir nörolojik hastalıktır (1). Dünya genelinde milyonlarca insanı etkileyen bu durum, sadece motor nöbetlerle değil, aynı zamanda kognitif, psikolojik ve sosyal komplikasyonlarla da seyretmektedir (1). Günümüzde antiepileptik ilaçlar (AEİ) tedavinin altın standardını oluştursa da, hastaların %30-35'lik bir kesiminde "dirençli epilepsi" tablosu gelişmektedir (2). Bu durum, klinisyenleri ve araştırmacıları cerrahi müdahaleler, nörostimülasyon yöntemleri ve özellikle metabolik/beslenmeye dayalı stratejilere yöneltmiştir.

Son on yılda nörobilim alanındaki en önemli gelişmelerden biri Mikrobiyota-Bağırsak-Beyin aksının keşfidir. Bağırsaklarda yaşayan trilyonlarca mikroorganizma, sadece sindirim sistemini değil, bağışıklık sistemini ve sinir sistemini de düzenlemektedir (3). Araştırmalar, bağırsak mikrobiyotasındaki dengesizliklerin (disbiyozis), nöroenflamasyonu tetikleyerek nöbet eşiğini düşürebildiğini göstermektedir (4). Özellikle ketojenik diyetin (KD) epilepsideki başarısının arkasında yatan temel mekanizmalardan birinin bağırsak florasını yeniden şekillendirmek olduğu anlaşıldıktan sonra, fekal mikrobiyota transplantasyonu (FMT) ve probiyotik takviyeleri gibi doğrudan mikrobiyotayı hedef alan tedaviler gündeme gelmiştir (5).

Bu çalışmanın amacı, bağırsak florasının epilepsi üzerindeki etkilerini, özellikle FMT ve probiyotiklerin terapötik potansiyelini güncel literatür ışığında değerlendirmektir.

1. Mikrobiyota-Bağırsak-Beyin Aksı ve Epilepsi Mekanizması

Bağırsak mikrobiyotası ile merkezi sinir sistemi (MSS) arasındaki etkileşim, Mikrobiyota-Bağırsak-Beyin Aksı olarak adlandırılan karmaşık ve çift yönlü bir iletişim ağı üzerinden yürütülmektedir. Bu eksen; nöral (vagus siniri ve enterik sinir sistemi), endokrin (HPA aksı) ve immünolojik yolları bir araya getiren entegre bir sistemdir (6). Bağırsak mikrobiyotasının kompozisyonu, sadece sindirim süreçlerini değil, nöronal gelişim, nöroenez ve nöroenflamatuvar yanıtları da regüle etmektedir. Epilepsi patogeneğinde bu eksenin bozulması (disbiyozis), beyindeki nöronal uyarılabilirliği artıran temel bir tetikleyici olarak kabul edilmektedir.

1.1. Nörotransmitter Modülasyonu ve GABA/Glutamat Dengesi

Epileptogenezin temel biyokimyasal mekanizması, inhibitör nörotransmitter olan Gama-Aminobütirik Asit (GABA) ile eksitator nörotransmitter olan Glutamat arasındaki homeostatik dengenin bozulmasıdır. Bağırsak mikrobiyotası, bu dengeyi hem doğrudan hem de dolaylı mekanizmalarla modüle edebilme kapasitesine sahiptir.

- Bakteriyel Üretim: *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* gibi spesifik bakteri suşları, glutamatu GABA'ya dönüştüren glutamat dekarboksilaz enzimini kodlayarak doğrudan GABA üretebilirler (7).
- Eksitotoksikite ve Disbiyozis: Bağırsak florasındaki dengesizlikler (disbiyozis), glutamin metabolizmasını bozarak sistemik glutamat seviyelerinin artmasına ve beyinde eksitotoksikiteye yol açar.
- Normalizasyon: Mikrobiyota odaklı müdahaleler (probiyotikler veya FMT), beyindeki GABAerjik sinyalizasyonu güçlendirerek ve aşırı glutamat deşarjlarını baskılayarak nöbet eşiğinin yükselmesini sağlar (3).

1.2. Nöroenflamasyon ve Kan-Beyin Bariyeri Dinamiği

Son yıllardaki çalışmalar, epilepsinin sadece elektrofizyolojik bir bozukluk değil, aynı zamanda kronik bir nöroenflamatuvar süreç olduğunu göstermiştir. Bağırsak mikrobiyotası, kan-beyin bariyerinin (KBB) bütünlüğünü korumada kilit rol oynar (8).

- Bağırsak Geçirgenliği ve "Sızdıran Beyin": Disbiyozis, bağırsak epitelindeki "sıkı bağlantı" (tight junction) proteinlerinin bozulmasına ve "sızdıran bağırsak" (leaky gut) fenomenine yol açar. Bu durum, lipopolisakkaritler (LPS) gibi pro-enflamatuvar moleküllerin ve IL-1 β , TNF- α gibi sitokinlerin sistemik dolaşıma sızmasına neden olur.
- KBB Disfonksiyonu: Dolaşımdaki bu enflamatuvar medyatörler, KBB'nin seçici geçirgenliğini bozarak beyin parankimine sızarak ve mikrogial hücreleri aktive eder. Aktive olan mikrogiallar, nöroenflamasyonu kronikleştirerek nöronal aşırı uyarılabilirliği ve epileptiform deşarjları tetikler.
- Terapötik Restorasyon: Bağırsak florasının FMT veya hedeflenmiş probiyotik tedavileriyle stabilize edilmesi, anti-enflamatuvar sitokinlerin (örneğin IL-10) üretimini artırır ve pro-enflamatuvar yanıtı baskılar (9). Bu restorasyon süreci, KBB bütünlüğünü yeniden sağlayarak nöbet frekansının azaltılmasında stratejik bir mekanizma sunar.

2. Ketojenik Diyet ve Mikrobiyota İlişkisi

Ketojenik diyet (KD); temel olarak yüksek yağ, çok düşük karbonhidrat ve kontrollü protein alımına dayanan, vücudu glikoz metabolizmasından yağ oksidasyonu ve keton cisimciği üretimine (ketozis) yönlendiren metabolik bir müdahaledir. Klasik farmakolojik tedavilere direnç gösteren epilepsi vakalarında KD'nin etkinliği klinik olarak kanıtlanmış olsa da, bu etkinin altında yatan moleküler mekanizmalar uzun süre yalnızca keton cisimciklerinin (asetoasetat ve β -hidroksibütirat) doğrudan nöronal etkilerine bağlanmıştır (10). Ancak güncel kanıtlar, KD'nin antiepileptik başarısının "bağırsak mikrobiyotası" tarafından aracılık edilen karmaşık bir biyokimyasal ağa dayandığını göstermektedir (11).

2.1. KD'nin Mikrobiyota Üzerindeki Modülatör Etkileri

Bağırsak florası, diyet bileşenlerine karşı son derece hassastır ve KD gibi radikal makro besin değişiklikleri florayı hızla yeniden şekillendirir. Olson ve ark. (2018) tarafından gerçekleştirilen ve bu alanda paradigma değişimine yol açan çalışmada, KD'nin antikonvülsan etkisinin bağırsak bakterileri olmadan (germ-free modellerde) ortaya çıkmadığı saptanmıştır. Araştırmacılar, KD uygulanan deneklerde *Akkermansia muciniphila* ve *Parabacteroides* suşlarının sinerjik olarak arttığını ve bu iki bakterinin birleşiminin beyindeki GABA/Glutamat oranını yükselterek nöbetleri tek başına durdurabildiğini kanıtlamıştır.

Pediyatrik popülasyonda yapılan klinik araştırmalar da bu bulguları desteklemektedir. Dirençli epilepsisi olan çocuklarda KD tedavisi, disbiyotik olan florayı normalize etmekte, patojenik

türleri baskılayarak faydalı mikrobiyal metabolitlerin üretimini teşvik etmektedir (12, 13). Özellikle klasik KD'nin mikrobiyota üzerindeki bu seçici etkisi, tedavinin sürdürülebilirliği ve başarısı için bir biyobelirteç niteliği taşımaktadır (14).

2.2. Alternatif Diyet Yaklaşımları ve Mikrobiyal Kompozisyon

Klasik KD'nin katı kısıtlamaları ve yan etkileri (gastrointestinal rahatsızlıklar, sürdürülebilirlik zorluğu), daha esnek olan Modifiye Atkins Diyeti (MAD) ve Düşük Glisemik İndeksli Diyet (DGİD) gibi alternatif yaklaşımların geliştirilmesine yol açmıştır (15,16).

- Modifiye Atkins Diyeti (MAD): Karbonhidrat sınırlaması devam etmekle birlikte protein ve kalori kısıtlamasının olmaması, hastaların uyumunu artırmaktadır. MAD'ın da bağırsaktaki proteobakteri oranını azalttığı ve nöroenflamasyonu baskılayan bir mikrobiyal çevre oluşturduğu saptanmıştır (17).
- Düşük Glisemik İndeksli Diyet (DGİD): Kan şekerindeki ani dalgalanmaları önleyerek nöbet eşiğini stabilize eder. DGİD, bağırsaktaki karbonhidrat fermentasyon süreçlerini değiştirerek mikrobiyal çeşitliliği etkilemekte ve bu sayede antiepileptik bir fenotip oluşturmaktadır (18).

Bu diyetlerin ortak paydası, "dispiyotik" bağırsak florasını restore ederek, bağırsaktan beyne giden patolojik sinyal yollarını kesmeleridir (19). Sonuç olarak; KD ve türevleri, bağırsak mikrobiyotasını terapötik bir hedef olarak kullanan en güçlü nutrasötik müdahale araçlarıdır (20).

3. Fekal Mikrobiyota Transplantasyonu (FMT) ve Epilepsi

Fekal Mikrobiyota Transplantasyonu (FMT), sağlıklı bir donörden elde edilen stabilize edilmiş mikrobiyal topluluğun, filtrasyon ve saflaştırma işlemlerinden geçirilerek hasta bireyin gastrointestinal sistemine transfer edilmesi işlemidir (21). Geleneksel olarak *Clostridium difficile* gibi dirençli enfeksiyonların tedavisinde küratif bir yöntem olarak kullanılan FMT, mikrobiyota-bağırsak-beyin aksı üzerindeki güçlü düzenleyici etkileri nedeniyle artık dirençli epilepsi gibi kronik nörolojik bozukluklar için de umut verici bir terapötik modalite olarak kabul edilmektedir (22).

3.1. Klinik Kanıtlar

Klinik literatürde, ilaca dirençli epilepsisi olan ve eş zamanlı olarak kronik kabızlık veya irritabl bağırsak sendromu (IBS) gibi gastrointestinal disfonksiyonlar yaşayan hastalarda, FMT uygulaması sonrası çarpıcı iyileşmeler rapor edilmiştir. Özellikle, yıllardır nöbetleri kontrol altına alınamayan vakalarda FMT sonrası nöbetlerin tamamen durduğu (seizure-free) veya nöbet frekansında %90'ın üzerinde azalma sağlandığı gözlemlenmiştir (22). Bu klinik başarı,

nakledilen sağlıklı mikrobiyotanın, hastadaki "disbiyotik" (dengesiz) florayı domine ederek pro-enflamatuar ortamı hızla normalize etmesine bağlanmaktadır. Mikrobiyota nakli, bağırsak lümenindeki mikrobiyal çeşitliliği (alfa-çeşitlilik) artırarak, sistemik enflamasyonun en önemli tetikleyicilerinden biri olan bağırsak geçirgenliğini azaltmakta ve bu sayede beyindeki epileptiform aktiviteleri baskılamaktadır (23).

3.2. Preklinik Çalışmalar ve Nedensellik İlişkisi

FMT'nin epilepsi tedavisindeki rolü sadece semptomatik bir iyileşme değil, hastalığın etiyojisiyle doğrudan ilişkilidir. Hayvan modelleri üzerinde yapılan "mikrobiyota transfer" deneyleri, bu ilişkinin nedenselliğini kanıtlar niteliktedir. Araştırmalarda, kronik epilepsisi olan donör farelerden alınan dışkı örnekleri sağlıklı farelere nakledildiğinde, bu farelerin nöbetlere karşı daha duyarlı hale geldiği ve nöbet eşiklerinin düştüğü saptanmıştır (24). Tersine, sağlıklı bir floranın epileptik deneklere nakli, nöbet şiddetini ve sıklığını azaltmaktadır.

3.3. Moleküler Restorasyon ve İmmün Modülasyon

FMT, bağırsakta yalnızca bakteri popülasyonunu değiştirmekle kalmaz, aynı zamanda metabolomik bir restorasyon sağlar. Başarılı bir FMT işlemi sonrası;

- Bütirat sentezi artarak kan-beyin bariyeri güçlenir.
- Triptofan metabolizması üzerinden serotonin ve kynurenine yolları stabilize edilir.
- T-regülatör hücreleri aktive edilerek beyindeki mikrogial aktivasyon (nöroenflamasyon) baskılanır (21).

Bu veriler ışığında FMT, dirençli epilepside sadece "son çare" bir tedavi değil, patogenezi hedef alan temel bir müdahale potansiyeli taşımaktadır.

4. Probiyotiklerin Rolü ve Terapötik Potansiyeli

Probiyotikler, Dünya Sağlık Örgütü tarafından yeterli miktarda konakçıya ulaştığında sağlık üzerinde olumlu etkiler yaratan canlı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır. Geleneksel olarak gastrointestinal sistem sağlığı ile ilişkilendirilse de, güncel nörobilim verileri probiyotiklerin "psikobiyotik" potansiyellerini, yani sinir sistemi fonksiyonlarını modüle etme yeteneklerini mercek altına almıştır. Epilepsi yönetiminde probiyotik kullanımı; bağırsak mukozal bariyer bütünlüğünü korumak, sistemik enflamasyonu baskılamak ve nöroaktif moleküllerin sentezini optimize etmek amacıyla stratejik bir adjuvan tedavi olarak önerilmektedir (7).

4.1. Nöbet Eşiği ve Moleküler Mekanizmalar Üzerine Etkileri

Probiyotiklerin antikonvülsan etkileri, tek bir yoldan ziyade multifaktöriyel bir mekanizma zinciri üzerinden gerçekleşmektedir. Yapılan kapsamlı meta-analizler ve kontrollü klinik çalışmalar, özellikle *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* suşlarını içeren çoklu probiyotik

kombinasyonlarının, ilaca dirençli epilepsi hastalarında nöbet sıklığını bazal seviyeye göre %50'den fazla azaltabildiğini ortaya koymaktadır (3).

Bu terapötik etkinin arkasındaki temel mekanizmalar şunlardır:

Kısa Zincirli Yağ Asitleri (KZYA) Üretimi: Probiyotikler, diyet liflerinin fermente edilmesiyle asetat, propiyonat ve özellikle bütirat gibi KZYA'ların sentezini artırır. Bütirat, kan-beyin bariyerinin bütünlüğünü korurken, beyne giden periferik enflamatuar sinyalleri (IL-1 β , TNF- α gibi pro-enflamatuar sitokinleri) inhibe ederek nöbet eşiğini yükseltir (25).

GABAerjik Sinyalizasyon: Bazı probiyotik suşlarının (örneğin *Lactobacillus rhamnosus*), beyindeki GABA reseptör ekspresyonunu modüle edebildiği ve doğrudan GABA sentezleyerek eksitator-inhibitör dengesini stabilize ettiği saptanmıştır (7).

Glutamat Eksitotoksitesinin Önlenmesi: Probiyotik müdahaleleri, aşırı glutamat deşarjlarını baskılayarak nöronal hasarı ve epileptogenez sürecini yavaşlatma potansiyeline sahiptir.

4.2. Bağırsak Bariyer Fonksiyonu ve Enflamasyon Kontrolü

Kronik epilepsi vakalarında sıklıkla gözlenen "sızdıran bağırsak" (leaky gut) fenomeni, bağırsak lümenindeki toksinlerin ve patojen ilişkili moleküler paternlerin (PAMPs) dolaşıma sızmasına yol açar. Probiyotikler, sıkı bağlantı proteinlerinin (tight junctions) ekspresyonunu artırarak bağırsak bariyerini restore eder. Bu restorasyon, sistemik enflamasyonun beyne ulaşmasını engelleyerek nöroenflamasyonu ve dolayısıyla nöbet tetikleyicilerini baskılar (3). Ayrıca, probiyotiklerin anti-enflamatuar bir mikroçevre oluşturması, mevcut antiepileptik ilaçların biyoyararlanımını da olumlu yönde etkileyebilir (7).

5. Epilepside Beslenme Durumu ve Yaşam Biçimi

Epilepsili bireylerde beslenme durumu, yalnızca metabolik bir gereksinim değil, nöbet kontrol mekanizmalarını ve genel yaşam kalitesini doğrudan etkileyen dinamik bir süreçtir. Literatür, beslenme alışkanlıkları ile nöbet frekansı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu, yetersiz veya dengesiz beslenmenin epileptogenez tetikleyebildiğini vurgulamaktadır (26).

5.1. Çocukluk Çağında Nütrisyonel Risk Faktörleri ve Mikronütrientler

Özellikle pediatrik popülasyonda beslenme durumunun saptanması, tedavi başarısının temel belirleyicilerinden biridir. Çocuklarda yetersiz enerji alımı veya spesifik mikronütrient eksikliklerinin nöronal uyarılabilirliği artırdığı bilinmektedir. Bu noktada D vitamini, nöromodülatör etkileriyle ön plana çıkmaktadır. Yapılan çalışmalar, epilepsili çocuklarda serum D vitamini düzeylerinin sağlıklı akranlarına göre anlamlı derecede düşük olduğunu ve bu eksikliğin nöbet eşiğini düşürerek nöbetlerin kontrol altına alınmasını güçleştirdiğini göstermektedir (27). D vitamini reseptörlerinin beyindeki yaygın dağılımı, bu vitaminin sadece kemik sağlığı değil, aynı zamanda nöronal stabilite için de elzem olduğunu kanıtlamaktadır.

5.2. Erken Çocukluk Dönemi ve Anne Sütünün Koruyucu Rolü

Beslenmenin koruyucu etkisi hayatın ilk evrelerinde başlamaktadır. İdiyopatik epilepsi gelişimi üzerine yapılan epidemiyolojik araştırmalar, yaşamın ilk altı ayında sadece anne sütü ile beslenmenin nöroprotektif bir kalkan oluşturabileceğini ileri sürmektedir (28). Anne sütünün zengin içeriği; sadece bebeğin immün sistemini güçlendirmekle kalmayıp, aynı zamanda sağlıklı bir bağırsak mikrobiyota temelini atılmasını (özellikle *Bifidobacterium* kolonizasyonu yoluyla) sağlamaktadır. Bu sağlıklı mikrobiyal başlangıç, beyin gelişimini destekleyerek ilerleyen dönemlerde ortaya çıkabilecek nörolojik disfonksiyon riskini minimize edebilmektedir.

5.3. Yaşam Biçimi, Gastrointestinal Semptomlar ve Psikolojik Komorbiditeler

Epilepsi yönetimi sadece diyet içeriğiyle sınırlı kalmayıp, hastanın bütüncül yaşam biçimini de kapsamaktadır. Erişkin epilepsi hastalarında yapılan araştırmalar, hastalığın sadece motor nöbetlerden ibaret olmadığını; uyku bozuklukları, anksiyete, depresyon ve özellikle gastrointestinal semptomların (kabızlık, şişkinlik, karın ağrısı) nöbetlerle bir kısır döngü içerisinde olduğunu göstermektedir (29). Sağlıklı yaşam biçimi davranışlarını (düzenli fiziksel aktivite, uyku hijyeni ve dengeli öğün yönetimi) benimseyen adolesan ve yetişkinlerde nöbet öz-yönetiminin daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir (30). Bağırsak sağlığının korunması, bu psikososyal ve fiziksel yüklerin hafifletilmesinde stratejik bir nokta olarak değerlendirilmektedir.

Tartışma

Mevcut literatürün sentezi, bağırsak florasının epilepsi patogeneğinde yalnızca pasif bir izleyici değil, nörolojik süreçleri doğrudan manipüle edebilen aktif bir biyolojik modülatör olduğunu güçlü bir şekilde ortaya koymaktadır (31). Bu durum, geleneksel ve daha çok nöron merkezli tedavi anlayışından, daha bütüncül ve sistemik bir eksen merkezli yaklaşıma geçişi zorunlu kılmaktadır. FMT ve probiyotik müdahaleleri, özellikle farmakodirençli epilepsi vakalarında, nöbet eşiğini yükseltmek ve nöroenflamasyonu azaltmak adına çok önemli bir alternatif sunmaktadır.

Bununla birlikte, bu alandaki klinik uygulamaların önünde hala aşılması gereken önemli sorunlar bulunmaktadır. En kritik sorulardan biri, ideal antiepileptik mikrobiyota kompozisyonunun ne olduğudur. Hangi spesifik bakteri suşlarının koruyucu olduğu ve bu bakterilerin ürettiği hangi metabolitlerin kan-beyin bariyerini geçerek antikonvülsan etki yarattığı konusu henüz tam olarak aydınlatılamamıştır (32). Mevcut çalışmaların birçoğu küçük örneklem gruplarına veya hayvan modellerine dayanmaktadır. Bu nedenle, FMT'nin uzun

dönemli güvenliği, donör seçim kriterleri ve transplantasyon protokollerinin standartlaştırılması için geniş ölçekli, çok merkezli ve randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bilimsel kanıtların sadece insan çalışmalarıyla sınırlı kalmaması, bu yaklaşımın biyolojik temellerini daha da sağlamlaştırmaktadır. Özellikle ilaca dirençli köpekler üzerinde yapılan pilot çalışmalar, mikrobiyota transferinin yalnızca nöbet frekansını azaltmakla kalmayıp, epilepsiye eşlik eden anksiyete ve saldırganlık gibi davranışsal komorbiditeleri de iyileştirebildiğini göstermiştir (33). Bu durum, bağırsak-beyin aksının memeli türleri arasında korunmuş temel bir mekanizma olduğunu düşündürmektedir.

Gelecek çalışmalarda, epilepsi yönetiminde "hassas tıp" (precision medicine) uygulamalarının ön plana çıkacağı öngörülmektedir. Yakın gelecekte, standart antiepileptik ilaç tedavisine başlanmadan önce hastaların rutin mikrobiyota profillemesi yapılabilecek; metagenomik analizlerle hastanın bağırsak florasındaki spesifik eksiklikler veya disbiyotik dengesizlikler tespit edilecektir (34). Bu veriler ışığında, her hastaya özel yeni nesil probiyotikler veya kişiselleştirilmiş diyet/FMT stratejileri reçete edilerek tedavide maksimum başarı hedeflenecektir. Ayrıca, bağırsaktaki mikrobiyal değişimlerin nöbet riskini önceden tahmin eden birer biyobelirteç olarak kullanılması, epilepside proaktif bir yönetim modeline geçilmesini sağlayabilir.

Sonuç

Bağırsak florasını değiştirmek, epilepsiyi durdurmada veya en azından nöbet yükünü hafifletmede son derece etkili bir strateji olabilir. Ketojenik diyetin başarısı, FMT'nin vaat ettiği iyileşme ve probiyotiklerin nöroprotektif etkileri, "bağırsak-beyin" aksının önemini kanıtlamaktadır. Modern tıbbın farmakolojik yaklaşımları, mikrobiyota odaklı biyolojik tedavilerle desteklendiğinde, dirençli epilepsi hastaları için yeni bir umut kapısı aralanacaktır.

Kaynaklar

1. Türe, H. S. (2024). Epilepside Beslenme Özellikleri. *Türkiye Klinikleri Neurology-Special Topics*, 17(1), 61-69.
2. Alaca, G., Kaner, G., & Yurtdaş, G. (2022). Ketojenik diyetin dirençli epilepsi üzerine etkisine güncel bakış. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 7(1), 123-128.
3. Zhu, H., Wang, W., & Li, Y. (2024). The interaction between microbiota and brain-gut axis in the treatment of epilepsy. *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1276551.
4. Riva, A., Şahin, E., Volpedo, G., Catania, NT, Venara, I., Biagioli, V., Balagura, G., Amadori, E., De Caro, C., Cerulli Irelli, E., Di Bonaventura, C., Zara, F., Sezerman, OU,

- Russo, E. ve Striano, P. (2025). Drug-resistant epilepsy is associated with a unique gut microbiota signature. *Epilepsia*, 66(7), 2268–2284.
5. Olson, C. A., Vuong, H. E., Yano, J. M., Liang, Q. Y., Nusbaum, D. J., & Hsiao, E. Y. (2018). The Gut Microbiota Mediates the Anti-Seizure Effects of the Ketogenic Diet. *Cell*, 173(7), 1728–1741.
 6. Yue, Q., Cai, M., Xiao, B., Zhan, Q., & Zeng, C. (2022). The Microbiota-Gut-Brain Axis and Epilepsy. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 42(2), 439–453.
 7. Shirzadi, P., Farokh, P., Osouli Meinagh, S., Izadi-Jorshari, G., Hajikarimloo, B., Mohammadi, G., Parvardeh, S., & Nassiri-Asl, M. (2025). Impact of Probiotics, Ketogenic Diets, and Gut Microbiota on Epilepsy and Epileptic Models: a Comprehensive Review. *Molecular Neurobiology*, 62(11), 14519–14543.
 8. Wang, X., Liu, M., Cao, L., Huang, H., Yang, J., Zhang, H., Pan, C., & Xu, Z. (2025). Gut microbiota-neuroinflammation axis: A novel mechanism and therapeutic target for comorbid depression in epilepsy. *Brain, Behavior, and Immunity - Health*, 50, 101150.
 9. Amlerova, J., Šroubek, J., Angelucci, F., & Hort, J. (2021). Evidence for the Role of Gut Microbiota in Pathogenesis and Management of Epilepsy. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(11), 5576.
 10. Çetin, B., Köksal, G., Çelik, F., & Topçu, M. (2013). Epilepsi hastası çocuklarda ketojenik diyetin epileptik nöbet sayısı üzerine etkisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 41(1), 27-34.
 11. Thambi, M., Nathan, J., & Radhakrishnan, K. (2020). Can change in gut microbiota composition be a surrogate marker for the treatment efficacy of ketogenic diet in patients with drug-resistant epilepsy?. *Epilepsy & Behavior*, 113, 107444.
 12. Uyar, G. Ö., & Şanlıer, N. (2018). Çocukluk çağı dirençli epilepsilerinde ketojenik diyet uygulamalarının etkisi. *Türk Noroloji Dergisi*, 24(3), 216.
 13. Lum, G. R., Ha, S. M., Olson, C. A., Blencowe, M., Paramo, J., Reyes, B., Matsumoto, J. H., Yang, X., & Hsiao, E. Y. (2023). Ketogenic diet therapy for pediatric epilepsy is associated with alterations in the human gut microbiome that confer seizure resistance in mice. *Cell Reports*, 42(12), 113521.
 14. Xie, G., Zhou, Q., Qiu, C. Z., Dai, W. K., Wang, H. P., Li, Y. H., Liao, J. X., Lu, X. G., Lin, S. F., Ye, J. H., Ma, Z. Y., & Wang, W. J. (2017). Ketogenic diet poses a significant effect on imbalanced gut microbiota in infants with refractory epilepsy. *World Journal of Gastroenterology*, 23(33), 6164–6171.
 15. Kumru, B., & Dai, A. (2019). Dirençli epilepsi tedavisinde modifiye atkins diyeti uygulaması: olgu sunumu. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 47(3), 109-113.

16. Ilgaz, F., Günbey, C., Ardıçlı, D., Yaln zo lu, D., & Topçu, M. (2019). Dirençli epilepside düşük glisemik indeksli diyet tedavisi: Olgu sunumu. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 47(2), 108-113.
17.  ener, N., & Akbulut, G. (2021). Dirençli Epilepside erişkin uygulamaları ile birlikte ketojenik tıbbi beslenme tedavisine güncel yaklaşım. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5(2), 431-441.
18. Köken, M., &  zt rk, Y. E. (2023). Epilepsi Hastalarında Uygulanan Ketojenik Diyet  e itleri ve Etkinlikleri. *Sağlık Akademisi Kastamonu*, 8(2), 353-362.
19. Santangelo, A., Corsello, A., Spolidoro, GCI, Trovato, CM, Agostoni, C., Orsini, A., Milani, GP ve Peroni, DG (2023). The Impact of the Ketogenic Diet on the Gut Microbiota: Potential Benefits, Risks and Indications. *Nutrients*, 15(17), 3680.
20. Tang, M., Wang, W., Wang, J., & Wang, Y. (2025). Ketogenic Diet Altering the Gut Microbiota as an Alternative Therapeutic Target for Drug-Resistant Epilepsy. *Microorganisms*, 13(11), 2539.
21. Aky z, E. Y., & S r c , Y. (2020). Fekal mikrobiyota transplantasyonu ve hastalıklar üzerine etkileri. *Sa lık Akademisyenleri Dergisi*, 7(4), 296-303.
22. Yolda , G., & Türeyen, A. (2020). Fekal Mikrobiyota Transplantasyonu ve Hemşirelik. *Journal of Anatolia Nursing and Health Sciences*, 23(4), 534-539.
23. Ulusoy, K. A., Yılmaz, B., & Gülşen, N. (2016). Fekal Mikrobiyota Transplantasyonu. *Sağlık Bilimlerinde Yeni Kavramlar ve İleri  alı malar*, 74.
24. Mej a-Granados, DM, Villasana-Salazar, B., Lozano-Garc a, L., Cavalheiro, EA ve Striano, P. (2021). Strategies to target the gut microbiota to treat epilepsy: clinical and experimental evidence. *Seizure*, 90, 80–92.
25.  avdar, M. (2025). Epilepsi ve Mikrobiyota–Bağırsak–Beyin Eksenini: Güncel Bulgular ve Terapötik Yaklaşımlar. *GLOHEALTH*, 1(2), 103-114.
26. Bayram, S., Beyaz, E. K., Arslan, M., & Akın, O. (2020). Epilepsi hastası çocuklarda beslenme durumunun saptanması. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 48(2), 24-33.
27. Yolcu, F. (2019). Epilepsi hastası olan çocukların beslenme durumu ve serum D vitamini düzeylerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi, Ankara).
28. Arıcan, P., Gençpınar, P., Cavusoglu, D., & Dundar, N. O. (2020). İlk Altı Ay Sadece Anne Sütü ile Beslenme İdiyopatik Epilepsi Gelişiminde Koruyucu Bir Faktör m ?. *Anatolian Journal of General Medical Research*.
29. Khan, G. N. (2024). Epilepsisi olan erişkinlerde eşlik eden psikolojik bozukluklar, uyku sorunları, gastrointestinal semptomlar araştırması (Yayımlanmış araştırma/tez).

30. Doğan, Ş. A., & Yılmaz, E. A. (2018). Epilepsi Tanısı Alan Adölesanların Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları ve Etkileyen Faktörler. *Cumhuriyet Hemşirelik Dergisi*, 6(2), 83-90.
31. Russo, E. (2022). Gut microbiota as a biomarker in epilepsy. *Neurobiology of Disease*, 163, 105598.
32. Dahlin, M., Wheelock, CE ve Prast-Nielsen, S. (2024). Association between changes in circulating metabolites and gut microbiota composition with seizure reduction during ketogenic diet treatment of epilepsy. *EBioMedicine*, 109, 105400.
33. Watanangura, A., Meller, S., Farhat, N., Suchodolski, JS, Pilla, R., Khattab, MR, Lopes, BC, Bathen-Nöthen, A., Fischer, A., Busch-Hahn, K., Flieshardt, C., Gramer, M., Richter, F., Zamansky, A., & Volk, HA. (2024). Treatment of behavioral comorbidities with fecal microbiota transplantation in canine epilepsy: a pilot study of a novel therapeutic approach. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1385469.
34. Diaz-Marugan, L., Rutsch, A., Kaindl, AM ve Ronchi, F. (2024). Impact of microbiota and ketogenic diet interventions in the management of drug-resistant epilepsy. *Acta Physiologica*, 240(3), e14104.

Ameliyathanede Yapay Zeka ve Hemşirelik: Bir Derleme

 Ayfer Aksuoğlu¹,  Serkan Burç Deşer²

¹Avrasya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

²Atlas Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Özet

Bakım ortamı, birden fazla kaygı boyutunu içerir ve onu bütünleştiren bir dizi unsur barındırır. Ameliyat öncesi ve sonrası bakım hemşireliğinde yapay zekanın (YZ) kullanımı hızla gelişmeye devam edecektir. Ameliyat öncesi ve sonrası bakım hemşireleri, ortaya çıkan teknolojilerin farkında olmalı ve faydalarını anlamalı, aynı zamanda YZ araçlarının uygulamaya geçirildiğinde sınırlamaları ve zorlukları olduğunu kabul etmelidir. YZ öğrenme modüllerinin hastaların ameliyat sonrası bakım ünitesinden (PACU) ne zaman taburcu edilebileceğine dair tutarlı tahminler üretme yeteneği de değerlendirilmektedir. Bu öğrenme modüllerinin yardımıyla, sağlık kuruluşları hastaların PACU'dan ne zaman taburcu edilebileceğini daha iyi tahmin etme yeteneklerini geliştirebilirler. Sonuç olarak, YZ kalıcıdır ve ameliyat öncesi ve sonrası bakım hemşireleri, sağlık hizmetlerine en iyi nasıl hizmet edeceğini öğrenmelidir. Ameliyat öncesi ve sonrası bakım hemşireleri teknolojiyi benimsemeli ve hasta güvenliğini tehlikeye atmadan uygulamalarını destekleyebilecek teknolojilere karar vermelidir. YZ kullanımı, zorlu bir öğrenme eğrisi gerektirecektir. Ameliyat öncesi ve sonrası bakım hemşireleri, liderler ve eğitimciler, YZ'nın uygulanma süreci ve klinik ortamlarda YZ kullanımının sonuçları hakkında iyi bilgilendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, ameliyathane, yapay zeka

Artificial Intelligence and Nursing In The Operating Room: A Review

 Ayfer Aksuoğlu¹,  Serkan Burç Deşer²

¹Avrasya University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Trabzon, Turkey

²Atlas University, Faculty of Medicine, Department of Cardiovascular Surgery, Istanbul, Turkey

Abstract

The care environment encompasses multiple dimensions of concern and contains a set of elements that integrate it. The use of artificial intelligence in pre- and post-operative care

nursing will continue to develop rapidly. Pre- and postoperative care nurses should be aware of the emerging technologies and understand their benefits, but also recognize that artificial intelligence tools have limitations and challenges when put into practice. The ability of artificial intelligence learning modules to generate consistent forecasts of when patients may be discharged from the postoperative care unit (PACU) is also being evaluated. With the help of these learning modules, healthcare organizations can improve their ability to better predict when patients can be discharged from the PACU. As a result, artificial intelligence is here to stay, and pre- and post-operative care nurses must learn how best to serve healthcare. Pre- and post-operative care nurses must embrace technology and make decisions about technologies that can support their practices without compromising patient safety. The use of artificial intelligence will require a steep learning curve. Pre- and postoperative care nurses, leaders and educators should be well informed about the implementation process of artificial intelligence and the consequences of using artificial intelligence in clinical settings.

Keywords: Nursing, operating room, artificial intelligence

Giriş

Bakım ortamı, birden fazla kaygı boyutunu içerir ve onu bütünleştiren bir dizi unsur barındırır; karmaşık düşüncenin idealistinin de belirttiği gibi, parçaları içeren bütünü ve parçaların bütünü içermesini dikkate almak gerekir. Bakım ortamı, sağlıklı ve üretken bir ortamı teşvik eden, olumlu enerjileri daha iyi bir yaşam için güçlendiren, keyifli ve canlandırıcı kişilerarası ilişkilerle birlikte, sağlığa uygun koşulların yaratılmasını gerektirir (1).

Yapay zekâ (YZ), yeni bir dönüşüm ve iyileştirme düzeyi sağlayarak hemşirelikte devrim yaratmaktadır. Sürekli gelişen bu teknolojinin etkin kullanımı, optimum ve daha yüksek kaliteli sağlık hizmeti elde etme potansiyeline sahiptir. Teşhis ve tahminler önemli ölçüde iyileştirilebilirken, kaynak kullanımı optimize edilebilir ve israf azaltılabilir. YZ, dünya çapında sağlık hizmeti düzeyini artırmada şüphesiz en önemli faktörlerden biridir. Hemşirelikte YZ teknolojisinin ilerlemesi şarttır ve bu alandaki araştırma ve yatırımlar, performans ve yeteneklerinde önemli iyileştirmelerle sonuçlanabilir (2).

Tartışma

Yapay zeka ve robotik teknolojilerine genel bakış

YZ, insan bilişsel süreçlerini makineler kullanarak taklit eder. Bu, aksi takdirde insan zekâsı gerektirecek olan makineler tarafından gerçekleştirilen iş süreçlerini ifade eder. Dolayısıyla 'yapay zekâ' terimi, 'akıllı problem çözme performansını araştırmak ve akıllı bilgisayar sistemleri üretmek' anlamına gelir. YZ, makine öğrenimi ve derin öğrenme, gelişmiş robotik

alanını dönüştürerek robotları daha akıllı, iyi organize edilmiş ve karmaşık görevlere daha esnek hale getiriyor. Robotik, robot üretmek için kullanılabilecek bilgi ve teknikler alanı olarak tanımlanabilir. Robotların kavramsallaştırılması, tasarımı, üretimi ve işletimine odaklanan bir mühendislik dalıdır. YZ, bilgisayar görüşü, doğal dil işleme ve makine öğrenimini kapsayan geniş bir tanıma sahiptir (1).

Telecerrahi ve uzaktan robotik ameliyatlar

Efendi-köle teknolojisinin iyi bilinen bir örneği, telecerrahi veya uzaktan cerrahidir. Cerrahi teknoloji ve müdahalede önemli bir ilerlemeye ulaşarak, bir hastayı uzak bir yerde daha doğru ve hassas bir şekilde ameliyat etmek için çeşitli fırsatlar sunmuştur. Telecerrahinin uygulamaları arasında, engellerin üstesinden gelmek için uzaktan mentorluk yeteneği ve metaversede artırılmış gerçeklik ve YZ kullanan son teknoloji eğitim modelleri yer almaktadır. Uzaktan cerrahi işlemler için bilgilerin hızlı ve doğru bir şekilde iletilmesi gerekir. Telecerrahide, cerrah, hastanın yanında bir cerrahi ekiple birlikte çalışan uzman bir danışman olarak çalışabilir veya cerrah, cerrahi bir robot kullanarak tüm prosedürü uzaktan gerçekleştirebilir. Geleneksel cerrahiye kıyasla, telecerrahi birçok avantaj sunmaktadır. Robotik cerrahi ve iletişimdeki gelişmeler sayesinde, telecerrahi artık hastaların uzak mesafelere seyahat etmek zorunda kalmadan tedavi görmeleri için uygulanabilir ve umut vadeden bir seçenektir. 2001 yılında, New York'ta bir cerrah, fiziksel olarak Fransa'nın Strasbourg kentinde bulunan bir hastaya robot destekli laparoskopik kolesistektomi uygulayarak ilk uzaktan robotik cerrahiyi gerçekleştirmiştir (1).

Hastane hizmetlerine olan yüksek talep nedeniyle, özellikle yoğun dönemlerde, ameliyat sonrası bakım yataklarının sürekli kullanılabilirliği için verimli kapasite yönetimi kritik önem taşımaktadır. Son on yıllarda, ameliyat sonrası taburculuğu hızlandırmak için çabalar sarf edilmektedir; bununla birlikte, büyük ameliyatlardan sonra gereksiz uzun süreli kalışlar hala yaygın bir sorundur ve sınırlı sayıda hastane yatağı nedeniyle kapasite yönetimi için bir zorluk oluşturmaktadır (3).

Kalp/ kardiyotorasik cerrahide yapay zekanın intraoperatif performans ve güvenlikteki rolü

İnsanlar son on yıllarda kusursuz teknolojik ilerlemeler kaydetti ve bu ilerlemeler, yapay zekanın bu teknolojik başarıların ön saflarında yer aldığı çağdaş ameliyathaneler üzerinde etkili oldu. YZ, ameliyathanede normal insan bilişine ek olarak, karmaşık hesaplamaları işleyerek cerrahi ekibe ve hastaya yardımcı olan anlamlı bir sonuç sağlayarak cerrahi ekibe fayda sağlıyor. YZ, ameliyat boyunca hem ekip hem de bireysel performansı izlemek ve değerlendirmek için kullanılır; bu da yapay zekâ sistemi tarafından belirlenen temel iyileştirme

alanlarına odaklanarak daha iyi hasta sonuçlarına ulaşılmasına yardımcı olabilir. YZ, ameliyatta son derece hassas bir yaklaşım sağlayan ve ameliyat odası kara kutu sistemi olarak adlandırılan bir yönteme olanak tanır. Bu yöntem, insan eliyle mümkün olmayan bir ölçekte hasta zararına yol açabilecek olaylara ilişkin verileri toplayıp entegre ederek, önemli noktalardan en ince ayrıntılara kadar odaklanır. Örneğin YZ, kalp ameliyatı sırasında hipoksemi riskini doğru bir şekilde tahmin edebilir. Anestezistin ameliyat sırasında hipoksemi tahminini %15-30 oranında artırabilmektedir. Son teknolojik gelişmeler ve titiz araştırmalar, yenilikçi bilgisayar algoritmalarının geliştirilmesi ve yapay zekâ için insan bilişsel modellerinin uygulanmasının artırılması yoluyla akıllı teknolojinin ortaya çıkmasına yol açmıştır (4).

Sağlık bakımında güncel robotikler ve hemşirelik

Amerika Birleşik Devletleri ve diğer birçok toplumda bakım ihtiyaçlarını etkileyen demografik değişiklikler şekillenmeye ba lamaktadır. Doğum oranları d  erken ve küresel nüfus ya lanırken, ya lanan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için hemşirelik i  gücüne katılmaya hazır insan sayısı azalmaktadır. Hemşirelik i  gücünün önemli bir bölümü emeklilik ya ına yakla makla kalmıyor, aynı zamanda birçok hemşire zorlu çalışma koşulları, yetersiz personel bulunan tesisler, düşük ücret, saygı eksikliği ve 2019 koronavirüs hastalığı (COVID-19) pandemisinin süregelen etkisi nedeniyle mesleği bırakıyor. Bu çerçeveden bakıldığında fiziksel YZ alanındaki ilerlemelerle desteklenen robotik, geleceğin ihtiyaçlarını karşılayacak yenilikçi bakım modelleri oluşturmak için potansiyel çözümler sunan ve zorluklar da ortaya koyan, hızla olgunlaşan bir teknolojidir (5).

Sağlık tesislerinde ve hemşirelikte robotlar yaygın olarak teslimat, malzeme getirme, temizlik ve doğrudan bakım faaliyetlerinde yardımcı olmak için kullanılmaktadır. Moxi gibi robotlar, önceden belirlenmiş rotalar boyunca hareket ederek malzeme, laboratuvar örnekleri ve ilaçları taşıyarak klinik personelin i  yükünü azaltmaya yardımcı olur. Moxi, başında gözlere benzeyen ı ıklara sahip kameralar ve rotaları boyunca önceden programlanmış eylemler kullanarak asansör d  melerine ve kapı plakalarına basabilen robotik bir kol ile donatılmıştır. Aethon gibi diğer robotlar, asansörlere kablosuz olarak ba lanır ve benzer önceden belirlenmiş rotalar boyunca tesisler içinde  ar af ve yemek arabalarını taşır. Zemin temizleme ve dezenfeksiyon robotları, odaları temizlemek için yüksek yoğunluklu ultraviyole ışık kullanarak temizliği artırmak ve enfeksiyon riskini azaltmak için giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu robotların güvenlik özellikleri arasında, insanlara veya nesnelere çarpmalarını önleyen sensörler bulunur. Robotlar ayrıca, besleme gibi doğrudan bakım faaliyetlerine yardımcı olmak için sınırlı şekillerde de kullanılmaktadır. Robot destekli beslenme, hareket kabiliyeti ciddi şekilde sınırlı

olan kullanıcıların, robotik bir kol ve ona bağlı bir kaşık yardımıyla, seçtikleri bir kaptan ağızlarına doğru yiyecekleri hareket ettirerek kendi kendilerini beslemelerine olanak tanır.

Da Vinci Cerrahi Sistemi gibi robotlar cerrahi hassasiyeti artırarak daha küçük kesilerle minimal invaziv prosedürlere, kas ve sinirlerden kaçınmaya, daha az ağrıya ve daha hızlı iyileşme sürelerine olanak tanır. Telepresence robotları, uzmanların tekerlekli bir video konferans teknolojisi kullanarak uzaktan bakım ekiplerine katılmalarına olanak tanır. Rehabilitasyon merkezlerinde, dış iskelet gibi robotlar, felç veya omurilik yaralanmaları nedeniyle hareket sorunları yaşayan hastaların egzersiz yapmalarına yardımcı olarak fizik tedaviye destek sağlar. Sosyal robotlar ise arkadaşlık sunar, hastalarla sohbet eder, ilaç hatırlatmaları yapar veya hafızayı güçlendirmek ya da yaşlıları zihinsel olarak aktif tutmak için oyunlar oynar.

Amerikan Hemşireler Birliği'nin 2020 tarihli bir raporu, hemşirelik bakımında robotların rolüne ilişkin kapsamlı bir inceleme ve bilgiler sunmaktadır. Bulgular, robotların özellikle tekrarlayan, düşük riskli görevlerde üstün performans gösterdikleri için hemşirelik hizmetlerini geliştirebileceğini ve tamamlayabileceğini göstermektedir. Ayrıca, hem hastane hem de ev ortamlarında düşme riskini azaltmak gibi kalite ve güvenlik önlemlerine de katkıda bulunabilirler (5).

Klinik ameliyat öncesi ve sonrası uygulamalarda yapay zekanın güvenli kullanımı

Ameliyat öncesi ve sonrası bakım hemşireliğinde yapay zekanın kullanımı hızla gelişmeye devam edecektir. Ameliyat öncesi ve sonrası bakım hemşireleri, ortaya çıkan teknolojilerin farkında olmalı ve faydalarını anlamalı, aynı zamanda YZ araçlarının uygulamaya geçirildiğinde sınırlamaları ve zorlukları olduğunu kabul etmelidir. Üretken YZ kullanırken, her zaman doğru olmayabilecek üretilen yanıtları değerlendirmeli ve uygulamanın sağlam kanıtlara dayalı olmasını sağlamak için doğru bilgileri çözebilmelidirler. Ameliyat öncesi ve sonrası bakım hemşireleri ayrıca YZ teknolojisini benimsemeli ve olumlu hasta sonuçları elde etmek için kullanmaya odaklanmalıdır.

Yedi adımlı bir kontrol listesi, YZ kullanan perioperatif hemşirelere de uygulanabilir ve hemşirenin yapay zekâ teknolojisini akıcı bir şekilde kullanmasını sağlayabilir.

1. Ameliyat ekibi üyelerinin YZ'nın nasıl çalıştığını anlamalarını sağlayın. Ameliyat hemşireleri ve cerrahi ekip, YZ teknolojisini güvenli ve etkili bir şekilde kullanabilmeleri için öncelikle güçlü yönlerini, zayıf yönlerini ve sınırlamalarını anlamalıdır.

2. Kurum politikası ve prosedürüne uygun olarak ameliyat öncesi ve sonrası dönemde YZ'yı kullanın.

3. YZ'nın klinik bakım ortamına ne gibi bir değer katacağını belirleyin. Örneğin, YZ sağlık çalışanlarının zamanını boşa harcamalarını önleyip bakım süreçlerini kolaylaştıracak mı, yoksa hemşirelerin iş yükünü artırarak alternatif çözümlere ve hasta güvenliği sorunlarına yol açacak mı?

4. Ameliyat öncesi ve sonrası ortamda YZ'yı güvenli bir şekilde kullanmak için etkili mühendislik yönlendirmeleri uygulayın. Mühendislik yönlendirmeleri, bir sorunun nasıl sorulacağını yönlendirir. YZ, insanlar gibi hemşirenin yaşam boyu deneyimlerine erişemez ve bir soru sorulduğunda anlamakta zorlanabilir. Bu nedenle, ameliyat öncesi ve sonrası hemşireler, yapay zekaya soru sorarken sistematik, iyi düşünülmüş ve kasıtlı mühendislik yönlendirmeleri kullanmalıdır.

5. Kullanılan YZ aracının çıktısını değerlendirin. Örneğin, bilgiler güvenilir ve doğru mu? Ameliyat öncesi ve sonrası bakım hemşireleri, YZ tarafından verilen bilgilerin doğru ve güvenilir olduğundan emin olmak için klinik uzmanlıklarını ve deneyimlerini kullanmalıdır.

6. Hastalarla YZ teknolojisini uygularken mutlaka hemşire-insan bileşeninin de olması gerekir. Örneğin, bir hasta yalnızca robot gibi YZ teknolojisiyle etkileşim kurmamalıdır; hastaya yardımcı olan bir hemşire de olmalıdır. Hemşire-insan bileşeninin korunması güven oluşturur, hemşirenin empati göstermesine olanak tanır ve tüm hastaların ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlar. Ayrıca, hemşireler hastaların sağlık bilgilerine ulaşmanın yeni bir yolunu bulmalarına yardımcı olmalıdır; bu nedenle, ortaya çıkan YZ platformlarını araştırmak hemşirelerin sorumluluğundadır.

7. Ameliyat öncesi ve sonrası bakım hemşiresi, dijital uyum ve esnekliğe açık olmalı ve yapay zekânın değişmesi ve gelişmesiyle birlikte yaşam boyu öğrenmeye istekli olmalıdır. YZ hızla gelişmeye devam ederken, hemşireler YZ'nın sağlık hizmetlerine ve hasta sonuçlarına getirebileceği faydalar konusunda meraklı ve iyimser kalmalıdır. YZ'nın hızlı değişimleriyle birlikte, YZ konusunda yetkin kalmak çok önemli olacaktır (6).

Anestezi sonrası hemşirelik uygulamaları

YZ öğrenme modüllerinin hastaların ameliyat sonrası bakım ünitesinden (PACU) ne zaman taburcu edilebileceğine dair tutarlı tahminler üretme yeteneği de değerlendirilmektedir. Bu öğrenme modüllerinin yardımıyla, sağlık kuruluşları hastaların PACU'dan ne zaman taburcu edilebileceğini daha iyi tahmin etme yeteneklerini geliştirebilirler. Bu gelişmiş tahmin yeteneği, işletme maliyetlerinin azalmasına, hasta bakımının iyileştirilmesine, daha iyi yatak yönetimine, bekleme sürelerinin kısalmasına ve genel hastane verimliliğinin artmasına yol açabilir (7).

Sonuç

Sonuç olarak, YZ kalıcıdır ve ameliyat öncesi ve sonrası bakım hemşireleri, sağlık hizmetlerine en iyi nasıl hizmet edeceğini öğrenmelidir. Ameliyat öncesi ve sonrası bakım hemşireleri teknolojiyi benimsemeli ve hasta güvenliğini tehlikeye atmadan uygulamalarını destekleyebilecek teknolojilere karar vermelidir. YZ kullanımı, zorlu bir öğrenme eğrisi gerektirecektir. Ameliyat öncesi ve sonrası bakım hemşireleri, liderler ve eğitimciler, YZ'nın uygulanma süreci ve klinik ortamlarda YZ kullanımının sonuçları hakkında iyi bilgilendirilmelidir (6).

Kaynaklar

1. Chaudhari, N., Bhade, M., Havelikar, U., Patel, V.P. (2025). Artificial intelligence and robotics in intensive care units (ICUs): A review of critical care innovations, Intelligent Hospital, Volume 1, Issue 2, 100010
2. Mahmoudi, H., Moradi, M.H.(2024). The Progress and Future of Artificial Intelligence in Nursing Care: A Review, The Open Public Health Journal, Vol. 17, DOI: 10.2174/0118749445304699240416074458 e18749445304699
3. Sande, D., Genderen, M.E., Verhoef, C. Huiskens, J., Gommers, D., Unen, E., Schasfoort, R.A., Schepers, J., Bommel, J., Grünhagen, D. J. (2022). Optimizing discharge after major surgery using an artificial intelligencebased decision support tool (DESIRE): An external validation study, Surgery, 172, 663- 669
4. Mumtaz, H., Saqib, M., Ansar, F., Zargar, D., Hameed, M., Hasan, M., Muskan, P. (2022). The future of Cardiothoracic surgery in Artificial intelligence, Annals of Medicine and Surgery, 80, 104251
5. Shaw, R.J., Chen, B.(2025). Physical artificial intelligence in nursing: Robotics, Nursing Outlook 73, 102495
6. Vortman, R.(2026). The Safe Use of Artificial Intelligence in Perioperative Nursing Care, Clinics in Perioperative Nursing Care 1(1):129-143 DOI:10.1016/j.pernc.2025.09.013
7. Vaughn, J. (2025). Using Artificial Intelligence Algorithms in Predicting Discharge From the Postanesthesia Recovery Unit (PACU), Journal of PeriAnesthesia Nursing, 40, 1410–1411

Böbrek Nakli Alıcılarında Kapak Hastalığının Graft Sağkalımı ve Mortalite Üzerine Etkisi

 **Banu Yılmaz¹**

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Şehir Hastanesi, Nefroloji Bilim Dalı, İzmir, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmada renal transplant alıcılarında kapak hastalığı varlığının mortalite, graft fonksiyonları ve klinik sonuçları üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Ocak 2010-Aralık 2024 tarihleri arasında İzmir Şehir Hastanesi Organ Nakli Polikliniği'nde takip edilen 89 renal transplant alıcısının verileri retrospektif olarak incelendi. Ekokardiyografi ile orta-ileri derecede mitral ve/veya aort kapak hastalığı saptanan 39 hasta kapak hastalığı grubu olarak, kapak patolojisi olmayan 50 hasta kontrol grubu olarak değerlendirildi. Demografik veriler, nakil öncesi ve sonrası kardiyak ve renal fonksiyon parametreleri ile klinik sonuçları karşılaştırıldı. Sağkalım analizleri Kaplan-Meier yöntemi ile, mortalite için bağımsız belirleyiciler çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile değerlendirildi.

Bulgular: Kapak hastalığı bulunan hastalarda nakil öncesi ejeksiyon fraksiyonu anlamlı olarak daha düşüktü (44.21 ± 8.4 vs. 62.62 ± 1.80 ; $p < 0.001$). Takip sonunda serum kreatinin düzeyi daha yüksek (3.93 ± 1.83 vs. 2.92 ± 2.40 ; $p = 0.027$), eGFR (Tahmini Glomerüler Filtrasyon Hızı) ise anlamlı olarak daha düşük bulundu (29.19 ± 21.35 vs. 47.61 ± 30.61 ; $p = 0.001$). Kapak hastalığı olan grupta diyalize dönüş (53.8% vs. 22.0% ; $p = 0.002$), hastaneye yatış (69.2% vs. 12.0% ; $p < 0.001$), diüretik ihtiyacı (56.4% vs. 10.0% ; $p < 0.001$) ve mortalite oranı (25.6% vs. 8.0% ; $p = 0.024$) anlamlı derecede yüksekti. Kaplan-Meier analizinde kapak hastalığı graft sağkalımını olumsuz etkiledi (log-rank $p = 0.028$). Çok değişkenli analizde kapak hastalığı mortalite için yaş, cinsiyet ve ejeksiyon fraksiyonundan bağımsız bir risk faktörü olarak saptandı ($p = 0.039$).

Sonuç: Kapak hastalığı, renal transplant alıcılarında hem graft sağkalımını hem de mortaliteyi olumsuz yönde etkileyen bağımsız bir prognostik belirteçtir. Bu nedenle kapak patolojisi bulunan hastalarda nakil öncesi ayrıntılı kardiyak değerlendirme ve nakil sonrası yakın multidisipliner takip klinik sonuçların iyileştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Böbrek nakli, kapak hastalığı, mortalite, graft sağkalımı, eGFR

The Impact of Valvular Heart Disease on Graft Survival and Mortality in Kidney Transplant Recipients

 **Banu Yılmaz**¹

¹University of Health Sciences, İzmir City Hospital, Department of Nephrology, İzmir, Turkey

Abstract

Aim: This study aimed to evaluate the impact of valvular heart disease on mortality, graft function, and clinical outcomes in kidney transplant recipients.

Materials and Methods: Data of 89 renal transplant recipients followed in İzmir City Hospital Organ Transplantation Outpatient Clinic between January 2010 and December 2024 were retrospectively analyzed. A total of 39 patients with moderate-to-severe mitral and/or aortic valvular disease detected by echocardiography were classified as the valvular disease group, while 50 patients without valvular pathology served as the control group. Demographic characteristics, pre- and post-transplant cardiac and renal parameters, and clinical outcomes were compared. Kaplan–Meier analysis was used to assess survival, and independent predictors of mortality were analyzed by multivariable logistic regression.

Results: Patients with valvular heart disease had significantly lower pre-transplant ejection fraction (44.21 ± 8.4 vs. 62.62 ± 1.80 ; $p < 0.001$). At the end of follow-up, serum creatinine was higher (3.93 ± 1.83 vs. 2.92 ± 2.40 ; $p = 0.027$) and estimated glomerular filtration rate (eGFR) was lower (29.19 ± 21.35 vs. 47.61 ± 30.61 ; $p = 0.001$) in the valvular disease group. Rates of return to dialysis (53.8% vs. 22.0%; $p = 0.002$), hospitalization (69.2% vs. 12.0%; $p < 0.001$), need for diuretics (56.4% vs. 10.0%; $p < 0.001$) and mortality (25.6% vs. 8.0%; $p = 0.024$) were significantly higher in this group. Valvular disease negatively affected graft survival in Kaplan–Meier analysis (log-rank $p = 0.028$). In multivariable analysis, valvular disease remained an independent predictor of mortality regardless of age, sex, and ejection fraction ($p = 0.039$).

Conclusion: Valvular heart disease is an independent prognostic indicator adversely affecting both graft survival and mortality in kidney transplant recipients. Comprehensive pre-transplant cardiac assessment and close multidisciplinary follow-up after transplantation are essential to improve clinical outcomes in this high-risk population.

Keywords: Kidney transplantation, valvular heart disease, mortality, graft survival, eGFR

Giriş

Son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) hastalarında böbrek nakli, yaşam kalitesini artıran ve diyalize kıyasla belirgin bir sağkalım avantajı sağlayan altın standart tedavi yöntemidir. Böbrek nakli sonrası sağkalım oranları, süreç içinde gelişen immünsüpresif tedavi ve takip yaklaşımlarına bağlı olarak son yıllarda artış göstermiştir [1]. Buna rağmen renal transplant alıcılarında uzun dönem mortalitenin önde gelen nedeni kardiyovasküler hastalıklar olmaya devam etmektedir [2,3].

Kronik böbrek hastalığı ve diyaliz sürecinde sistemik inflamasyon, üremik toksin birikimi ve vasküler kalsifikasyon gibi mekanizmalar, kardiyak yapısal ve fonksiyonel bozukluklara yol açabilmektedir [4,5]. Valvüler kalp hastalıkları, özellikle mitral ve aort kapaklarındaki dejeneratif değişiklikler, bu popülasyonda sık olarak gözlenen kardiyak komplikasyonlardandır ve transplant öncesi dönemde anlamlı morbidite ile ilişkilidir [5,6]. Ayrıca valvüler hastalığın progresyonu böbrek nakli sonrasında da devam edebilmekte veya yeni kardiyak problemlere katkıda bulunabilmektedir [7].

Renal transplant hastalarında valvüler kalp hastalığı sadece kardiyak semptomlarla sınırlı kalmaz; aynı zamanda hemodinamik dengesizlik, pulmoner hipertansiyon, aritmi ve sol ventrikül disfonksiyonu gibi durumlara da neden olabilir ve bu yollarla graft perfüzyonu üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir [8]. Bu nedenle kardiyovasküler değerlendirme ve risk yönetimi transplant sürecinin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmektedir.

Bununla birlikte, literatürde kapak hastalığının nakil sonrası uzun dönem renal fonksiyon, graft sağkalımı ve mortalite üzerindeki etkilerine ilişkin veriler sınırlıdır; mevcut çalışmalar çoğunlukla kardiyovasküler hastalıkların genel etkisini değerlendirirken, valvüler patolojilerin spesifik rolü ayrıntılı olarak incelenmemektedir [2,3,7,8]. Sağkalım yararının büyük ölçüde kardiyovasküler mortalitenin azaltılmasına bağlı olduğu bilinmekle birlikte, bu etkinin kapak hastalığı varlığı ile nasıl değiştiği konusunda belirsizlikler sürmektedir [1,3,4].

Bu çalışma, böbrek nakli yapılan hastalarda kapak hastalığı varlığının nakil sonrası mortalite, graft sağkalımı, renal fonksiyonlar ve klinik sonuçları üzerindeki etkilerini ayrıntılı olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Materyal ve Metod

Bu çalışma, İzmir Şehir Hastanesi Organ Nakli Polikliniği'nde takip edilen renal transplant hastalarının verilerinin retrospektif olarak incelendiği gözlemsel bir araştırmadır. Ocak 2010-Aralık 2024 tarihleri arasında böbrek nakli yapılan ve düzenli poliklinik takip verilerine ulaşılabilen erişkin (≥ 18 yaş) hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Hastalar, kapak hastalığı varlığına göre iki gruba ayrılmıştır. Kapak hastalığı tanısı transtorasik ekokardiyografi ile değerlendirilmiş olup, orta ve ileri derecede mitral ve/veya aort kapak yapısal ya da fonksiyonel bozukluğu bulunan hastalar “kapak hastalığı grubu” olarak sınıflandırılmıştır. Kapak hastalığı olmayan hastalar kontrol grubunu oluşturmuştur.

Çalışmadan 18 yaş altı, rejeksiyon, enfeksiyon nedenli greft kaybı olan, eksik verisi olan hastalar dışlanmıştır.

Demografik veriler (yaş, cinsiyet, VKİ (Vücut Kitle İndeksi)), donör özellikleri, nakil öncesi kardiyak değerlendirme (ejeksiyon fraksiyonu ve kapak yapısı), nakil öncesi ve sonrası renal fonksiyon parametreleri (kreatinin, eGFR), komorbiditeler (örn. diyabet), takip süresi ve klinik sonuçları kaydedilmiştir. Klinik sonuçları; mortalite, diyalize dönüş (graft sonlanması), hastaneye yatış gereksinimi, diüretik ihtiyacı ve koroner anjiyografi öyküsü olarak belirlenmiştir.

eGFR hesaplamasında CKD-EPI (Chronic Kidney Disease-Epidemiology Collaboration) formülü kullanılmıştır.

İstatistiksel Analiz

Sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma; kategorik değişkenler sayı ve yüzde (%) olarak sunulmuştur. Gruplar arası karşılaştırmalarda bağımsız örneklem t-testi, Mann–Whitney U testi veya Ki-kare testi uygun şekilde kullanılmıştır. Sağkalım analizleri Kaplan–Meier yöntemi ile yapılmış ve log-rank testi ile karşılaştırılmıştır. Mortalitenin bağımsız belirleyicilerini değerlendirmek amacıyla çok değişkenli lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. İstatistiksel analizler SPSS (IBM Corp., SPSS Statistics for Windows, Version 22.0) yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Etik Onay

Çalışma için İzmir Şehir Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan onay alınmıştır. Çalışma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür.

Sonuç

Çalışmaya böbrek nakli uygulanmış toplam 89 hasta dahil edildi. Hastaların 39’unda (%43.8) kapak hastalığı mevcutken, 50’sinde (%56.2) kapak hastalığı bulunmamaktaydı. Her iki grup arasında yaş, cinsiyet dağılımı, beden kitle indeksi, donör yaşı ve donör tipi açısından anlamlı fark izlenmedi ($p > 0.05$) (Tablo 1). Böylece iki grubun temel demografik özellikler açısından karşılaştırılabilir olduğu doğrulanmış oldu.

Nakil öncesi kardiyak fonksiyonlar değerlendirildiğinde, kapak hastalığı bulunan grupta ejeksiyon fraksiyonunun belirgin olarak daha düşük olduğu saptandı (44.21 ± 8.4 vs. 62.62 ± 1.80 ; $p < 0.001$). Diyabet varlığı bakımından anlamlı farklılık görülmedi ($p = 0.28$). Nakil öncesi

renal fonksiyon parametreleri (kreatinin ve eGFR) benzerdi ($p>0.05$). Ayrıca nakil sonrası 1. yıla ait kreatinin ve eGFR değerlerinde de gruplar arasında istatistiksel fark bulunmadı ($p>0.05$). Ortalama takip süresi açısından iki grup karşılaştırıldığında anlamlı fark izlenmedi ($p=0.81$) (Tablo 1).

Buna karşın uzun dönem takip sonuçları incelendiğinde, kapak hastalığı olan hastalarda renal fonksiyonun daha olumsuz seyrettiği görüldü. Takip sonundaki kreatinin düzeyi anlamlı olarak daha yüksek (3.93 ± 1.83 vs. 2.92 ± 2.40 ; $p=0.027$) ve eGFR belirgin şekilde daha düşüktü (29.19 ± 21.35 vs. 47.61 ± 30.61 ; $p=0.001$) (Tablo 1).

Tablo 1. Kapak hastalığı bulunan ve bulunmayan böbrek nakli hastalarının demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması. Veriler ortalama $\pm$ standart sapma veya sayı (n) olarak sunulmuştur.

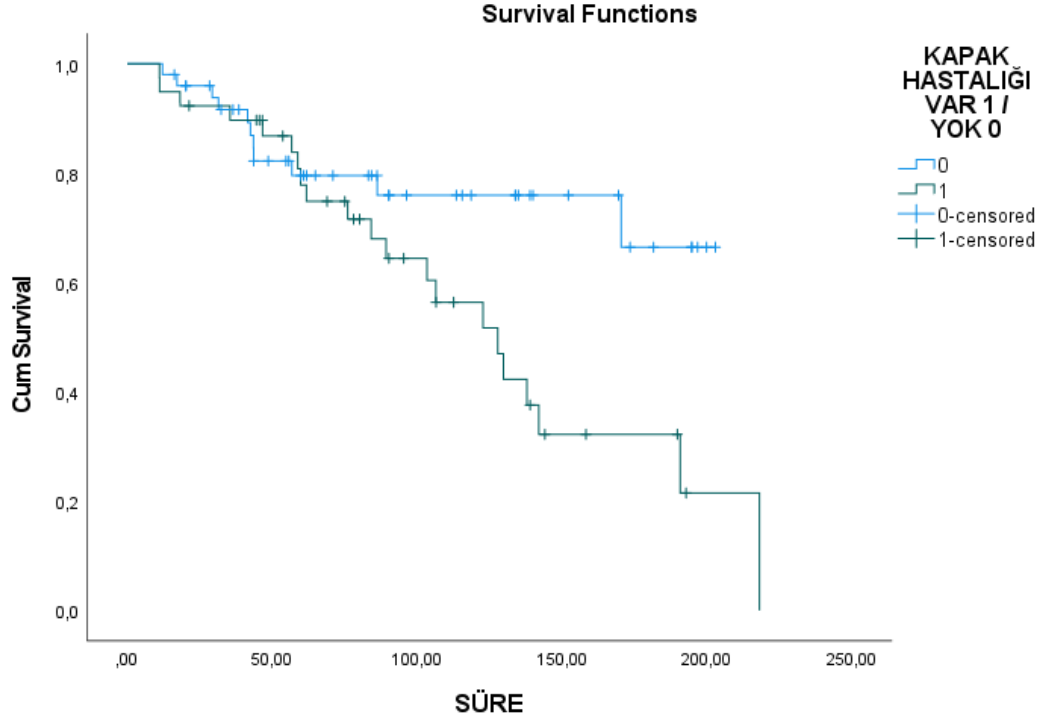
	Kapak hastalığı var (n=39)	Kapak hastalığı yok (n=50)	P değeri
Yaş	55.36 $\pm$ 11.89	50.36 $\pm$ 13.77	0.07
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	13/26	21/29	0.51
VKI	26.01 $\pm$ 4.13	26.01 $\pm$ 3.58	0.99
Donör Yaşı	48.72 $\pm$ 11.64	46.22 $\pm$ 8.62	0.26
Donör tipi, (canlı/kadavra)(n)	26/13	35/15	0.82
Nakil öncesi EF(%)	44.21 $\pm$ 8.4	62.62 $\pm$ 1.80	<0.001
Diyabet var/yok (n)	18/21	17/33	0.28
Bazal kreatinin (mg/dl)	1.51 $\pm$ 0.47	1.39 $\pm$ 0.56	0.29
Bazal eGFR (ml/dk/1.73m ²)	57.20 $\pm$ 16.18	63.69 $\pm$ 24.67	0.14
Nakil sonrası 1. yıl kreatinin (mg/dl)	1.96 $\pm$ 0.91	1.89 $\pm$ 0.86	0.78
Nakil sonrası 1. yıl eGFR (ml/dk/1.73m ²)	48.15 $\pm$ 19.69	51.76 $\pm$ 25.71	0.45
Takip Süresi (ay)	93.15 $\pm$ 52.90	90.33 $\pm$ 58.76	0.81
Son kontrol kreatinin (mg/dl)	3.93 $\pm$ 1.83	2.92 $\pm$ 2.40	0.027
Son kontrol eGFR (ml/dk/1.73m ²)	29.19 $\pm$ 21.35	47.61 $\pm$ 30.61	0.001

Nakil sonrası klinik seyir incelendiğinde; kapak hastalığı bulunan hastalarda diüretik ihtiyacı (%56.4 vs. %10.0; $p<0.001$), hastaneye yatış oranı (%69.2 vs. %12.0; $p<0.001$) ve koroner anjiyografi gereksinimi (%38.5 vs. %10.0; $p=0.002$) anlamlı derecede daha yüksekti. Ayrıca bu grupta graft kaybı ile sonuçlanan diyalize dönüş (%53.8 vs. %22.0; $p=0.002$) ve mortalite (%25.6 vs. %8.0; $p=0.024$) oranları belirgin şekilde artmış bulundu (Tablo 2).

Tablo 2. Kapak hastalığı bulunan ve bulunmayan böbrek nakli hastalarında nakil sonrası klinik sonuçların karşılaştırılması. Veriler yüzde (%) olarak sunulmuştur.

	Kapak hastalığı var (n=39)	Kapak hastalığı yok (n=50)	P değeri
Nakil sonrası diüretik ihtiyacı(%)	56.4	10.0	<0.001
Nakil sonrası hastaneye yatış oranı(%)	69.2	12.0	<0.001
Nakil sonrası anjiyografi öyküsü(%)	38.5	10.0	0.002
Diyaliz sonlanım (%)	53.8	22.0	0.002
Mortalite (%)	25.6	8	0.024

Kaplan–Meier sağkalım analizinde, kapak hastalığı bulunan grupta graft sağkalımının anlamlı derecede daha düşük olduğu ve diyalize dönüş riskinin arttığı gözlemlendi (log-rank $p=0.028$) (Şekil 1).



Şekil 1. Kapak hastalığı varlığına göre böbrek nakli hastalarında diyaliz sonlanımına sonlanımına göre graft sağkalım eğrisi ($p=0,028$)

Mortaliteyi etkileyen bağımsız risk faktörlerini belirlemek amacıyla yapılan çok değişkenli lojistik regresyon analizinde, kapak hastalığının varlığı nakil öncesi EF, yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak mortalite ile anlamlı ilişkili bulunmuştur ($B=-4.685$, $p=0.039$, $OR=0.009$; %95 GA $\sim 0.000-0.76$). Bu sonuç, kapak hastalığının hasta yaşam süresi üzerinde bağımsız ve güçlü bir olumsuz belirteç olduğunu desteklemektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde; kapak hastalığı bulunan renal transplant hastalarında uzun dönem graft fonksiyonu daha kötü, komplikasyon oranları daha yüksek ve mortalite daha fazla izlenmektedir. Tüm bu bulgular, kapak hastalığı varlığının böbrek nakli alıcılarında hem kardiyak hem renal prognozu olumsuz etkileyen bağımsız bir risk faktörü olduğunu göstermektedir.

Tartışma

Bu çalışmada renal transplant hastalarında kapak hastalığının uzun dönem klinik sonuçlara etkisi değerlendirilmiş ve kapak hastalığı varlığının hem graft sağkalımını hem de mortaliteyi olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir. Özellikle çok değişkenli analizde kapak hastalığının mortalite açısından bağımsız bir risk faktörü olması, bu hasta grubunun yakın izlem gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, post-transplant kardiyovasküler riskin

transplantın sağladığı avantajlarla tamamen ortadan kalkmadığını bildiren çalışmalarla uyumludur [1-3].

Kapak hastalığının gelişiminde kardiyorenal etkileşim önemli bir rol oynamaktadır. Kronik böbrek hastalığı sürecinde üremik toksin birikimi, inflamasyon, mineral-kemik bozukluğu ve vasküler kalsifikasyon gibi mekanizmaların valvüler dejenerasyonu hızlandığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir [4-6]. Diyaliz süresinin uzaması da her iki kapak için kalsifikasyon riskini artırmakta ve özellikle mitral annüler kalsifikasyon nakil sonrası dönemde de progresyon gösterebilmektedir [5-7]. Çalışmamızda kapak hastalığının nakil sonrası tamamen düzelmediği ve klinik etkisini sürdürdüğü yönündeki bulgular bu bilgilerle uyumludur.

Kapak hastalığı olan hastalarda hastaneye yatış, kardiyak girişim ve diüretik kullanımı anlamlı derecede fazla bulunmuştur. Bu durum, kardiyak rezervin sınırlı olması ve konjestif semptomların daha sık tekrarlaması ile açıklanabilir. Literatürde de kapak patolojilerinin post-transplant kardiyovasküler morbiditeyi artırdığı belirtilmektedir [1-3,8]. Bu artan klinik yük, sağlık sistemi maliyetleri ve hasta yaşam kalitesine olan etkileri açısından da kritik öneme sahiptir.

Çalışmamızın dikkat çekici bulgularından biri, kapak hastalığı bulunan olgularda diyalize dönüş oranlarının belirgin şekilde yüksek olmasıdır. Bu durum, kardiyak performans düşüklüğü ile ilişkili böbrek perfüzyon bozukluğu ve renal kongesyon sonucu olabilir. Literatürde doğrudan graft kaybıyla ilişkili kanıtlar sınırlı olmakla birlikte, aort kapak cerrahisi geçiren transplant alıcılarında graft kaybı ve akut disfonksiyonun arttığı gösterilmiştir [9]. Bu da valvüler hastalığın sadece kardiyak değil, renal sonuçlar üzerinde de belirleyici olabileceğini düşündürmektedir.

Mortalite analizindeki sonuçlarımız klinik uygulama açısından önemli bir karşılık taşımaktadır. Kapak hastalığının mortaliteyi yaş ve ejeksiyon fraksiyonundan bağımsız olarak artırması, transplant öncesi dönemde risk sınıflandırmasının yeniden değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca nakil sonrası kardiyak takip protokollerinde kapak patolojilerinin daha agresif ve multidisipliner yönetilmesi gerektiği açıktır. Analizlerimiz, kapak hastalığı bulunan hastalarda mortalite riskinin kapak hastalığı olmayanlara kıyasla yaklaşık 111 kat daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur ($p=0.039$). Bu sonuç, kapak hastalığının renal transplant popülasyonunda dikkate alınması gereken güçlü bir prognostik belirteç olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızın güçlü yönleri arasında uzun takip süresi, klinik sonuçların ayrıntılı değerlendirilmesi ve mortalite için çok değişkenli analiz yapılması bulunmaktadır. Bununla birlikte tek merkezli ve retrospektif tasarım nedeniyle genellenebilirlik sınırlıdır. Ayrıca kapak

hastalığı alt tiplerinin (stenoz vs. yetmezlik) ve şiddetinin graft ve sağkalım üzerindeki farklı etkileri ayrıntılı olarak değerlendirilememiştir. Bu alanda prospektif, çok merkezli ve kapak hastalığına özel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç olarak bulgularımız, kapak hastalığının böbrek nakli alıcılarında yalnızca kardiyak bir komorbidite değil, aynı zamanda bağımsız bir prognostik belirteç olduğunu göstermektedir. Bu nedenle kapak patolojisi bulunan hastalarda nakil öncesi kapsamlı kardiyak değerlendirme, nakil sonrası ise düzenli ve hedefe yönelik izlem ile erken müdahale yaklaşımları mortalite ve graft kaybını azaltma potansiyeline sahiptir.

Kaynaklar

1. Beaudrey T, Bedo D, Weschler C, Caillard S, Florens N. From Risk Assessment to Management: Cardiovascular Complications in Pre- and Post-Kidney Transplant Recipients: A Narrative Review. *Diagnostics (Basel)*. 2025 Mar 21;15(7):802. doi: 10.3390/diagnostics15070802. PMID: 40218153; PMCID: PMC11988545.
2. Birdwell, Kelly A.1; Park, Meyeon2. Post-Transplant Cardiovascular Disease. *CJASN* 16(12):p 1878-1889, December 2021. | DOI: 10.2215/CJN.00520121
3. Van Craenenbroeck AH, Chinnappa S, Dounousi E, Fernandez-Fernandez B, Iatrudi F, Mark PB, Piko N, Stegbauer J, Torino C, Vogt L, Valdivielso JM. New Kidneys, Old Risks: Cardiovascular Challenges After Transplantation. *Nephrol Dial Transplant*. 2025 Nov 6:gaf239. doi: 10.1093/ndt/gfaf239. Epub ahead of print. PMID: 41206563.
4. El Chamieh C, Liabeuf S, Massy Z. Uremic Toxins and Cardiovascular Risk in Chronic Kidney Disease: What Have We Learned Recently beyond the Past Findings? *Toxins (Basel)*. 2022 Apr 14;14(4):280. doi: 10.3390/toxins14040280. PMID: 35448889; PMCID: PMC9028122.
5. Marwick TH, Amann K, Bangalore S, Cavalcante JL, Charytan DM, Craig JC, Gill JS, Hlatky MA, Jardine AG, Landmesser U, Newby LK, Herzog CA, Cheung M, Wheeler DC, Winkelmayr WC, Sarnak MJ; Conference Participants. Chronic kidney disease and valvular heart disease: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney Int*. 2019 Oct;96(4):836-849. doi: 10.1016/j.kint.2019.06.025. PMID: 31543156.
6. Kipourou K, O'Driscoll JM, Sharma R. Valvular Heart Disease in Patients with Chronic Kidney Disease. *Eur Cardiol*. 2022 Jan 31;17:e02. doi: 10.15420/ecr.2021.25. PMID: 35154392; PMCID: PMC8819604.

7. Daragó A, Szabó E, Barkó D, Schwegler G, Szabó RP, Nagy AC, Nemes B. Effects of Kidney Transplantation on Valvular Heart Diseases. *Transplant Proc.* 2021 Jun;53(5):1433-1438. doi: 10.1016/j.transproceed.2021.01.043. Epub 2021 Apr 2. PMID: 33814203.
8. Chukwu CA, Rao A, Middleton R, Kalra PA. Post-Transplant Cardiovascular Disease in Kidney Transplant Recipients: Incidence, Risk Factors, and Outcomes in the Era of Modern Immunosuppression. *J Clin Med.* 2024 May 7;13(10):2734. doi: 10.3390/jcm13102734. PMID: 38792274; PMCID: PMC11122649.
9. Büttner S, Zöller C, Patyna S, Gradascevic A, Weiler H, Rosenberg M, Walther T, Zeiher AM, Geiger H, Vasa-Nicotera M, Hauser I, Fichtlscherer S. Risk of graft loss in kidney transplant recipients after aortic valve replacement. *Biomol Biomed.* 2023 Feb 1;23(1):145-152. doi: 10.17305/bjbms.2022.7720. PMID: 35880351; PMCID: PMC9901896.

Precision Genome Editing Approaches in Cardiovascular Diseases: Molecular Evaluation of Prime Editing and CRISPR/Cas9

 **Bisar Amac**¹

¹Harran University, Faculty of Health Sciences, Department of Perfusion, Sanliurfa, Turkey

Abstract

A significant proportion of cardiovascular diseases are associated with specific genetic alterations, such as single nucleotide variants or small-scale insertions and deletions. This situation makes targeted and highly precise genome editing technologies increasingly attractive for molecular-based approaches to cardiovascular diseases. This review summarises the molecular mechanisms, advantages, and limitations of two major precision genome editing platforms—CRISPR/Cas9 and prime editing—in the context of cardiovascular diseases. The Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats/CRISPR-associated protein 9 (CRISPR/Cas9) system has been widely adopted as a revolutionary tool in genome editing. However, its mechanism based on double-strand breaks (DSBs) in double-stranded deoxyribonucleic acid (DNA) raises concerns regarding genomic instability and safety, particularly in terminally differentiated cardiomyocytes. Prime editing technology, developed more recently, offers a molecular-level alternative by enabling high-fidelity correction of point mutations and small genetic alterations without inducing DSBs. Current preclinical and limited clinical findings suggest that CRISPR/Cas9 and prime editing represent complementary molecular tools designed to address distinct genome editing requirements rather than competing approaches.

Keywords: Molecular medicine, precision genome editing, prime editing, CRISPR/Cas9, cardiovascular diseases

Kardiyovasküler Hastalıklarda Hassas Genom Düzenleme Yaklaşımları: Prime Editing ve CRISPR/Cas9'un Moleküler Değerlendirilmesi

 **Bisar Amaç¹**

¹Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Perfüzyon Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

Özet

Kardiyovasküler hastalıkların önemli bir bölümü, tek nükleotid varyantları veya küçük ölçekli insersiyon ve delesyonlar gibi spesifik genetik değişikliklerle ilişkilidir. Bu durum, hedefe yönelik ve yüksek hassasiyetli genom düzenleme teknolojilerini, kardiyovasküler hastalıkların moleküler temelli yaklaşımlarında giderek daha cazip hale getirmektedir. Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats/CRISPR-associated protein 9 (CRISPR/Cas9) sistemi, genom düzenleme alanında devrim niteliğinde bir araç olarak geniş bir uygulama alanı bulmuş olsa da, çift iplikli deoxyribonucleic acid (DNA) kırığına (double-strand break, DSB) dayalı mekanizması nedeniyle özellikle terminal olarak farklılaşmış kardiyomiyositlerde genomik instabilite ve güvenlik kaygılarını beraberinde getirmektedir. Son yıllarda geliştirilen prime editing teknolojisi ise DSB oluşturmada nokta mutasyonları ve küçük genetik değişikliklerin yüksek doğrulukla düzenlenmesine olanak tanıyarak, bu sınırlamalara moleküler düzeyde alternatif bir yaklaşım sunmaktadır. CRISPR/Cas9 ve prime editing teknolojileri, kardiyovasküler hastalıklarda hassas genom düzenleme yaklaşımları kapsamında moleküler mekanizmaları ve hedefe yönelik etki biçimleri açısından ele alınmaktadır. Mevcut preklinik ve sınırlı klinik bulgular, bu iki teknolojinin birbirleriyle rekabet eden yöntemler olmaktan ziyade, farklı genetik düzenleme gereksinimlerine yanıt veren tamamlayıcı moleküler araçlar olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Moleküler tıp, hassas genom düzenleme, prime editing, CRISPR/Cas9, kardiyovasküler hastalıklar

Introduction

Cardiovascular diseases are among the leading causes of morbidity and mortality worldwide (1,2,3). Rapid advances in genetic diagnostic methods have revealed the molecular and genetic basis of hereditary cardiomyopathies, familial hypercholesterolaemia, and certain congenital heart diseases in greater detail. The fact that a significant proportion of these diseases are associated with single nucleotide variants or small-scale genetic alterations has brought precise and targeted genome editing approaches to the forefront in the molecular management of cardiovascular diseases (4,5,6).

Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats/CRISPR -associated protein 9 (CRISPR/Cas9) system is widely used in experimental studies on the molecular pathogenesis of cardiovascular diseases as a powerful tool that enables genome editing by creating double-strand breaks (DSBs) in target Deoxyribonucleic Acid (DNA) sequences. However, this mechanism also raises safety concerns, such as genomic instability, off-target mutations, and cellular stress responses associated with DNA damage. These risks are more pronounced in cardiomyocytes, which have limited proliferation capacity and high sensitivity to DNA damage (7,8,9,10,11).

Prime editing technology, on the other hand, enables targeted genetic modifications without creating double-stranded DNA breaks, thanks to its unique molecular mechanism based on the combination of Cas9 nickase and reverse transcriptase activities. This approach is attracting attention as a safer and more precise genome editing strategy, particularly in cardiac tissues where the correction of point mutations is the goal and the preservation of genome stability is critical (12,13,14).

The aim of this review is to evaluate CRISPR/Cas9 and prime editing technologies at the molecular level within the framework of precision genome editing approaches in cardiovascular diseases and to shed light on the current limitations and future translational potential of these technologies.

1. The Role of CRISPR/Cas9 Technology in Molecular Genome Editing for Cardiovascular Diseases

The CRISPR/Cas9 system is a powerful genome editing technology that identifies target DNA sequences via a single guide RNA (sgRNA) and creates double-strand breaks (DSBs) via the Cas9 endonuclease. The resulting DSBs are repaired via cellular DNA repair mechanisms, namely non-homologous end joining (NHEJ) or homology-directed repair (HDR), and this process results in genetic alterations such as gene inactivation, insertion, or deletion (15,16).

In the context of cardiovascular diseases, CRISPR/Cas9 has demonstrated promising preclinical results in various molecular applications, such as targeting cardiomyopathy-associated genes like Myosin Heavy Chain 7 (MYH7), Myosin Binding Protein C, Cardiac (MYBPC3), and Titin (TTN), and regulating lipid metabolism through the inactivation of the Proprotein Convertase Subtilisin/Kexin Type 9 (PCSK9) gene, has yielded promising preclinical results in various molecular applications, such as the regulation of lipid metabolism. However, the low efficiency of the HDR mechanism in terminally differentiated cardiomyocytes stands out as a significant factor limiting the precise and controlled correction of point mutations (17,18,19,20).

In addition, genomic instability associated with DSB formation, unwanted indel (insertion/deletion) mutations, and the activation of p53-mediated DNA damage responses are among the main molecular challenges limiting the safe use of the CRISPR/Cas9 system in cardiac tissue. These limitations have increased interest in alternative approaches that enable genetic editing without creating DSBs (21,22,23).

2. Prime Editing-Based Molecular Genome Editing Approach in Cardiovascular Diseases

Prime editing is a next-generation genome editing technology based on the combination of Cas9 nickase enzyme activity with reverse transcriptase activity, whereby targeted genetic modifications are achieved via prime editing guide RNA (pegRNA). This system enables the precise editing of point mutations and small-scale insertions and deletions without creating double-strand breaks (DSBs) (24,25,26).

The most significant advantage of prime editing is its ability to perform target-specific and controlled genetic corrections while largely preserving genomic stability. This feature provides a critical molecular advantage in non-dividing cells, particularly cardiomyocytes, where triggering DNA damage responses is undesirable. Preclinical studies indicate that prime editing has lower off-target effects compared to the CRISPR/Cas9 system and significantly reduces the risk of genotoxicity (13,25).

However, the relatively large molecular size of the prime editor complex and the limited availability of suitable vector systems for efficient gene transfer into cardiac tissue pose significant challenges for translational applications. Furthermore, the limited data available on long-term genomic safety, regulatory persistence, and cellular responses are among the key factors limiting the transition of prime editing technology to clinical applications (27,28).

Successive optimisations from PE3 to PE7 have markedly improved the efficiency, stability, and fidelity of prime editing. nCas9 (H840A) initiates the process by introducing a nick in the non-target DNA strand, after which RT synthesises the desired genetic sequence using the pegRNA as a template. The resulting intermediate structure enables removal of the original sequence and incorporation of the intended edit. Engineered pegRNAs (epegRNAs) increase RNA stability and editing efficiency. Introducing an additional nick on the complementary strand in PE3 accelerates repair, whereas suppression of the mismatch repair pathway using MLH1dn in PE4 and PE5 enhances accuracy. PE6 further improves performance through optimised RT activity and enhanced nCas9 variants, while incorporation of the La(1–194) protein in PE7 increases pegRNA stability and overall editing efficiency (28).

3. Comparative Molecular Assessment of CRISPR/Cas9 and Prime Editing

CRISPR/Cas9 and prime editing technologies are considered complementary strategies that respond to different molecular requirements within the scope of precision genome editing approaches for cardiovascular diseases (7). The CRISPR/Cas9 system offers high editing efficiency in situations requiring gene inactivation or large-scale genome editing; prime editing provides a more controlled and precise editing approach that enables the targeting of single nucleotide variants and small genetic changes. *Furthermore, prime editing is an independent genome editing approach derived from CRISPR technology but distinct from classical CRISPR/Cas9 in terms of mechanism and biological outcomes* (14,29).

The molecular mechanism of prime editing, which does not create double-stranded DNA breaks, offers a significant advantage in terms of preserving genome stability in cardiac tissue, where limiting DNA damage responses is critical. In contrast, CRISPR/Cas9 technology has already reached more advanced experimental, translational, and regulatory stages and has a broader literature on its efficacy and safety profile. In this context, evaluating the molecular characteristics of both technologies in line with the target cell type and editing purpose is critically important for rationally determining genome editing strategies to be developed for cardiovascular diseases (13,30,31).

The classical CRISPR/Cas9 system enables genome editing by creating double-strand breaks (DSBs) in the target DNA sequence via the Cas9 endonuclease, and these breaks are repaired via the NHEJ or HDR pathways. This process can result in gene inactivation or large-scale genetic alterations. Prime editing, on the other hand, enables precise editing of point mutations and small-scale insertions/deletions via pegRNA without creating DSBs, thanks to its mechanism based on the combination of Cas9 nickase and reverse transcriptase activities (24,26,32,33).

Conclusions and Recommendations

CRISPR/Cas9 and prime editing technologies should be considered complementary strategies that respond to different molecular-level editing requirements within the scope of precision genome editing approaches for cardiovascular diseases, rather than mutually exclusive. While CRISPR/Cas9 emerges as an effective tool in situations requiring extensive gene editing or gene inactivation based on double-stranded DNA breaks, prime editing, which enables the targeting of point mutations without creating double-stranded breaks, offers remarkable potential in cardiovascular molecular pathologies where preserving genome stability is critical. A better understanding of the molecular mechanisms of these technologies, the reduction of off-target effects, and the improvement of cell type-specific editing efficiency will be decisive in the development of molecular-based genome editing strategies for cardiovascular diseases.

References

1. Balakumar P, Maung-U K, Jagadeesh G. Prevalence and prevention of cardiovascular disease and diabetes mellitus. *Pharmacol Res.* 2016;113(Pt A):600-609. doi:10.1016/j.phrs.2016.09.040
2. Gaidai O, Cao Y, Loginov S. Global Cardiovascular Diseases Death Rate Prediction. *Curr Probl Cardiol.* 2023;48(5):101622. doi:10.1016/j.cpcardiol.2023.101622
3. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks 2023 Collaborators. Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors in 204 Countries and Territories, 1990-2023. *J Am Coll Cardiol.* 2025;86(22):2167-2243. doi:10.1016/j.jacc.2025.08.015
4. Gray MP, Fatkin D, Ingles J, Robertson EN, Figtree GA. Genetic testing in cardiovascular disease. *Med J Aust.* 2024;220(8):428-434. doi:10.5694/mja2.52278
5. Chhatwal K, Smith JJ, Bola H, Zahid A, Venkatakrishnan A, Brand T. Uncovering the Genetic Basis of Congenital Heart Disease: Recent Advancements and Implications for Clinical Management. *CJC Pediatr Congenit Heart Dis.* 2023;2(6Part B):464-480. Published 2023 Oct 19. doi:10.1016/j.cjcpc.2023.10.008
6. Singh NK, Weckerly ML, Abrahams RA, et al. Gene Editing in Cardiac Disease: A Review of the Literature. *Cardiol Rev.* Published online December 15, 2025. doi:10.1097/CRD.0000000000001143
7. Bonowicz K, Jerka D, Piekarska K, et al. CRISPR-Cas9 in Cardiovascular Medicine: Unlocking New Potential for Treatment. *Cells.* 2025;14(2):131. Published 2025 Jan 17. doi:10.3390/cells14020131
8. Liu N, Olson EN. CRISPR Modeling and Correction of Cardiovascular Disease. *Circ Res.* 2022;130(12):1827-1850. doi:10.1161/CIRCRESAHA.122.320496
9. Nishiga M, Qi LS, Wu JC. Therapeutic genome editing in cardiovascular diseases. *Adv Drug Deliv Rev.* 2021;168:147-157. doi:10.1016/j.addr.2020.02.003
10. Guo C, Ma X, Gao F, Guo Y. Off-target effects in CRISPR/Cas9 gene editing. *Front Bioeng Biotechnol.* 2023;11:1143157. Published 2023 Mar 9. doi:10.3389/fbioe.2023.1143157
11. Kalter N, Fuster-García C, Silva A, et al. Off-target effects in CRISPR-Cas genome editing for human therapeutics: Progress and challenges. *Mol Ther Nucleic Acids.* 2025;36(3):102636. Published 2025 Jul 17. doi:10.1016/j.omtn.2025.102636
12. Aliciaslan M, Erbasan E, Erendor F, Sanlioglu S. Prime Editing: The Next Frontier in Precision Gene Therapy. *J Gene Med.* 2025;27(10):e70040. doi:10.1002/jgm.70040

13. Anzalone AV, Randolph PB, Davis JR, et al. Search-and-replace genome editing without double-strand breaks or donor DNA. *Nature*. 2019;576(7785):149-157. doi:10.1038/s41586-019-1711-4
14. Bharucha N, Arias A, Karakikes I. The potential of CRISPR-Cas9 prime editing for cardiovascular disease research and therapy. *Curr Opin Cardiol*. 2022;37(5):413-418. doi:10.1097/HCO.0000000000000985
15. Janik E, Niemcewicz M, Ceremuga M, Krzowski L, Saluk-Bijak J, Bijak M. Various Aspects of a Gene Editing System-CRISPR-Cas9. *Int J Mol Sci*. 2020;21(24):9604. Published 2020 Dec 16. doi:10.3390/ijms21249604
16. Xue C, Greene EC. DNA Repair Pathway Choices in CRISPR-Cas9-Mediated Genome Editing. *Trends Genet*. 2021;37(7):639-656. doi:10.1016/j.tig.2021.02.008
17. Sami N, Parikh MA, Frishman WH, Peterson SJ. Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats Genome Editing for Cardiovascular Disease: The Future Is Here. *Cardiol Rev*. Published online October 15, 2025. doi:10.1097/CRD.0000000000001087
18. Kyriakopoulou E, Monnikhof T, van Rooij E. Gene editing innovations and their applications in cardiomyopathy research. *Dis Model Mech*. 2023;16(5):dmm050088. doi:10.1242/dmm.050088
19. Katzmann JL, Cupido AJ, Laufs U. Gene Therapy Targeting PCSK9. *Metabolites*. 2022;12(1):70. Published 2022 Jan 12. doi:10.3390/metabo12010070
20. Liao H, Wu J, VanDusen NJ, Li Y, Zheng Y. CRISPR-Cas9-mediated homology-directed repair for precise gene editing. *Mol Ther Nucleic Acids*. 2024;35(4):102344. Published 2024 Sep 26. doi:10.1016/j.omtn.2024.102344
21. Haapaniemi E, Botla S, Persson J, Schmierer B, Taipale J. CRISPR-Cas9 genome editing induces a p53-mediated DNA damage response. *Nat Med*. 2018;24(7):927-930. doi:10.1038/s41591-018-0049-z
22. Wang M, Zhang Y, Bi C, Li M. CRISPR-Cas9-induced double-strand breaks disrupt maintenance of epigenetic information. *Genome Biol*. 2025;26(1):411. Published 2025 Dec 3. doi:10.1186/s13059-025-03851-9
23. Jiang L, Ingelshed K, Shen Y, et al. CRISPR/Cas9-Induced DNA Damage Enriches for Mutations in a p53-Linked Interactome: Implications for CRISPR-Based Therapies. *Cancer Res*. 2022;82(1):36-45. doi:10.1158/0008-5472.CAN-21-1692
24. Chen PJ, Liu DR. Prime editing for precise and highly versatile genome manipulation. *Nat Rev Genet*. 2023;24(3):161-177. doi:10.1038/s41576-022-00541-1

25. Lu C, Kuang J, Shao T, et al. Prime Editing: An All-Rounder for Genome Editing. *Int J Mol Sci.* 2022;23(17):9862. Published 2022 Aug 30. doi:10.3390/ijms23179862
26. Kantor A, McClements ME, MacLaren RE. CRISPR-Cas9 DNA Base-Editing and Prime-Editing. *Int J Mol Sci.* 2020;21(17):6240. Published 2020 Aug 28. doi:10.3390/ijms21176240
27. Gera S, Agrawal D, Maiti S, Chakraborty D. Rewriting genetic destiny: Prime editing leads the future in fixing genetic disorders. *Natl Med J India.* 2025;38(6):321-325. doi:10.25259/NMJI_1907_2025
28. Lee J, Kweon J, Kim Y. Emerging trends in prime editing for precision genome editing. *Exp Mol Med.* 2025;57:1381-1391. doi:10.1038/s12276-025-01463-8
29. Li ZH, Wang J, Xu JP, Wang J, Yang X. Recent advances in CRISPR-based genome editing technology and its applications in cardiovascular research. *Mil Med Res.* 2023;10(1):12. Published 2023 Mar 10. doi:10.1186/s40779-023-00447-x
30. Zhao Z, Shang P, Mohanraju P, Geijsen N. Prime editing: advances and therapeutic applications. *Trends Biotechnol.* 2023;41(8):1000-1012. doi:10.1016/j.tibtech.2023.03.004
31. Khoshandam M, Soltaninejad H, Mousazadeh M, Hamidieh AA, Hosseinkhani S. Clinical applications of the CRISPR/Cas9 genome-editing system: Delivery options and challenges in precision medicine. *Genes Dis.* 2023;11(1):268-282. Published 2023 Mar 25. doi:10.1016/j.gendis.2023.02.027
32. Nambiar TS, Baudrier L, Billon P, Ciccio A. CRISPR-based genome editing through the lens of DNA repair. *Mol Cell.* 2022;82(2):348-388. doi:10.1016/j.molcel.2021.12.026
33. Asmamaw M, Zawdie B. Mechanism and Applications of CRISPR/Cas-9-Mediated Genome Editing. *Biologics.* 2021;15:353-361. Published 2021 Aug 21. doi:10.2147/BTT.S326422

Multipleks PCR Menenjit-Ensefalit Paneli ile Santral Sinir Sistemi Enfeksiyonlarının Değerlendirilmesi

 **Emel Akbaş¹**

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Özet

Santral sinir sistemi (SSS) enfeksiyonları, yüksek mortalite ve morbiditeye sahip önde gelen enfeksiyon hastalıkları arasındadır. Bu çalışmada, MSS enfeksiyonlarının tanısında yeni ve hızlı bir multipleks PCR testi olan Bosphore Menenjit panelinin (Anatolia, Geneworks) değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

1 Ocak 2025- 01 Ocak 2026 tarih aralığında Moleküler Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na merkezi sinir sistemi enfeksiyonu BOS multipleks PCR test istemiyle kabul edilen BOS örnekleri çalışmaya alınmıştır. Bu hastaların c reaktif protein (CRP), BOS biyokimyasal parametreleri ve mikrobiyolojik verileri Hastane Bilgi Kayıt Sistemi (HBKS)'nden elde edilerek panel sonuçları ile birlikte değerlendirilmiştir.

Toplam 67 olgunun değerlendirildiği çalışmamızda PCR pozitiflik oranı %16,4, kültür pozitiflik oranı ise %14,9 olarak saptanmıştır. Menenjit paneli ile en fazla saptanan etken *Streptococcus pneumoniae* (4/67) olmuştur. Düşük BOS glikoz düzeyi, Düşük BOS glikoz/serum glikoz oranı bakteriyel etkenlerin saptandığı BOS örneklerinde viral etkenlerin saptandığı ya da etken saptanmayan BOS örneklerine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak, BOS örneklerinde PCR ve kültür yöntemleri birbirinin alternatifi değil, tamamlayıcıdır. PCR, özellikle kültür negatif olgularda tanıya katkı sağlayarak klinik karar sürecini desteklemekte; kültür ise etkenin canlı olarak izole edilmesi ve ileri duyarlılık testleri açısından önemini korumaktadır. Bu nedenle, santral sinir sistemi enfeksiyonlarının tanısında her iki yöntemin birlikte kullanılması en rasyonel yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Menenjit ensefalit paneli, multipleks PCR, santral sinir sistemi enfeksiyonu

Evaluation of Central Nervous System Infections Using a Multiplex PCR Meningitis-Encephalitis Panel

 **Emel Akbas¹**

¹Düzce University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Düzce, Turkey

Abstract

Central nervous system (CNS) infections are among the leading infectious diseases associated with high mortality and morbidity. This study aimed to evaluate the Bosphore Meningitis Panel (Anatolia Geneworks), a novel and rapid multiplex PCR assay, in the diagnosis of CNS infections.

Cerebrospinal fluid (CSF) samples submitted to the Molecular Microbiology Laboratory with a request for CNS multiplex PCR testing due to suspected central nervous system infection between January 1, 2025 and January 1, 2026 were included in the study. C-reactive protein (CRP) levels, CSF biochemical parameters, and microbiological data of these patients were obtained from the Hospital Information Management System (HIMS) and evaluated together with the panel results.

Among the 67 cases included in the study, the PCR positivity rate was 16.4%, while the culture positivity rate was 14.9%. The most frequently detected pathogen by the meningitis panel was *Streptococcus pneumoniae* (4/67). Low CSF glucose levels and low CSF/serum glucose ratios were found to be statistically significantly different in CSF samples in which bacterial pathogens were detected compared to those in which viral pathogens were detected or no pathogen was identified.

In conclusion, PCR and culture methods in CSF samples are not alternatives but complementary to each other. PCR contributes to diagnosis particularly in culture-negative cases and supports clinical decision-making, while culture remains important for the isolation of viable pathogens and for further antimicrobial susceptibility testing. Therefore, the combined use of both methods appears to be the most rational approach in the diagnosis of central nervous system infections.

Keywords: Meningitis-encephalitis panel, multiplex PCR, central nervous system infection

Giriş

Menenjit, ensefalit ve meningoensefalit gibi santral sinir sistemi (SSS) enfeksiyonları, yüksek mortalite ve morbiditeye sahip önde gelen enfeksiyon hastalıkları arasındadır (1). Etiyolojisinde virüsler, bakteriler ve nadiren parazitler ve mantarlar rol oynamaktadır. Enfeksiyonun hızlı ilerleme potansiyeli, kalıcı nörolojik hasar ve ciddi komplikasyon riski nedeniyle erken tanı ve tedavi hayati önem taşımaktadır. SSS enfeksiyonlarının tanısında beyin omurilik sıvısının (BOS) mikroskopik incelemesi, biyokimyasal testler ve kültür gibi tanı testleri kullanılmaktadır (2). Son zamanlarda BOS'ta multipleks polimeraz zincir reaksiyon (PCR) menenjit ensefalit paneli gibi nükleik asit amplifikasyon testleri, hızlı sonuç alma, tek bir örnekle bakteri, virüs, mantar ve parazitleri tarama ve antimikrobiyal tedaviden daha az etkilenme gibi avantajları nedeniyle artan sıklıkta kullanılmaktadır (3,4). Bu çalışmada, panel ile değerlendirilen SSS enfeksiyonu şüphesi olan hastalarda panel sonuçlarının diğer laboratuvar bulgularıyla birlikte değerlendirilmesi ve epidemiyolojik özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Hastanemizde merkezi sinir sistemi enfeksiyonu düşünülen hastalardan, 1 Ocak 2025- 01 Ocak 2026 tarih aralığında Moleküler Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na merkezi sinir sistemi enfeksiyonu BOS multipleks PCR test istemiyle kabul edilen BOS örnekleri çalışmaya alınmıştır. Steril tüpte gönderilen BOS “Magnesia 16 Nükleik Asit Ekstaksiyon Sistemi (Anatolia Geneworks)” kullanılarak nükleik asit izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Ardından “Bosphore Menenjit Panel Kiti (Anatolia Geneworks)” kullanılarak üretici firma önerileri doğrultusunda multipleks revers transkriptaz PCR testi çalışılmıştır. Bu hastaların c reaktif protein (CRP), BOS biyokimyasal parametreleri ve mikrobiyolojik verileri Hastane Bilgi Kayıt Sistemi (HBKS)'nden elde edilerek panel sonuçları ile birlikte değerlendirilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde IBM SPSS 22.00 paket programı kullanıldı. Kategorik veriler sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Verilerinin karşılaştırılmasında Ki-kare testi, Fisher-Freeman-Halton testleri kullanıldı. $p < 0.05$ değeri anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

Toplam 67 hastanın BOS örneği incelenmiştir. PCR pozitifliği 11 (%16,4) örnekte saptanmışken, kültür pozitifliği ise 10 (%14,9) örnekte saptanmıştır.

Tüm hastaların yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde >65 yaş grubu (%31,3) ve 45–65 yaş grubu (%28,3) hastalardan gönderilen örnek sayısı diğer yaş gruplarından daha fazla idi (0,013). Hastaların %44,7'si kadın (n=30), %55,2'si erkek (n=37) idi. Örneklerin gönderildiği klinikler incelendiğinde en fazla örneğin Enfeksiyon Hastalıkları (%28,3) ve Nöroloji (%25,3) kliniklerinden gönderildiği saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Örneklerin gönderildiği klinik bölüm, yaş ve cinsiyete göre dağılımı [n(%)]

Yaş	n	%	p
0-5	6	8,9	0,013
6-18	15	22	
19-45	8	11,9	
45-65	19	28,3	
>65	21	31,3	
Cinsiyet			
Kadın	30	44,7	0,392
Erkek	37	55,2	
Klinik Bölüm			
Nöroloji	17	25,3	0,041
Beyin Cerrahisi	4	5,9	
Çocuk Hastalıkları	13	19,4	
Enfeksiyon Hastalıkları	19	28,3	
Diğer*	14	20,8	
Toplam	67	100	

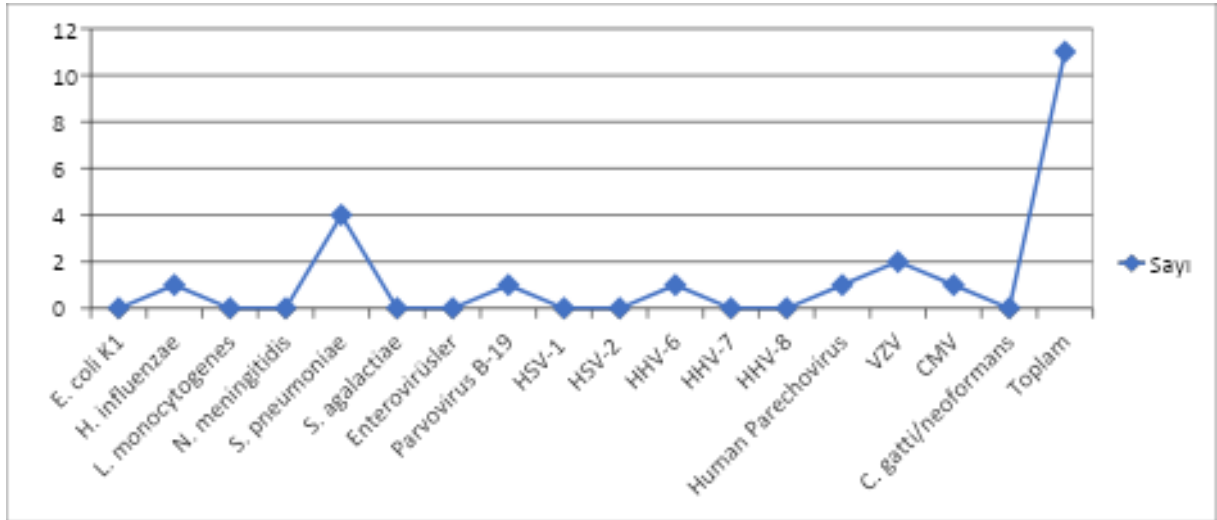
*: Genel cerrahi, Psikiyatri, Acil, Dermatoloji

Panel sonuçlarına göre olguların 5'inde (%7,5) bakteriyel etken, 6'sında (%9) viral etken saptanırken, 56'sında (%83,5) etken saptanmamıştır. Düşük BOS glikoz düzeyi, bakteriyel etkenlerin saptandığı BOS örneklerinde (%20), viral etkenlerin saptandığı ya da etken saptanmayan BOS örneklerine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olarak bulunmuştur (p=0,005). Düşük BOS glikoz/serum glikoz oranı bakteriyel olgularda %60 ile belirgin olarak daha yüksek olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p=0,005). Gram boyamada lökosit varlığı bakteriyel etken saptanan grupta daha fazla saptanmış ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,005). Gram boyamada mikroorganizma varlığı da bakteriyel grupta daha fazla görülmüştür ve gruplar arasında anlamlı farklılık göstermiştir (p=0,015) (Tablo 2).

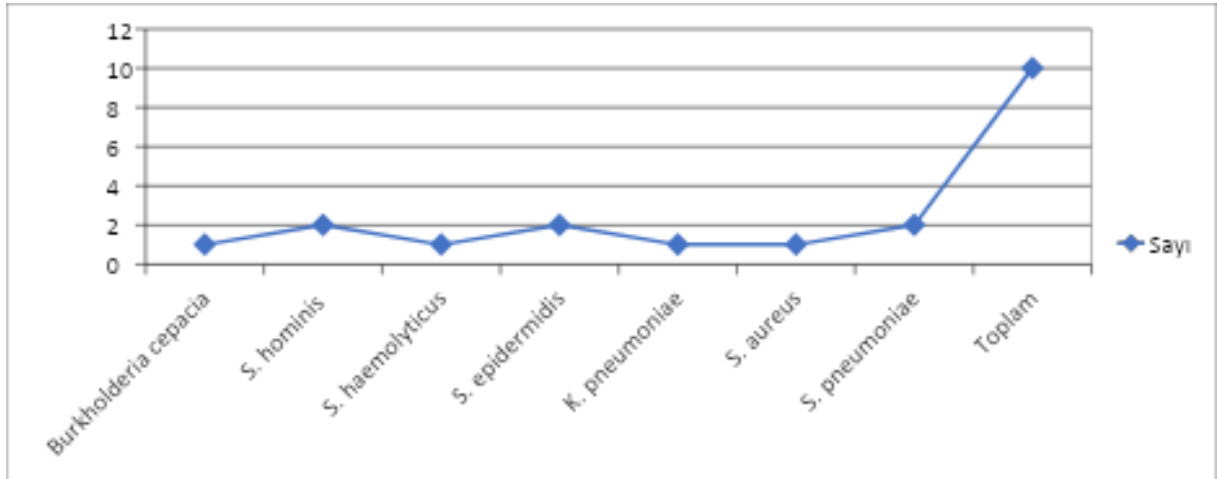
Tablo 2. BOS Örneklerinin Biyokimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Panelde Saptanan Etkenlere Göre Değerlendirmesi

Özellik	Bakteriyel etken		Viral etken		Etken saptanmadı		Toplam		P değeri
CRP Ortalaması	5,1		6,1		3,1		3,5		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Düşük BOS Glikoz Seviyesi	2	20	0	0	1	1,7	3	4,4	0,005
Düşük BOS Glikoz/Serum Glikoz Seviyesi	3	60	0	0	3	5,3	6	8,9	0,004
Yüksek BOS protein Seviyesi	2	40	4	66,6	20	35,7	26	38,8	0,411
Hücre sayımında lökosit varlığı	3	60	3	50	14	25	20	35,7	0,135
Hücre sayımında eritrosit varlığı	5	100	3	50	29	51,7	37	66	0,134
Gram boyada lökosit varlığı	2	40	0	0	0	0	2	2,9	0,005
Gram boyada mikroorganizma varlığı	2	40	0	0	1	1,7	3	4,4	0,015
Kültürde Üreme varlığı	2	40	1	16,6	7	12,5	3	4,4	0,291
Toplam	5	100	6	100	56	100	67	100	

Menenjit paneli ile en fazla saptanan etken *Streptococcus pneumoniae* (4/67) olmuştur (Şekil 1). Bu hastaların ikisinde kültürde de *S. pneumoniae* üremiş olup, 2'si yalnızca panelde saptanmıştır. Panel içeriğinde olmayıp kültürde üreyen mikroorganizmalar *Klebsiella pneumoniae* (1/67), *Burkholderia cepacia* (1/67), *Staphylococcus aureus* (1/67) ve Koagülaz Negatif Stafilokoklar (5/67) olarak saptanmıştır (Şekil 2).



Şekil 1. BOS Örneklerinde Panel ile Saptanan Etkenlerin Dağılımı



Şekil 2. BOS Örneklerinde Kültür ile Saptanan Etkenlerin Dağılımı

Tartışma

Bu çalışmada, SSS enfeksiyonlarında PCR ve konvansiyonel yöntemlerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Toplam 67 olgunun değerlendirildiği çalışmamızda PCR pozitiflik oranı %16,4, kültür pozitiflik oranı ise %14,9 olarak saptanmıştır. Her iki yöntemin birlikte pozitif olduğu olgu sayısı sınırlı olup, PCR'ın kültürün negatif kaldığı sekiz olguda etkeni saptadığı görülmüştür.

Bu bulgu, PCR'ın özellikle klasik kültür yöntemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda tanıya ek katkı sağlayabildiğini göstermektedir. Kültür pozitifliği saptanan olguların bir kısmında koagülaz negatif stafilokokların izole edilmesi, bu etkenlerin klinik korelasyon ile birlikte değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu durum, moleküler yöntemlerin

yorumlanmasında da klinik ve laboratuvar bulgularının birlikte ele alınmasının önemini vurgulamaktadır.

PCR yönteminin en önemli avantajı, hızlı sonuçlanması ve kültürde üreme göstermeyen olgularda etkenin saptanabilmesidir. Özellikle erken tanının kritik olduğu SSS enfeksiyonlarında, PCR'ın tanısal süreci destekleyici bir yöntem olarak öne çıktığı görülmektedir. Bununla birlikte, PCR'ın tek başına tanı koydurucu değil; kültür ve BOS sitokimyası ile birlikte değerlendirildiğinde en yüksek klinik faydayı sağladığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, BOS örneklerinde PCR ve kültür yöntemleri birbirinin alternatifi değil, tamamlayıcıdır. PCR, özellikle kültür negatif olgularda tanıya katkı sağlayarak klinik karar sürecini desteklemekte; kültür ise etkenin canlı olarak izole edilmesi ve ileri duyarlılık testleri açısından önemini korumaktadır. Bu nedenle, santral sinir sistemi enfeksiyonlarının tanısında her iki yöntemin birlikte kullanılması en rasyonel yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Çalışmada saptanan mikroorganizmaların etken-kolonizasyon ayrımının yapılamamış olması çalışmanın kısıtlılığıdır.

Kaynaklar

1. Prober CG, Srinivas NS, Mathew R. Central Nervous System Infections. In: Kliegman R, Stanton B, St. Geme J, Schor N (eds). Nelson Textbook Of Pediatrics. 20th ed. Philadelphia: Elsevier Inc, 2016:2936-48
2. Brouwer MC, Tunkel AR, Van De Beek D. Epidemiology, diagnosis, and antimicrobial treatment of acute bacterial meningitis. Clin Microbiol Rev 2010;23(3):467-92. <https://doi.org/10.1128/CMR.00070-09>
3. Houlihan CF, Bharucha T, Breuer J. Advances in molecular diagnostic testing for central nervous system infections. Curr Opin Infect Dis 2019;32(3):244-50. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000548>
4. Ramanan P, Bryson AL, Binnicker MJ, Pritt BS. Syndromic panel-based testing in clinical microbiology. Clin Microbiol Rev 2018;31(1):1-28. <https://doi.org/10.1128/CMR.00024-17>

Yenidoğan İşitme Taraması: Referans Merkezinin Önemi

 Zeynep Kübra Önder¹,  Tuğçe Gül Çağlar¹,  Belde Çulhaoğlu¹,  Eylem Saraç Kaya¹,  Seyra Erbek²

¹Lokman Hekim Üniversite, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Bölüm, Ankara, Türkiye

²Lokman Hekim Üniversitesi, Tıp Fakültesi, KBB Hastalıkları ABD, Ankara, Türkiye

Özet

Yenidoğan işitsel tarama programı, doğumdan hemen sonra tüm yeni doğan bebeklerin işitme fonksiyonlarının değerlendirilmesi amacıyla yürütülen sistematik bir sağlık tarama programıdır. Türkiye’de Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı, 2004 yılında pilot olarak başlamış ve şu an her şehirde uygulaması devam etmektedir. İşitme kaybı, insidansı bin canlı doğumda bir ila üç arasında görülen en yaygın doğuştan gelen anomalidir. Yenidoğan işitme taraması objektif ve non-invaziv testlerle gerçekleştirilmektedir. İşitsel beyin sapı yanıtı (Auditory brainstem response -ABR) testi ve emisyon testi uygulanmaktadır. Yenidoğan işitsel taramasında ilk Tarama-ABR testi uygulaması yapılmaktadır. Bu testten kalan veya risk faktörü bulunan bebekler “Referans Merkezine” yönlendirilmektedir. Evrensel yenidoğan işitsel tarama programlarının uygulanması, işitme kaybı olan bebeklerin çok daha erken yaşta tanınmasını sağlar ve uygun işitme cihazı, cihazlı rehabilitasyon veya diğer desteklerin 6. aya kadar başlanabilmesine olanak tanımaktadır. Bunun için hem evrensel hem de ulusal yenidoğan işitme tarama programları bulunmaktadır. Erken müdahale, dil ve iletişim becerilerinin gelişimini olumlu etkileyerek uzun vadeli eğitim ve sosyal uyumu güçlendirmektedir. İşitme kaybı olan bir bebeğin ilk başta fark edip, tanılamak ve erken tedavi uygulamak ilerleyen yaşamında akademik ve sosyal iletişim başarısını yükseltecektir. Bu çalışmanın amacı Yenidoğan İşitme Tarama Programı hakkında literatür bilgisini anlatmak ve ülkemizdeki Referans Merkezine yönlendirme şart ve kriterleri hakkında ayrıntılı bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: Yenidoğan işitme tarama programı, referans merkezi, bebek, odyoloji, işitsel beyinsapı cevapları

Newborn Hearing Earing Screening: The Importance of Reference Centers

 **Zeynep Kubra Onder**¹,  **Tugce Gul Caglar**¹,  **Belde Culhaoglu**¹,  **Eylem Sarac Kaya**¹,  **Seyra Erbek**²

¹Lokman Hekim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Bölüm, Ankara, Türkiye

²Lokman Hekim Üniversitesi, Tıp Fakültesi, KBB Hastalıkları ABD, Ankara, Türkiye

Abstract

The newborn hearing screening program is a systematic health screening program conducted to evaluate the hearing function of all newborn babies immediately after birth. In Turkey, the National Newborn Hearing Screening Program started as a pilot program in 2004 and is currently implemented in every city. Hearing loss is the most common congenital anomaly, with an incidence of one to three per thousand live births. Newborn hearing screening is performed using objective and non-invasive tests. Auditory brainstem response (ABR) test and emission test are applied. The first screening-ABR test is performed in newborn hearing screening. Babies who fail this test or have risk factors are referred to a "Reference Center". The implementation of universal newborn hearing screening programs allows for the diagnosis of babies with hearing loss at a much earlier age and enables the initiation of appropriate hearing aids, rehabilitation with devices, or other support by the 6th month. For this purpose, both universal and national newborn hearing screening programs exist. Early intervention positively impacts the development of language and communication skills, strengthening long-term education and social adaptation. Early detection, diagnosis, and treatment of hearing loss in an infant will improve their academic and social communication success later in life. The aim of this study is to present the literature on the Newborn Hearing Screening Program and to provide detailed information about the referral conditions and criteria to the Reference Center in our country.

Keywords: Newborn hearing screening program, reference center, infant, audiology, auditory brainstem responses

Giriş

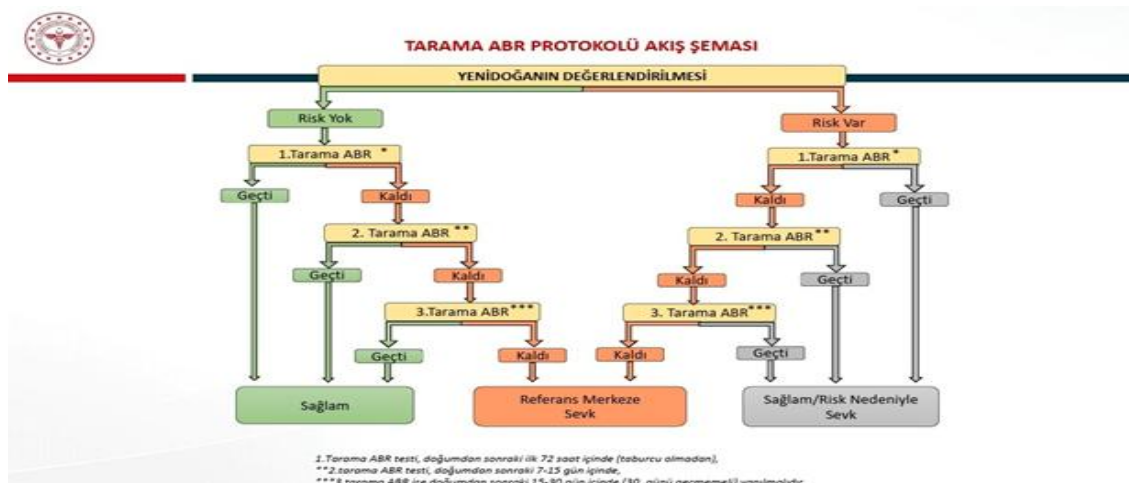
Dünya çapında engellilik sıralamasında, işitme kaybı dördüncü sırada yer almaktadır (9). Doğuştan işitme kaybı, yenidoğanlarda en sık görülen durumlardandır ve 1000 canlı yenidoğanda 1 ila 3 oranında gözlemlenmektedir (2). Bu nedenle uluslararası platformlarda işitme taraması ve takibi büyük önem taşımaktadır. Birçok ulusun kendi işitme tarama uygulaması ve politikası bulunmaktadır (1). Bu çalışmaların amacı işitme kaybı bulunan

bireylerin yaşamlarının erken evresinde fark edilip gerekli tedaviye erken süreçte başlamasını sağlamaktır (5).

Yenidoğan işitsel tarama programı, doğumdan hemen sonra tüm yeni doğan bebeklerin işitme fonksiyonlarının değerlendirilmesi amacıyla yürütülen sistematik bir sağlık tarama programıdır. Yenidoğan işitme taraması objektif ve non-invaziv testlerle gerçekleştirilmektedir. Bu program, işitme kaybının erken dönemde tespit edilmesini sağlayarak çocuğun konuşma, dil ve sosyal gelişiminin desteklenmesine olanak verir. İşitme kaybı çocuklarda teşhis edilmediğinde; dil ve konuşma gelişimi gecikmekte, psikososyal uyum zorlukları ortaya çıkabilmektedir.

Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama Programı, Türkiye’de 2004 yılında pilot olarak başlamış ve 2008 itibarıyla ülke genelinde tüm kamu, üniversite ve özel hastanelerde uygulanmaya başlanmıştır. Programın temel hedefi, doğan her bebeğe işitme taraması yapılması, tarama sonuçları olumsuz olan bebeklerin ileri değerlendirme ve tanı merkezlerine yönlendirilmesi, tanı alan bebeklerin erken dönemde rehabilitasyon süreçlerine dahil edilmesidir. İşitsel beyin sapı yanıtı (Auditory brainstem response -ABR) testi ve otoakustik emisyonların (OAE) testi uygulaması yapılmaktadır. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü (2023) verilerine göre bu kapsamda Türkiye’de yaklaşık tarama oranı %95,8 olduğu bildirilmektedir. 2019 yılında ulusal yenidoğan işitme tarama protokolü değiştirilmiştir. Bu programa göre önceden uygulanan otoakustik emisyon testi yerine artık otomatik işitsel beyin sapı yanıtları testi yapılmaktadır. (5). Türkiye genelinde tüm illerde sorumlu tarama merkezi bulunmaktadır. Tablo 1’de ifade edildiği gibi, risk faktörü olmayan bebekler “Geçti” yazısını aldıktan sonra Sağlık Bakanlığı sistemine işlenmektedir. Bebek testten kaldığında aynı işlem farklı zamanlarda üç defa tekrar edilmektedir. Üçünde de ABR testinden geçmeyen bebek Referans Merkezi’ne yönlendirilmektedir.

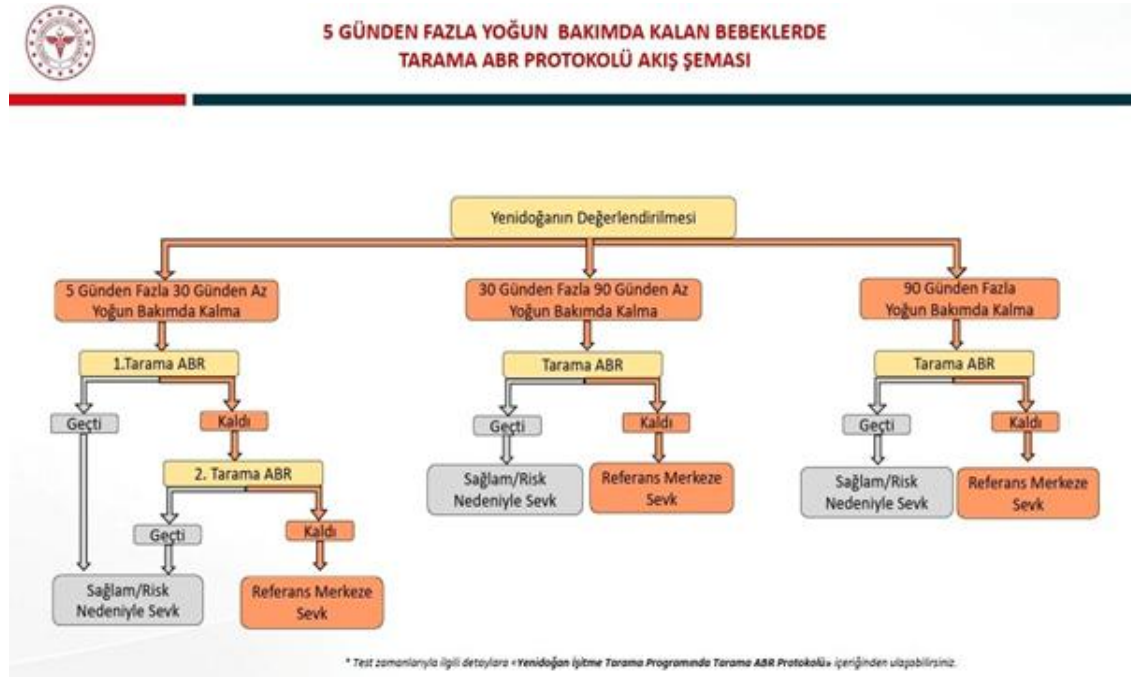
Tablo 1. Tarama ABR Protokolü Akış Şeması



Yenidoğan değerlendirilmesinde, risk faktörlerinden **en az birine sahip** olan bebekler, tarama testini geçmiş olsalar bile referans merkezine yönlendirilmelidir:

- Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde (YYBÜ) ≥ 5 gün yatış (Tablo 2)
- Ailede kalıcı çocukluk çağı işitme kaybı öyküsü
- Enfeksiyon geçiren bebekler
- Hiperbilirubinemi
- Bakteriyel menenjit
- Hamilelikte Ototoksik ilaç kullanımı
- Kraniyofasiyal anomaliler
- Sendromik hastalık şüphesi
- Genetik hastalık tanısı ile doğan bebekler

Tablo 2. Referans Merkezine yoğun bakımda 5 günden fazla kalan bebeklerde aşağıdaki akış şeması izlenerek yönlendirilmektedir.



Programın Önemi ve Etkisi

Ulusal yenidoğan işitsel tarama programlarının uygulanması, işitme kaybı olan bebeklerin çok daha erken yaşta tanınmasını sağlar ve uygun işitme cihazı, cihazlı rehabilitasyon veya diğer desteklerin 6. aya kadar başlanabilmesine olanak tanır. Bu erken müdahale, dil ve iletişim becerilerinin gelişimini olumlu etkileyerek uzun vadeli eğitim ve sosyal uyumu güçlendirir (6).

Programların uygulanmadığı veya gecikmeli uygulandığı durumlarda ise işitme kaybı tanısında gecikme, çocukların dil ve bilişsel gelişiminde olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir.

Referans Merkezine sevk olan bebeklere klinik ABR testi ile işitme eşiği saptanmaktadır. Klinik ABR testi yanında otoakustik emisyon (OAE) testi de uygulanmaktadır. Bu test Yenidoğan işitme değerlendirmesinde evrensel olarak kullanılmaktadır (4). Gerekli durumlarda amplifikasyon cihazları uygulaması ile işitsel terapi programı başlamaktadır. Erken müdahale ile bebeklerde hem dil gelişimi hem de bilişsel gelişim desteklenmektedir. Bu çalışmanın amacı Referans Merkezi çalışma alanları ve kabul kriterleri hakkında ayrıntılı bilgi vermek Türkiye’deki yenidoğan taraması hakkında literatür bilgisini paylaşmaktır.

Sonuç

Bebekleri yenidoğan taramasından kalan ailelerin kaygı düzeyi oldukça yüksektir (8). Bu süreçte hızlı ve yakın tarihlerde bebek takibinde bulunmak hem bebek için hem de ebeveynleri için büyük önem taşımaktadır. Uluslararası zamanlama hedefi (1–3–6 Kuralı) bebek 24 saat içerisinde ilk testinin yapılmasını içermektedir. Yani birinci ayda, tarama tamamlanmalı, üçüncü ayda tanısal ABR ile kesin tanılama, altıncı ayda müdahale (cihazlandırma/rehabilitasyon) yapılmalıdır. YDİTP ile ilgili yapılan çalışmalarda ailelerin memnun olduğu bildirilmiştir. Bebeklerinin hızlı ve kolay ulaşabildikleri tarama ABR ile değerlendirilmesinden memnun olduklarını bildirmişlerdir (3).

Risk Faktörü ile Referans Merkezine gelen bebeklerin işitme tarama programı ile erken tanılama ve takip sürecine başlanma imkanı olmaktadır. Tarama ABR den kalan bebeklerin Klinik ABR testinde değerlendirilmesi sonucu bebeklerin takip edilmesi kolaylaşmaktadır.

Müdahale ve takip süreçleri kapsamında, erken müdahale; işitme cihazı veya koklear implant yönlendirilen bebek sayısı ile rehabilitasyon programına alınan bebek sayısının artırılması ile tedavinin daha erken dönemde başlatılması amaçlanmıştır.

Kaynaklar

1. Abdelbadei, E., Mustafa, A., Omara, A., Shehata-Dieler, W., & Hassany, M. (2025). Progress of the Egyptian National Newborn Hearing Screening (ENHS) Program over a Four-Year Period. *International journal of neonatal screening*, 11(4), 108. <https://doi.org/10.3390/ijns11040108>
2. Butcher, E., Dezateux, C., Cortina-Borja, M., & Knowles, R. L. (2019). Prevalence of permanent childhood hearing loss detected at the universal newborn hearing screen: Systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 14(7), e0219600. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219600>

3. Çekiç, Ş. (2023). Parent satisfaction of Newborn hearing screening program during the COVID-19 pandemic. *Türk Odyoloji ve İşitme Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 37-41.
4. Hergils, L., & Hergils, Å. (2000). Universal neonatal hearing screening—parental attitudes and concern. *British Journal of Audiology*, 34(6), 321-327.
5. Küçüköner, A., & Küçüköner, Ö. (2022). Yenidoğan işitme taraması ve erken tanı. *Journal Of Medical Sciences. Özel*, (1), 20-23.
6. Patel, H., & Feldman, M. (2011). Universal newborn hearing screening. *Paediatrics & child health*, 16(5), 301–310. <https://doi.org/10.1093/pch/16.5.301>
7. T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. (n.d.). *Ulusal işitme tarama programı*.<https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/component/content/article/ulusal-isitme-tarama-programi>
8. Topçu Yenerçağ, F. N., & Öztürk, Ş. (2025). Satisfaction and anxiety levels of parents of infants with positive screening test results performed as part of the national newborn hearing screening program. *BMC pediatrics*, 10.1186/s12887-025-06408-8. Advance online publication. <https://doi.org/10.1186/s12887-025-06408-8>
9. World Health Organization. (2019). *Addressing the rising prevalence of hearing loss*. World Health Organization.

Çocuk Servisinde Yatan Hastalarda Malnutrisyonun Sıklığı ve Klinik Önemi

 Belkıs İpekçi¹,  Tuğba Nur Kutlu Beşeren²

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Gastroenteroloji Anabilim Dalı, Düzce

²Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Düzce

Özet

Amaç: Bu çalışmada, hastanemiz çocuk servisinde yatarak izlenen hastalarda malnutrisyonun sıklığının, derecelerinin ve buna eşlik eden faktörlerin yatış süresi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Tek merkezli, kesitsel ve tanımlayıcı bu çalışmaya Düzce Üniversitesi Çocuk Hastalıkları Servisi'nde Kasım 2025 – Ocak 2026 tarihleri arasında yatarak izlenen 54 hasta dahil edildi. Antropometrik değerlendirme kilo, boy ve vücut kitle indeksi Z skorları kullanılarak yapıldı. Malnutrisyon sınıflaması WHO kriterlerine göre belirlendi. Hastaların demografik özellikleri, tanıları, yatış süreleri, kronik hastalık varlığı ve enteral ürün kullanımı kaydedildi.

Bulgular: Hastaların %51,9'unda malnutrisyon saptanmadı. Hafif malnutrisyon oranı %22,2, orta malnutrisyon oranı %11,1, ağır malnutrisyon oranı %9,3, fazla kilolu oranı %3,7 ve obezite oranı %1,9 olarak bulundu. Malnutrisyon saptanan grupta yatış sürelerinin sayısal olarak artma eğiliminde olduğu ve kronik hastalık eşliğinin daha sık olduğu gözlemlendi. Malnutrisyonu olan hastalarda yatış süresi medyanı 5 gün (IQR: 3–7), malnutrisyonu olmayan hastalarda ise 4 gün (IQR: 3–6) idi; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Sonuç: Bu çalışma hastanede yatan çocuklarda malnutrisyonun sık görüldüğünü ve özellikle kronik hastalığı olan ve uzun süre yatan hastalarda riskin arttığını ortaya koymaktadır. Bulgularımız, çocuk servislerinde yatış anında ve yatış süresince düzenli beslenme taraması yapılmasının ve erken dönemde uygun beslenme müdahalelerinin planlanmasının gerekliliğini desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Malnutrisyon, yatan hastalar, pnömoni

Frequency and Clinical Significance of Malnutrition in Pediatric Patients Hospitalized in the Pediatric Ward

 Belkıs Ipekci¹,  Tugba Nur Kutlu Beseren²

¹Düzce University Faculty of Medicine, Department of Pediatric Gastroenterology, Düzce

²Düzce University Faculty of Medicine, Department of Pediatrics, Düzce

Abstract

Aim: This study aimed to evaluate the frequency and severity of malnutrition and the impact of associated factors on length of hospitalization in inpatients in the pediatric ward of our hospital.

Material and Methods: This single-center, cross-sectional, and descriptive study included 54 patients hospitalized at the Düzce University Pediatric Diseases Service between November 2025 and January 2026. Anthropometric assessment was performed using weight, height, and body mass index Z-scores. Malnutrition classification was determined according to WHO criteria. Demographic characteristics, diagnoses, length of stay, presence of chronic diseases, and enteral product use of the patients were recorded.

Results: Malnutrition was not detected in 51.9% of patients. The rate of mild malnutrition was 22.2%, moderate malnutrition 11.1%, severe malnutrition 9.3%, overweight 3.7%, and obesity 1.9%. In the group with detected malnutrition, the length of hospital stay tended to increase numerically, and the comorbidity of chronic diseases was more frequent. The median length of hospital stay in patients with malnutrition was 5 days (IQR: 3–7), while in patients without malnutrition it was 4 days (IQR: 3–6); no statistically significant difference was found between the groups.

Conclusion: This study reveals that malnutrition is common in hospitalized children, and the risk is increased, especially in patients with chronic diseases and long-term hospitalization. Our findings support the necessity of regular nutritional screening at the time of admission and during hospitalization in pediatric wards, and for planning appropriate nutritional interventions in the early stages.

Keywords: Malnutrition, hospitalized patients, pneumonia

Giriş

Malnutrisyon, çocukluk çağında artmış morbidite, enfeksiyon sıklığı ve uzamış hastane yatışı ile ilişkili önemli bir klinik sorundur. Hastanede yatan çocuklarda malnutrisyonun erken tanınması ve uygun beslenme müdahalelerinin planlanması, klinik sonuçların iyileştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Özellikle hafif ve orta dereceli malnutrisyonun aileler tarafından göz ardı edilebilmesi, bu sorunun tanınmasını güçleştirmektedir. Bu çalışmada, hastanemiz çocuk servisinde yatarak izlenen hastalarda malnutrisyonun sıklığının, derecelerinin ve buna eşlik eden faktörlerin yatış süresi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Bu çalışma tek merkezli, kesitsel ve tanımlayıcı olarak planlandı. Düzce Üniversitesi Çocuk Hastalıkları Servisi'nde Kasım 2025 – Ocak 2026 tarihleri arasında yatarak izlenen hastalar çalışmaya dâhil edildi. Hastaların yaş, cinsiyet, yatış tanıları, yatış süreleri, kronik hastalık varlığı ve enteral ürün kullanımı kaydedildi.

Antropometrik değerlendirme; vücut ağırlığı, boy ve vücut kitle indeksi ölçümleri ile yapıldı ve Z skorları kullanılarak değerlendirildi. Malnutrisyon sınıflaması Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) kriterlerine göre belirlendi. Beş yaş altındaki hastalarda boya göre ağırlık SDS Z skoru, beş yaş ve üzerindeki hastalarda ise vücut kitle indeksi SDS Z skoru kullanıldı. Z skoru -1 ile +1 arasında olanlar normal, -1 ile -2 arasında olanlar hafif malnutre, -2 ile -3 arasında olanlar orta malnutre, -3 ve altında olanlar ağır malnutre olarak sınıflandırıldı. Z skoru +1 ile +2 arasında olanlar fazla kilolu, +2 ve üzerinde olanlar obez olarak kabul edildi. İstatistiksel analizler SPSS 20.0 programı kullanılarak yapıldı.

Bulgular

Çalışmaya dâhil edilen 54 hastanın medyan yaşı 3,96 yıl (IQR: 1,43–6,69) olup, 30'u (%55,6) kızdı. Hastaneye yatışın en sık nedeni pnömoni idi (%44,4). Bunu sırasıyla gastroenterit (%9,3) ve idrar yolu enfeksiyonu/piyelonefrit (%7,4) izlemekteydi (Tablo 1). Hastanede yatış süresinin medyanı 4 gün (IQR: 3–6) olarak saptandı.

Malnutrisyonu olan hastalarda yatış süresi medyanı 5 gün (IQR: 3–7), malnutrisyonu olmayan hastalarda ise 4 gün (IQR: 3–6) idi; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Hastaların %51,9'unda malnutrisyon saptanmadı. Hafif malnutrisyon oranı %22,2, orta malnutrisyon oranı %11,1, ağır malnutrisyon oranı %9,3, fazla kilolu oranı %3,7 ve obezite

oranı %1,9 olarak bulundu. Malnutrisyon saptanan grupta yatış sürelerinin sayısal olarak artma eğiliminde olduğu ve kronik hastalık eşliğinin daha sık olduğu gözlemlendi. Hastaların beslenme durumlarına göre klinik özellikleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Orta derecede malnutrisyonu olan 6 hastanın yalnızca 1’inde enteral ürün kullanımı mevcutken, ağır malnutrisyonu olan 5 hastanın hiçbirinde enteral ürün kullanımı saptanmadı.

Tablo 1. Hastaneye yatış nedenleri

Tanı	N(%)
Pnömoni	24 (44.4%)
Gastroenterit	5 (9.3%)
İYE / Piyelonefrit (toplam)	4 (7.4%)
Diğer (tekil tanılar)*	21 (38.9%)

*Tekil tanılar: sepsis, anemi, hipokalsemi, hipoglisemi, PFAPA, HSP, reaktif artrit, oral aft, el-ayak-ağız hastalığı vb.

Tablo 2. Hastaların beslenme durumuna göre klinik özellikleri

Özellikler	Malnutrisyon yok (n=28)	Hafif malnutre (n=12)	Orta malnutre (n=6)	Ağır malnutre (n=5)	Overweight (n=2)	Obez (n=1)
Yaş, yıl Median(IQR)	4.2 (1.6–6.7)	3.5 (1.2–5.8)	2.9 (0.8–6.1)	2.4 (0.6–4.9)	6.8 (4.5–9.1)	5.1
Kız cinsiyet, n (%)	15 (53.6)	7 (58.3)	4 (66.7)	3 (60.0)	1 (50.0)	0 (0)
Yatış süresi, gün median(IQR)	4 (3–6)	5 (3–6.25)	4.5 (3–7.5)	3 (3–7)	16.5 (11.3–21.8)	3
Pnömoni, n (%)	10 (35.7)	8 (66.7)	2 (33.3)	1 (20.0)	2 (100)	1 (100)
Kronik hastalık var, n (%)	4 (14.3)	3 (25.0)	2 (33.3)	1 (20.0)	1 (50.0)	0 (0)

Median İnterquartil range (IQR) veya sayı(%) olarak verildi. Küçük alt grup ölçümü ve normal dışı dağılım nedeni ile nonparametric testler kullanıldı.

Tartışma

Bu çalışmada, çocuk servisinde yatan hastalarda malnutrisyon sıklığının yüksek olduğu ve malnutrisyon varlığının özellikle kronik hastalık eşliği ve uzamış yatış süresi ile ilişkili olduğu

gösterilmiştir. Bulgularımız, hastanede yatan çocuklarda malnutrisyonun yaygın ve klinik açıdan önemli bir sorun olduğunu bildiren ulusal ve uluslararası çalışmalarla uyumludur. Ayrıca, hastaneye yatış öncesinde özellikle orta ve ağır malnutrisyonu olan hastaların beslenme tedavisi açısından yeterince değerlendirilmediği dikkati çekmektedir.

Literatürde pediatrik hastalarda malnutrisyon prevalansı, kullanılan tanım ve değerlendirme yöntemlerine bağlı olarak değişmekle birlikte %10–40 arasında bildirilmektedir. Göktaş ve arkadaşlarının ulusal verileri içeren çalışmasında, hastanede yatan çocuklarda malnutrisyon prevalansının yüksek olduğu ve özellikle kronik hastalığı olan çocuklarda riskin arttığı gösterilmiştir (1). Benzer şekilde, farklı ülkelerden bildirilen çalışmalarda da hastaneye yatış anında mevcut olan veya yatış süresince gelişen malnutrisyonun sık görüldüğü vurgulanmaktadır (2).

Çalışmamızda malnutrisyonu olan hastalarda yatış süresinin daha uzun olması, malnutrisyonun hastalık şiddeti ile ilişkili olabileceğini ve iyileşme sürecini olumsuz etkileyebileceğini düşündürmektedir. Bu bulgu, Beser ve arkadaşlarının çok merkezli TÜHAMAR çalışmasında bildirilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Uzamış yatış süresi, enfeksiyon riski, artmış morbidite ve sağlık maliyetleri gibi olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir (3).

Kronik hastalık varlığı, çalışmamızda malnutrisyon ile ilişkili önemli faktörlerden biri olarak saptanmıştır. Bu durum, kronik hastalıklarda artmış enerji gereksinimi, iştahsızlık, emilim bozuklukları ve sık hastane yatışlarının beslenme durumunu olumsuz etkilemesi ile açıklanabilir. Literatürde de kronik hastalığı olan çocuklarda malnutrisyon riskinin belirgin olarak daha yüksek olduğu bildirilmektedir(3).

Malnutrisyon değerlendirmesinin antropometrik Z skorları kullanılarak yapılmış olması, güncel kılavuzlar ve literatür ile uyumludur. Bu yaklaşım, yalnızca tarama ölçeklerine dayalı değerlendirmelerin bazı hastaların gözden kaçmasına neden olabileceğini vurgulayan çalışmalarla da örtüşmektedir (3).

Çalışmamızın başlıca kısıtlılıkları, kısa zaman aralığında az sayıda hasta ile yürütülmüş olması ve retrospektif tasarımıdır. Gelecekte, malnutrisyon farkındalığını ve beslenme müdahalelerinin etkinliğini değerlendiren prospektif çalışmaların planlanması yararlı olacaktır.

Sonuç

Sonuç olarak, bu çalışma hastanede yatan çocuklarda malnutrisyonun sık görüldüğünü ve özellikle kronik hastalığı olan ve uzun süre yatan hastalarda riskin arttığını ortaya koymaktadır. Bulgularımız, çocuk servislerinde yatış anında ve yatış süresince düzenli beslenme taraması

yapılmasının ve erken dönemde uygun beslenme müdahalelerinin planlanmasının gerekliliğini desteklemektedir.

Kaynaklar

1. Göktaş ÖA, Tutar E, Büyükeren M, Akın Y. Malnutrition prevalence in hospitalized pediatric patients: A comparison of national and World Health Organization growth standards, *Nutr Clin Pract*. 2024;39: 1493-1499.
2. Joosten K, Hulst J. Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients, *Current Opinion in Pediatrics* 2008, 20:590–596.
3. Beser OF et al, Evaluation of malnutrition development risk in hospitalized children, *Nutrition* 48 (2018) 40–47.

Türk Popülasyonunda Proksimal Femura ait Değişkenlerin Referans Değerlerinin Sunulması: Retrospektif BT Çalışması

 **Mahmut Kurtboğan¹**,  **Gülçin Ray²**

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Bolu, Türkiye

²Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Bolu, Türkiye

Amaç: Mevcut çalışma femur kemiğinin proksimal parçası üzerinde belirlenen değişkenlerin, Türk toplumundaki referans değerlerini ve cinsiyetler arası farklılıklarını sunmayı amaçlamaktadır.

Materyal ve Method: Pelvis bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri kullanılarak büyük trokanterin üstü ile küçük trokanterin ucu arası mesafe (P1), büyük trokanterin altı ile küçük trokanterin ucu arası mesafe (P2), femur şaftı çapı (P3), büyük trokanterin proksimali ile femur başı arası uzaklık (P4), femur boynu uzunluğu (P5), küçük trokanter ile femur başı arası mesafe (P6), femur başının dikey çapı (P7), femur boynu çapı (P8) değişkenleri ölçülmüştür. Analizler Rstudio ile yapılmıştır.

Bulgular: Değişkenlerin ortalama ve standart sapma değerleri erkek ve kadınlarda sırasıyla P1’de 4.7 ± 0.2 , 4.4 ± 0.3 ; P2’de 3.8 ± 0.2 , 3.4 ± 0.2 ; P3’te 7.5 ± 0.5 , 6.6 ± 0.2 ; P4’te 6.7 ± 0.4 , 6.0 ± 0.3 ; P5’te 3.5 ± 0.3 , 3.3 ± 0.2 ; P6’de 3.3 ± 0.2 , 2.9 ± 0.5 ; P7’de 4.2 ± 0.4 , 3.0 ± 0.4 ; P8’de 8.8 ± 0.7 , 7.7 ± 0.4 şeklindedir. Değişkenler arasında P5 hariç hepsinin cinsiyetler arası farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Sonuç: Femur’un proksimal bölümüne ait elde edilen verilerin, femur biyomekanik fonksiyonunun anlaşılması, implant tasarımı ve adli antropoloji bilimi için kimliklendirme sürecine katkı sağlayacağı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Femur, bilgisayarlı tomografi, türk toplumu, referans değerler

Presentation of Reference Values for Proximal Femur Variables in the Turkish Population: A Retrospective CT Study

 **Mahmut Kurtboğın**¹,  **Gülçin Ray**²

¹Department of Orthopedics and Traumatology, Faculty of Medicine, Bolu Abant İzzet Baysal University

²Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Bolu Abant İzzet Baysal University

Aim: The present study aims to present reference values and sex differences of the variables determined on proximal part of femur in Turkish population.

Materials and Methods: Using pelvic computed tomography (CT) images, the distance between the top of the greater trochanter and the tip of the lesser trochanter (P1), the distance between the bottom of the greater trochanter and the tip of the lesser trochanter (P2), the femoral shaft diameter (P3), the distance between the proximal greater trochanter and the femoral head (P4), the femoral neck length (P5), the distance between the lesser trochanter and the femoral head (P6), the vertical diameter of the femoral head (P7), and the femoral neck diameter (P8) were measured. Analyses were performed using Rstudio.

Results: The mean and standard deviation values of the variables in men and women were 4.7 ± 0.2 , 4.4 ± 0.3 in P1; 3.8 ± 0.2 , 3.4 ± 0.2 in P2; 7.5 ± 0.5 and 6.6 ± 0.2 at P3; 6.7 ± 0.4 and 6.0 ± 0.3 at P4; 3.5 ± 0.3 and 3.3 ± 0.2 at P5; 3.3 ± 0.2 and 2.9 ± 0.5 at P6; P7: 4.2 ± 0.4 3.0 ± 0.4 ; P8: 8.8 ± 0.7 7.7 ± 0.4 . Differences between genders were statistically significant for all variables except P5.

Conclusion: We believe that the data obtained from the proximal section of the femur will contribute to understanding the biomechanical function of the femur, implant design and the identification process in forensic anthropology.

Keywords: Femur, computed tomography, turkish popölation, reference values

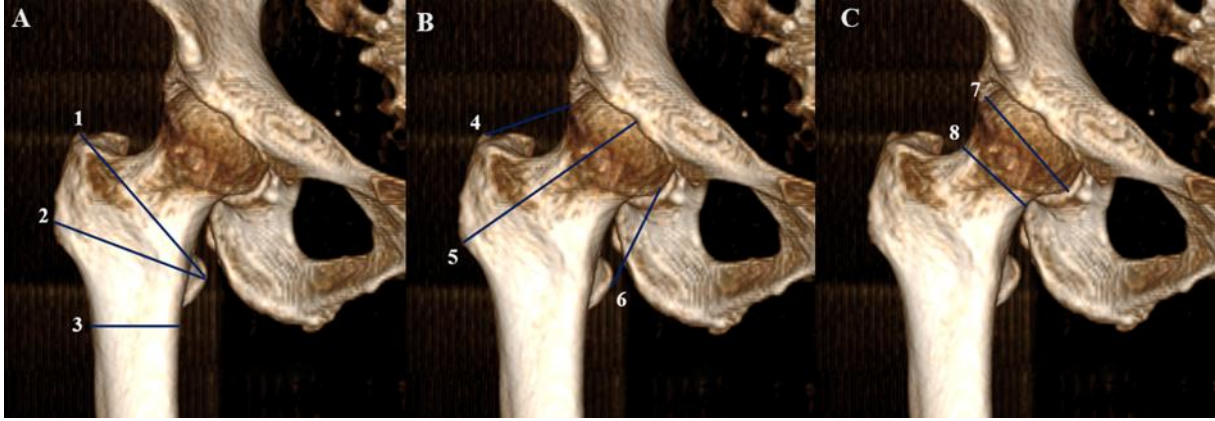
Giriş

Vücudun en uzun, en güçlü kemik bölümü olarak kabul edilen femur, her uzun kemikte olduğu gibi, proksimal ve distal olarak iki uç kısımdan ve uzun bir gövdeden oluşmaktadır (1). En basit anlatımıyla proksimal parçasında caput, collum ve trochanter major ile minor olarak adlandırılan iki çıkıntı bulunmaktadır (2). Distal parçada ise lateralde ve medialde iki adet kondil dikkat çekmektedir (3). Bütün bu anatomik oluşumlar femur'un, vücut ağırlığını gövdeden pelvis ve tibia'ya aktarması için gereklidir (3,4). Proksimal parça bacağın hareketinde temel unsur olarak fonksiyon görmekte ve caput femoris aracılığıyla kalça eklemi yapısına katılmaktadır (5). Bu eklemden caput ve collum femoris'in durumu kalça eklem biyomekaniğini de etkilemektedir (5,6). Proksimal femur kısımlarının eğim açısı ve versiyonunun düzgün

olması, hareketin de düzgün yapılabilmesi anlamına gelmektedir (6). Tüm bu biyomekanik dizilim beraberinde karmaşık bir anatomiye de getirmektedir ve anatomik yapı nüfus, yaş, cinsiyet ve boy gibi çevresel oluşumlardan etkilenmektedir (7). Bu durum femur ile ilgili antropometrik çalışmaların ve verisetlerinin de popülasyona özgü olması gerekliliğini ortaya koymaktadır (7,8). Nitekim femura ait morfometrik veriler antropoloji, kinematik, ortopedi, anatomi ya da adli tıp bilimi tarafından sıklıkla araştırılan bir konudur (1,9). Sağlıklı bireylere ait referans değerlerin sunulması, klinik bilimlerde de hastalık teşhis ve takibi için yol gösterici olmaktadır (9,10). Verilen bilgiler ışığında mevcut çalışma sağlıklı ve yetişkin Türk popülasyonunda BT pelvis görüntüleri üzerinden proksimal femur'a ait morfometrik ölçümler yapmak ve referans değerler sunmak amacıyla tasarlanmıştır. Çalışma sonucu elde edilecek verilerin adli antropolojide kimliklendirme sürecine ve klinik bilimlerde tanı ve tedavi takibine katkı sunacağı kanaatindeyiz.

Materyal ve Metod

Retrospektif ve kesitsel olarak tasarlanan mevcut çalışma femur kemiğinin proksimal bölümünden belirlenen değişkenleri kullanarak cinsiyetler arası farklılığı sunmayı amaçlamaktadır. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınan izinden sonra çalışmaya başlanılmıştır. Sağlıklı ve yetişkin, 25-55 yaş aralığında olduğu belirlenen 12 kadın ve 12 erkeğe ait pelvis BT görüntüleri üzerinden veriler alınmıştır. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi PACS sisteminden çekilen görüntülerde alt ekstremitayı ilgilendiren ameliyat, travma, varyasyon öyküsü olanlar ve netliği az olan görüntüler çalışmanın dışında tutulmuştur. Ölçümler uzman ortopedist tarafından sağ proksimal femur görüntülerinden iki kere alınmış ve ortalamaları excel dosyasına kaydedilmiştir. Görüntüler Radiant DICOM Viewer programına aktarılmıştır. Değişkenler büyük trokanterin üstü ile küçük trokanterin ucu arası mesafe (P1), büyük trokanterin altı ile küçük trokanterin ucu arası mesafe (P2), femur shaftı çapı (P3), büyük trokanterin proksimali ile femur başı arası uzaklık (P4), femur boynu uzunluğu (P5), küçük trokanter ile femur başı arası mesafe (P6), femur başının dikey çapı (P7), femur boynu çapı (P8) olarak adlandırılmıştır. Ölçümü yapılan değişkenler Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. (A. 1: büyük trokanterin üstü ile küçük trokanterin ucu arası mesafe, 2: büyük trokanterin altı ile küçük trokanterin ucu arası mesafe, 3: femur shaftı çapı. B. 4: büyük trokanterin proksimali ile femur başı arası uzaklık, 5: femur boynu uzunluğu, 6: küçük trokanter ile femur başı arası mesafe. C. 7: femur başının dikey çapı, 8: femur boynu çapı)

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler Rstudio ile yapılmıştır. Tüm değişkenlere tek faktörlü varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonucunda açığa çıkan residual değerlerinin normal dağılıma uygunluğu Anderson Darling Testi ile değerlendirilmiştir. Tüm değişkenler normal dağılıma uymuştur. Değişkenlerin ortalama (ort), standart sapma (ss), çeyrekler arası aralık ve %95 güven aralıkları hesaplanmıştır.

Bulgular

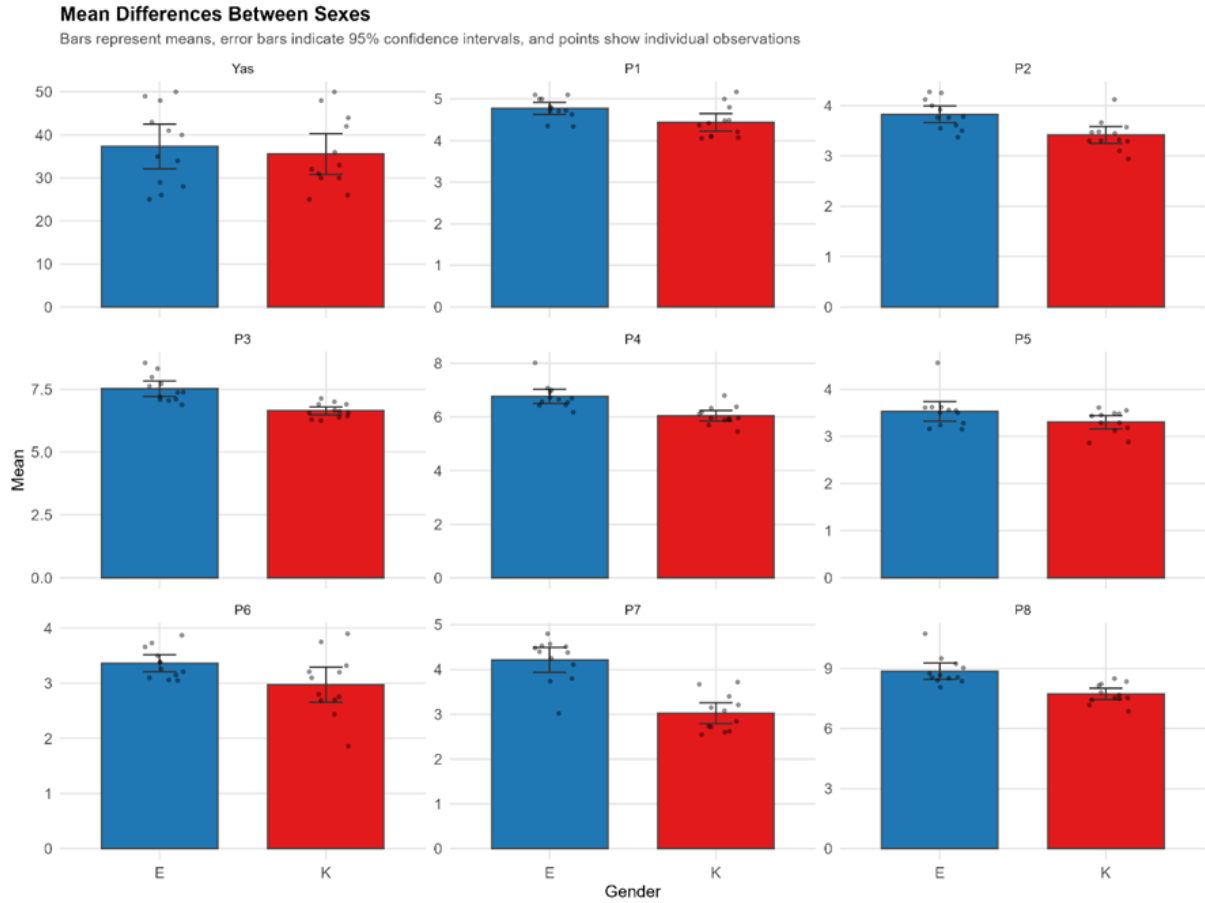
Gruplar arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Erkeklerin yaş ortalaması 37.3 ± 9.1 , çeyrekler arası aralık 28.7–44.2 ve %95 güven aralığı 31.5–43.1 olarak bulunurken, kadınların yaş ortalaması 35.5 ± 8.4 , Q1–Q3 aralığı 30.0–42.5 ve %95 güven aralığı 30.2–40.9 olarak saptanmıştır ($p=0.630$). P1 değişkeni erkeklerde 4.7 ± 0.2 olup Q1–Q3 aralığı 4.6–5.0 ve %95 güven aralığı 4.6–4.9’dur. Kadınlarda P1 değeri 4.4 ± 0.3 , Q1–Q3 aralığı 4.1–4.5 ve %95 güven aralığı 4.1–4.6 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0.019$). P2 değişkeni erkeklerde 3.8 ± 0.2 , Q1–Q3 aralığı 3.5–4.0 ve %95 güven aralığı 3.6–4.0 iken, kadınlarda ise 3.4 ± 0.2 , Q1–Q3 aralığı 3.2–3.5 ve %95 güven aralığı 3.2–3.6 olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0.002$). P3 değişkeni erkeklerde 7.5 ± 0.5 , Q1–Q3 aralığı 7.0–7.7 ve %95 güven aralığı 7.1–7.8 olarak saptanmıştır. Kadınlarda ise P3 değeri 6.6 ± 0.2 , Q1–Q3 aralığı 6.4–6.9 ve %95 güven aralığı 6.4–6.8’dir. Gruplar arasındaki fark ileri düzeyde anlamlıdır ($p<0.001$). P4 değişkeni erkeklerde 6.7 ± 0.4 , Q1–Q3 aralığı 6.5–6.9 ve %95 güven aralığı 6.4–7.0 belirlenmiştir. Kadınlarda P4 değeri 6.0 ± 0.3 , Q1–Q3 aralığı 5.8–6.2 ve %95 güven ar explain 5.8–6.2 olarak bulunmuştur. Gruplar

arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$). P5 değişkeni erkeklerde 3.5 ± 0.3 , Q1–Q3 aralığı 3.2–3.6 ve %95 güven aralığı 3.2–3.7 iken, kadınlarda 3.3 ± 0.2 , Q1–Q3 aralığı 3.1–3.4 ve %95 güven aralığı 3.1–3.4 olarak saptanmıştır. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p=0.094$). P6 değişkeni erkeklerde 3.3 ± 0.2 , Q1–Q3 aralığı 3.1–3.5 ve %95 güven aralığı 3.1–3.5 olarak belirlenmiştir. Kadınlarda P6 değeri 2.9 ± 0.5 , Q1–Q3 aralığı 2.6–3.2 ve %95 güven aralığı 2.6–3.3’tür. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0.048$). P7 değişkeni erkeklerde 4.2 ± 0.4 , Q1–Q3 aralığı 4.0–4.5 ve %95 güven aralığı 3.9–4.5 olarak bulunmuştur. Kadınlarda ise 3.0 ± 0.4 , Q1–Q3 aralığı 2.6–3.2 ve %95 güven aralığı 2.7–3.2 olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki fark yüksek düzeyde anlamlıdır ($p<0.001$). P8 değişkeni erkeklerde 8.8 ± 0.7 , Q1–Q3 aralığı 8.4–9.0 ve %95 güven aralığı 8.4–9.3 iken, kadınlarda 7.7 ± 0.4 , Q1–Q3 aralığı 7.4–8.1 ve %95 güven aralığı 7.4–8.0 olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$) (Tablo 1). Değişkenlerin cinsiyetler arası farklılığını gösteren boxplot grafikleri Şekil 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Yas, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri

	Ort±Ss		Q1-Q3		CI_95		P değeri
	E	K	E	K	E	K	
Yas	37.3±9.1	35.5±8.4	28.7-44.2	30.0-42.5	31.5-43.1	30.2-40.9	0.630
P1	4.7±0.2	4.4±0.3	4.6-5.0	4.1-4.5	4.6-4.9	4.1-4.6	0.019
P2	3.8±0.2	3.4±0.2	3.5-4.0	3.2-3.5	3.6-4.0	3.2-3.6	0.002
P3	7.5±0.5	6.6±0.2	7.0-7.7	6.4-6.9	7.1-7.8	6.4-6.8	<0.001
P4	6.7±0.4	6.0±0.3	6.5-6.9	5.8-6.2	6.4-7.0	5.8-6.2	<0.001
P5	3.5±0.3	3.3±0.2	3.2-3.6	3.1-3.4	3.2-3.7	3.1-3.4	0.094
P6	3.3±0.2	2.9±0.5	3.1-3.5	2.6-3.2	3.1-3.5	2.6-3.3	0.048
P7	4.2±0.4	3.0±0.4	4.0-4.5	2.6-3.2	3.9-4.5	2.7-3.2	<0.001
P8	8.8±0.7	7.7±0.4	8.4-9.0	7.4-8.1	8.4-9.3	7.4-8.0	<0.001

Tablo 1: P1 (Büyük trokanterin üst kısmı ile küçük trokanterin ucu arasındaki mesafe), P2 (Büyük trokanterin alt kısmı ile küçük trokanterin ucu arasındaki mesafe), P3 (Femur shaftının proksimal segment çapı), P4 (Büyük trokanterin proksimal ucu ile femur başı arasındaki mesafe), P5 (Femur boynu eksen uzunluğu), P6 (Küçük trokanter ucu ile femur başı arasındaki mesafe), P7 (Femur başının maksimum dikey çapı), P8 (Femur boynu çapı). Değişkenleri gösterimi ort±ss şeklinde gösterilmiştir. En sağdaki sütunda independet t testi sonucundaki p değerleri yer almaktadır.



Şekil 2. Değişkenlerin cinsiyetler arası farklılığını gösteren boxplot grafikleri

Tartışma

Kalça eklem hareketinde görev alan ve femur'un biyomekanik özelliklerine katkıda bulunan proksimal femur, osteoporoz ve kırık gibi klinik tabloların sık görüldüğü ve buna bağlı olarak artroplasti ve implant gibi cerrahi yaklaşımların sık kullanıldığı bir bölgedir. Ayrıca cinsel dimorfizm ve boy tahmini hakkında ciddi veriler sunduğu gerekçesiyle adli antropolojinin de sıklıkla başvurduğu anatomik bir yapıdır. Bu bilgiler doğrultusunda mevcut çalışma, yetişkin Türk nüfusunun proksimal femur bölgesini içeren BT görüntüleri üzerinde belirli anatomik değerlendirmeler ve cinsiyetler arası karşılaştırmalar yapmayı amaçlamaktadır. Femur'a ait morfometrik veriler sunmak ve alt ile üst parçaları arasındaki uyumu incelemek amacıyla tasarlanan bir çalışmada, kemik koleksiyonu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda proksimal femur'a ait değişkenlerin ortalama değerleri mevcut çalışma ile uyumlu çıkmıştır (1). Bangladeş nüfusunda proksimal femur'u röntgen görüntüleri üzerinde değerlendiren çalışmada, elde edilen bulgular mevcut çalışmaya yakın değerlerde görülmüştür. Ayrıca mevcut çalışmada olduğu gibi erkek katılımcılarda daha yüksek değerler görülmüştür (2). Yetişkin Türk popülasyonunda proksimal femurun radyolojik olarak değerlendirildiği bir çalışmada, mevcut

Çalışma ile benzer metrik ölçümler alınmıştır. Çalışma bulguları mevcut çalışma ile uyumlu ortalamalara sahiptir ve genel anlamda erkeklerde daha yüksek değerler gözlenmiştir (4). Proksimal femur anatomisini Hırvatistan popülasyonunda radyografik olarak değerlendiren çalışmada, implant tasarımı için referans değerlerin sunulması amaçlanmıştır. Mevcut çalışmadaki metrik değişkenlere odaklanılmıştır ve mevcut çalışma ile benzer olarak erkeklerde daha yüksek değerler görülmüştür (6). Benzer amaçla Türk nüfusunda yapılan çalışmada ise, mevcut çalışma ile yakın ortalama değerler elde edilmiştir (8). Aynı popülasyonda BT görüntüleri üzerinden yaş, cinsiyet ve taraf farklılıklarını araştıran morfometrik çalışmada; metrik ve açısal ölçümler yapılıp, indeks hesaplanmıştır. Çalışma bulguları mevcut çalışma ile paralellik göstermekte ve proksimal femur'a ait parametrelerin cinsel dimorfizm gösterdiğini savunmaktadır (9). Doğu Uttar Pradesh bölgesinde proksimal femur'un morfometrisine ve klinik ile ilişkisine odaklanan çalışmada, kemik koleksiyonu üzerinden açısal ve doğrusal değişkenlerin ölçümü yapılmıştır. Bulguların genel anlamda mevcut çalışmadan düşük değerlerde olduğu görülmüştür. Bu sonuca neden olarak farklı popülasyon üzerinde farklı methodla çalışılmış olması gösterilebilir (11). Kemik koleksiyonu kullanılarak Güney Hindistan nüfusuna ait proksimal femur'un değerlendirildiği başka bir çalışmada, sonuçlar mevcut çalışmaya kıyasla, daha düşük çıkmıştır. İki alışma arasındaki bu farklı popülasyon ve yöntem kısımlarının farklı olmasının neden olduğu düşünülmektedir (12). Femoral kanal geometrisini araştırmak amacıyla proksimal ve distal femur anatomisinin incelendiği bir çalışmada, anteroposterior radyografi görüntüleri değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda kişinin yaşı ve beden kitle indeksi ile femoral ölçümler arasında pozitif korelasyon gözlenirken, proksimal femur'a ait ortalama değerlerin mevcut çalışmaya benzer olduğu dikkat çekmiştir (13). Total kalça artroplastisinde, ameliyat öncesi ve sonrası proksimal femur'a ait anatomik özellikleri araştıran bir çalışmada, BT taramaları değerlendirilmiştir. Çalışma bulguları kadınlarda daha geniş bir aralık sunmakla birlikte, mevcut çalışma ile paralel değerler göstermektedir (14). Bangladeş popülasyonunda proksimal femur parametrelerinin radyografik değerlendirmesini yapan çalışmada, 70 adet pelvik radyografi görüntüsü kullanılmıştır. Bulgular mevcut çalışmadan daha yüksek elde edilmiştir ancak benzer bir sonuç olarak erkeklerde istatistiksel açıdan anlamlı büyük değerler bulunmuştur (15).

Sonuç

Farklı nüfuslar, farklı genetik kökenler ve farklı yaşam koşulları kişinin anatomik yapısı üzerinde etkili olduğu için bu özellikler popülasyona özgüdür. Mevcut çalışma vücudun en uzun kemiği olan femur'un proksimal parçasının morfometrisini, Türk popülasyonunda, cinsiyetler arası ayrımı ortaya koyarak, incelemiştir. Femur'un proksimal parçasına ait değişkenlerin cinsel dimorfizm gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Klinik bilimlerde tedavi takibi ve cerrahi planlamada, biyomekanik mühendislerinde implant tasarımı için kemiğin referans değerlerinin katkı sunacağı kanaatindeyiz.

Kaynaklar

1. Babacan S., Deniz M. Femur morphometry and correlation between proximal and distal parts. Cukurova Med J 2022;47(1):50-61. DOI: 10.17826/cumj.994863
2. Bhowmick B., Ashrafuzzaman M., Sohel I. et al. Radiological Evaluation of the Proximal Femoral Geometric Parameters of Adult Bangladeshi Population. Chattagram Maa-O-Shishu Hospital Medical College Journal Volume 23, I 2024
3. Eboh DEO, Igbinedion EN. Morphometry of the distal femur in a south-south nigerian population. Mal J Med Health Sci. 2020; 16:197-201.
4. Acar N., Ünal A.M. Radiological Evaluation of the Proximal Femoral Geometric Features in the Turkish Population. Med J SDU / SDÜ Tıp Fak Derg 2017;24(4):127-134 DOI:10.17343/sdutfd.285078
5. Hassa E., Kosehan D., Ulu Ozturk F. et al. The determination of acetabular parameters in a Turkish population sample CT-based retrospective analysis of side and gender differences. Medicine (2023) 102:43
6. Mokrovic H., Komen S., Gulan L. et al. Radiographic analysis of the proximal femoral anatomy in the Croatian population. International Orthopaedics (2021) 45:923–929. <https://doi.org/10.1007/s00264-021-04942-5>
7. Adiguzel Sahin et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License CC-BY 4.0., which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited
8. Kart H., Sahbat Y., Erol B. Anatomical Features of the Proximal Femur Anatomical Features of the Proximal Femur in the Turkish Population. Int. J. Morphol., 40(6):1524-1529, 2022.
9. Erisgin BN, Uzun A. Analysis of proximal femoral morphologic parameters in Turkish adult population by computed tomography. J Anat Soc India 2025;74:26-35.

10. Mohanty NJ, Koley S. A Study on lower extremity malalignment and its correlation to q-angle in state level athletes of Odisha. *International Journal of Health Sciences and Research*. 2018;8:31-6
11. Gupta M, Devadas D, Sahni C, et al. (September 04, 2022) Morphometric Analysis of the Proximal Femur With Its Clinical Correlation in Eastern Uttar Pradesh Region. *Cureus* 14(9): e28780. doi:10.7759/cureus.28780
12. Bhimsaria G., Nagaeswari T., Srimath T. et al. An anatomico-morphometric analysis of proximal femur. *Bioinformation* 20(9): 990-992 (2024)
13. Eeden Y.C.T., Zelton M., Akkaya M. et al. The anatomical shape of the proximal femur correlates with the distal femur anatomy. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* (2023) 143:5221–5227
<https://doi.org/10.1007/s00402-023-04833-x>
14. Ramesh A., Henckel J., Hart A. et al. Quantifying the anatomical variability of the proximal femur. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*
<https://doi.org/10.1007/s11548-025-03560-5>
15. Radiographic Analysis of Proximal Femur in An Adult Bangladeshi Population. *Mugda Med Coll J*. 2025; 8(2): 90-95. DOI: <https://doi.org/10.3329/mumcj.v8i2.85782>

EDTA'lı Tüpte Pıhtılaşmış Kandan Elde Edilen Süpernatanttan ve Serumdan Çalışılan Biyokimyasal Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

 **Ayşe Beyza Bekgöz¹**

¹Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Özet

Amaç: Biyokimyasal analizlerde kullanılan numune tipi, çalışılan parametreye göre serum veya plazma olarak değişebilmektedir. Plazma elde etmek için kullanılan EDTA antikoagülanlı tüplerde pıhtılaşma olması preanalitik hata olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada, EDTA'dan etkilenmeyen biyokimyasal parametreler için pıhtılaşmış EDTA'lı kandan elde edilen süpernatant ile serum örneklerinden elde edilen sonuçların karşılaştırılması ve bu preanalitik hatanın klinik ve laboratuvarında kullanım potansiyelinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Biyokimya laboratuvarına eş zamanlı olarak sarı kapaklı jelli serum tüpüne ve K₂EDTA'lı mor kapaklı tüpe kanı alınan; mor kapaklı tüpte pıhtılaşma saptanan 24 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Serum ve pıhtılaşmış EDTA'lı tüpteki kanın 10 dakika 4000 rpm'de santrifüj edilmesiyle elde edilen süpernatanttan glukoz, total protein, albumin, üre, kreatinin, ürik asit, ALT, AST, LDH, amilaz, lipaz, CK, total bilirubin, direkt bilirubin, sodyum ve CRP parametreleri ölçülmüştür. İstatistiksel analizde Mann–Whitney U testi ve Spearman korelasyon analizi kullanılmış, analizler IBM SPSS 20.0 programı ile yapılmıştır.

Bulgular: Serum ve pıhtılaşmış EDTA örneklerinde ölçülen biyokimyasal parametrelerin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). İki numune tipi arasında yapılan korelasyon analizinde tüm parametreler için pozitif yönlü, güçlü veya çok güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlar bulunmuştur (tüm parametreler için $p<0,001$).

Sonuç: Elde edilen bulgular, EDTA'dan etkilenmeyen biyokimyasal parametrelerin ölçümünde pıhtılaşmış EDTA'lı kandan elde edilen süpernatantın serum örneği yerine kullanılabileceğini düşündürmektedir. Bu yaklaşım, özellikle yeniden kan örneği alınmasının zor olduğu durumlarda klinik ve laboratuvar pratiği açısından önemli bir alternatif sunabilir. Literatürde benzer bir çalışmaya rastlanmamış olması, bu çalışmanın literatüre özgün bir katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Preanalitik Hata, EDTA, pıhtı, serum, biyokimyasal parametreler

Comparison of Biochemical Test Results Measured from Supernatant Obtained from Clotted Blood in EDTA Tubes and Serum

 **Ayşe Beyza Bekgoz**¹

¹Düzce University Faculty of Medicine, Department of Medical Biochemistry, Düzce, Turkey

Abstract

Aim: The type of sample used in biochemical analyses may vary as serum or plasma depending on the parameter studied. Clot formation in EDTA anticoagulant tubes used for obtaining plasma is considered a preanalytical error. In this study, it was aimed to compare the results obtained from supernatant derived from clotted EDTA-anticoagulated blood and serum samples for biochemical parameters not affected by EDTA, and to evaluate the potential use of this preanalytical error in clinical and laboratory practice.

Materials and Methods: Patients whose blood samples were collected simultaneously into yellow-capped gel serum tubes and purple-capped K₂EDTA tubes and in whom clotting was detected in the purple-capped tube were included in the study (n=24). Glucose, total protein, albumin, urea, creatinine, uric acid, ALT, AST, LDH, amylase, lipase, CK, total bilirubin, direct bilirubin, sodium, and CRP parameters were measured from serum samples and from the supernatant obtained after centrifugation of clotted blood in EDTA tubes at 4000 rpm for 10 minutes. Mann–Whitney U test and Spearman correlation analysis were used for statistical analysis, and analyses were performed using IBM SPSS version 20.0.

Results: No statistically significant difference was found between the mean values of biochemical parameters measured in serum and clotted EDTA samples ($p>0.05$). Correlation analysis between the two sample types revealed positive, strong or very strong, and statistically significant correlations for all parameters ($p<0.001$ for all parameters).

Conclusion: The findings suggest that the supernatant obtained from clotted EDTA-anticoagulated blood may be used instead of serum samples for the measurement of biochemical parameters not affected by EDTA. This approach may provide an important alternative in clinical and laboratory practice, particularly in situations where obtaining a repeat blood sample is difficult. The absence of similar studies in the literature suggests that this study may provide an original contribution to the literature

Keywords: Preanalytical error, EDTA, clot, serum, biochemical parameters

Giriş

Laboratuvarda analizi yapılan biyokimyasal parametreye göre çalışılan numune tipi serum veya plazma olarak değişebilmektedir. Fibrinojen içermeyen serum numunesinin elde edilmesi amacıyla jelli/jelsiz katkı maddesiz tüpe alınmış kanın pıhtılaşması için yaklaşık 20 dk beklenir, pıhtılaşma gerçekleştikten sonra 10 dk 4000 rpm’de santrifüj edilir ve supernatant kısmından analiz yapılır. Plazma edilmesi amacıyla heparin, sitrat, EDTA, oksalat ve florür gibi antikoagülan içeren tüplere alınan kan 10 dk 4000 rpm’de santrifüj edilir ve supernatant kısmından analiz yapılır. Rutin laboratuvar pratiğinde antikoagülanlı tüpe alınan kan pıhtılaştığında preanalitik hata olarak kabul edilir ve en sık sebebi kanla antikoagülanın yeterince karışmamasıdır. Antikoagülan olarak kullanılan EDTA pıhtılaşmada görevli Ca^{+2} ’u şelatlayıcı özelliği olduğu gibi bakır, çinko, magnezyum, demir metal iyonlarını da şelatlayıp kofaktör bağımlı alkalen fosfataz, kreatin kinaz enzimlerinin aktivitesini değiştirdiğinden bu parametrelerin analizi için kullanılması önerilmez [1]. Sonuçları EDTA’dan etkilenmeyen parametrelerin çalışılmasında antikoagülan olarak kullanılabilir, fakat tüplerin yapısında K_2EDTA , K_3EDTA ve Na_2EDTA olarak bulunduğu potasyum ve sodyum düzeyini etkileyebileceği unutulmamalıdır [2]. Yaptığımız bir çalışma esnasında kordon kanı gibi tekrar elde edilmesi zor bir numune kortizol düzeyi tayini için aynı anda sarı kapaklı jelli bir tüpe ve hemogram çalışılması için mor kapaklı (K_2EDTA lı) bir tüpe alındı. Sarı kapaklı jelli tüpten elde edilen serum numunesi, kortizol tayini için yetersizdi; $EDTA$ lı tüpte bulunan kan ise pıhtılaşmıştı. Kortizol analizi, $EDTA$ ’lı plazmadan yapılabildiğine göre $EDTA$ ’dan etkilenmiyordu ; buradan hareketle preanalitik bir hata avantaja çevirebilir mi?, $EDTA$ ’lı pıhtılaşmış numune serumla benzer sonuç verir mi? soruları akla geldi. Bu soru rutinde sık istenen ve sonuçları $EDTA$ ’dan etkilenmeyen biyokimyasal parametreler için de düşünüldü ve buradan hareketle çalışma yapıldı.

Materyal ve Metod

Biyokimya laboratuvarına gönderilen sarı kapaklı jelli tüpe ve K_2EDTA lı mor kapaklı tüpe aynı anda kanları alınmış; mor kapaklı tüpteki kanın pıhtılaşmış olduğu 24 hasta seçildi. Bu hastaların sarı kapaklı jelli tüpte bulunan pıhtılaşmış kanı 10 dk 4000 rpm’de santrifüj edilerek elde edilen serumdan ve mor kapaklı $EDTA$ ’lı tüpte bulunan pıhtılaşmış kanı 10 dk 4000 rpm’de santrifüj edilerek elde edilen supernatanttan glukoz, total protein, albumin, üre, kreatinin, ürik asit, ALT, AST, LDH, amilaz, lipaz, CK, total bilirubin, direkt bilirubin, sodyum ve CRP biyokimyasal parametreleri çalışılarak elde edilen sonuçlar karşılaştırıldı.

İstatistiksel analizi için Parametrik özellik göstermeyen iki grubun karşılaştırılmasında Mann-Whitney-U testi kullanılmıştır. Parametrik özellik göstermeyen sayısal değişkenlerin

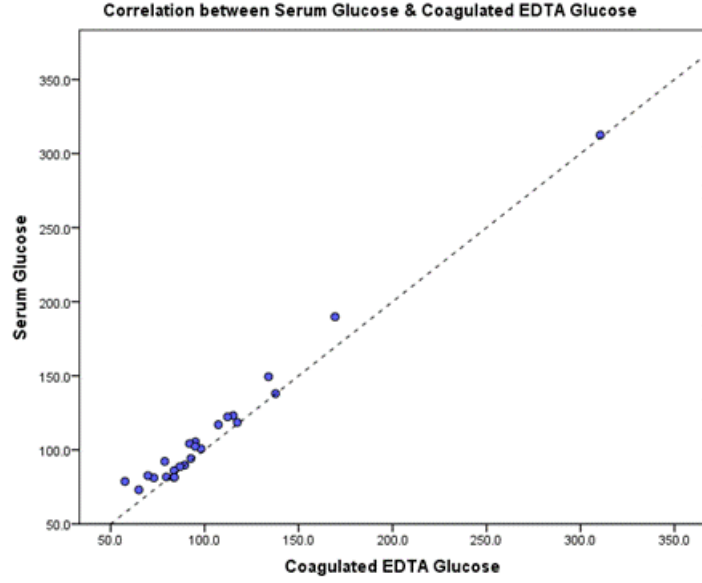
karşılaştırılmasında ise Spearman korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon gücü açısından $r=0,00-0,24$ zayıf; $0,25-0,49$ orta; $0,50-0,74$ güçlü; $0,75-1,00$ çok güçlü olarak kabul edilmiştir. İstatistiksel anlamlılık için %95 Güven Aralığında, 0,05'in altında bulunan p değerleri anlamlı kabul edilmiştir. İstatistiksel analizler için IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, IL, USA) programının 20.0 versiyonu kullanılmıştır.

Bulgular

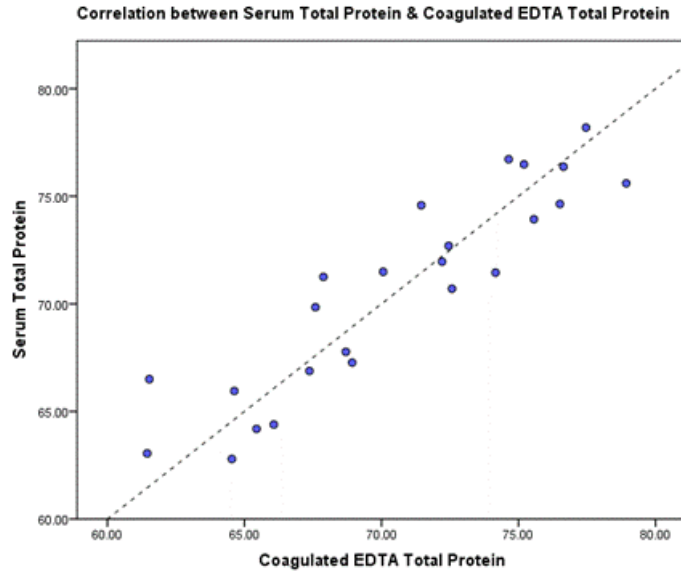
Serum ve pıhtılaşmış EDTA örneklerinde ölçüm yapılan biyokimyasal parametrelere ait tanımlayıcı istatistikler yukarıdaki tabloda sunulmuştur. Serum ve pıhtılaşmış EDTA örneklerinde ölçülen biyokimyasal parametrelerin ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

	SERUM (n=24)					PIHTILAŞMIŞ EDTA (n=24)					p
	Mean	SD	Med	Min	Max	Mean	SD	Med	Min	Max	
Glukoz	112.25	50.5	97.5	73.0	312.5	105.3	50.4	92.4	57.6	310.5	0.427
Total Protein	70.61	4.70	71.35	62.79	78.19	70.50	5.07	70.76	61.45	78.93	0.934
Albumin	44.54	4.57	44.71	31.46	50.19	44.17	4.14	44.18	32.12	50.24	0.726
Ure	27.09	9.4	26.9	14.7	47.4	27.1	9.2	26.8	15.0	46.8	0.910
Kreatinin	0.61	0.23	0.60	0.15	1.07	0.60	0.23	0.59	0.16	1.10	0.820
Ürik Asit	4.63	1.64	4.45	1.93	8.00	4.16	1.54	4.08	1.52	7.23	0.284
ALT	19.44	14.9	15.2	7.8	83.2	19.3	14.4	15.3	8.5	81.6	0.975
AST	27.20	13.1	23.5	9.8	61.9	29.2	13.1	24.5	14.0	62.3	0.458
LDH	202.30	71.4	178.7	102.3	380.6	220.6	82.7	183.8	128.2	424.4	0.445
Amilaz	81.32	29.6	78.9	29.9	167.8	77.2	28.2	71.0	28.6	155.7	0.573
Lipaz	18.60	13.0	15.4	0.8	61.4	15.2	14.4	12.5	2.4	67.3	0.146
CK	138.48	118.1	89.3	13.4	427.7	136.8	114.7	92.2	16.8	413.4	0.934
Total Bilirubin	0.64	0.39	0.61	0.08	1.50	0.56	0.34	0.54	0.09	1.36	0.398
Direkt Bilirubin	0.12	0.07	0.10	0.04	0.29	0.10	0.06	0.09	0.02	0.22	0.368
Sodyum	137.73	3.4	138.0	130.6	143.8	136.4	4.0	136.6	128.2	144.2	0.216
CRP	13.65	26.42	2.51	0.18	94.52	13.35	25.83	2.41	0.15	91.58	0.757

Parametrik özellik göstermeyen sayısal değişkenlerin karşılaştırılmasında ise Spearman korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon gücü açısından $r=0,00-0,24$ zayıf; $0,25-0,49$ orta; $0,50-0,74$ güçlü; $0,75-1,00$ çok güçlü olarak kabul edilmiştir.



Serum ve pıhtılaşmış EDTA örneklerinde ölçülen Glukoz değerleri arasında pozitif yönlü, çok güçlü ve istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon saptandı ($r=0.952$, $p=0.000$).



Serum ve pıhtılaşmış EDTA örneklerinde ölçülen Total Protein değerleri arasında pozitif yönlü, çok güçlü ve istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon saptandı ($r=0.917$, $p=0.000$). Serum ve pıhtılaşmış EDTA örneklerinde ölçülen biyokimyasal parametreler arasında yapılan korelasyon analizinde; albumin ($r=0,932$), üre ($r=0,993$), kreatinin ($r=0,980$), ürik asit ($r=0,982$), ALT ($r=0,988$), AST ($r=0,933$), LDH ($r=0,853$), amilaz ($r=0,964$), CK ($r=0,990$), total bilirubin ($r=0,971$), direkt bilirubin ($r=0,912$), sodyum ($r=0,803$) ve CRP ($r=0,999$) değerleri arasında **pozitif yönlü, çok güçlü ve istatistiksel açıdan anlamlı** korelasyon saptandı (tüm parametreler

için $p<0,001$). Lipaz değerleri arasında ise **pozitif yönlü, güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı** bir korelasyon bulundu ($r=0,663$; $p<0,001$).

Tartışma

EDTA ile interferansı bulunmayan biyokimyasal parametreler için serum ve pıhtılaşmış EDTA'lı kandan elde edilen süpernatant örneklerinden ölçülen sonuçlar karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü güçlü–çok güçlü korelasyon saptanmıştır. Bu bulgular, çalışmamız kapsamında değerlendirilen biyokimyasal parametrelerin ölçümünde söz konusu iki numunenin birbirinin yerine kullanılabileceğini düşündürmektedir.

Preanalitik bir hatanın bu şekilde avantaja dönüştürülmesi, rutin laboratuvar uygulamalarında çoğu zaman gerekli görülmeyebilir [3]. Ancak hastadan yeniden kan örneği alınmasının güç veya mümkün olmadığı durumlarda (örneğin doğum sırasında elde edilen kordon kanı gibi) klinik açıdan önemli bir gereksinim haline gelebilir.

Literatür taramasında benzer bir çalışmaya rastlanmamış olması, bu çalışmanın literatüre özgün bir katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, örnek sayısının ve incelenen biyokimyasal parametrelerin artırılmasıyla daha geniş kapsamlı çalışmaların yapılması, elde edilen bulguların genellenebilirliğini güçlendirecektir.

Sonuç

Çalışmamız kapsamında değerlendirilen biyokimyasal parametrelerin ölçümünde söz konusu iki numunenin birbirinin yerine kullanılabileceği düşünülmeyle birlikte örnek sayısının ve incelenen biyokimyasal parametre sayısının artırılmasıyla daha geniş kapsamlı çalışmaların yapılması, elde edilen bulguların genellenebilirliğini güçlendirecektir.

Kaynaklar

1. Banfi G, Salvagno GL, Lippi G. The role of ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA) as in vitro anticoagulant for diagnostic purposes. Clin Chem Lab Med. 2007;45(5):565-76. doi: 10.1515/CCLM.2007.110. PMID: 17484616.
2. Lima-Oliveira G, Salvagno GL, Danese E, Brocco G, Guidi GC, Lippi G. Contamination of lithium heparin blood by K2-ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA): an experimental evaluation. Biochem Med (Zagreb). 2014 Oct 15;24(3):359-67. doi: 10.11613/BM.2014.038. PMID: 25351354; PMCID: PMC4210256.
3. Alcantara JC, Alharbi B, Almotairi Y, Alam MJ, Muddathir ARM, Alshaghdali K. Analysis of preanalytical errors in a clinical chemistry laboratory: A 2-year study. Medicine (Baltimore). 2022 Jul 8;101(27):e29853. doi: 10.1097/MD.00000000000029853. PMID: 35801773; PMCID: PMC9259178.

Bilgisayarlı Tomografi Eşliğinde Perkütan Mikrodalga Ablasyon ile Osteoid Osteoma Tedavisi: Tek Merkez Deneyimi

 **Erkan Bilgin¹**

¹Dr. Abdurrahman Yurtaslan Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Amaç: Osteoid osteoma, özellikle genç hastalarda gece artan ağrı ile seyreden ve yaşam kalitesini belirgin etkileyen benign kemik tümörüdür. Görüntüleme eşliğinde perkütan termal ablasyon yöntemleri günümüzde cerrahiye alternatif minimal invaziv tedavi seçenekleri arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, osteoid osteoma tanılı hastalarda Bilgisayarlı Tomografi (BT) eşliğinde uygulanan mikrodalga ablasyon (MWA) tedavisinin klinik etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Osteoid osteoma tanısı ile BT eşliğinde perkütan MWA uygulanan toplam 17 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastaların 9'u kadın (%52,9), 8'i erkekti (%47,1). Yaş ortalaması 18,6 (7–38) yıl idi. Lezyon yerleşimleri tibia (n=7), femur (n=7) ve humerus (n=3) şeklindeydi. Ortalama nidus boyutu 6,8 mm (3–13 mm) olarak ölçüldü. İşlemler BT kılavuzluğunda, perkütan kemik girişimi sonrası mikrodalga antenin nidus merkezine yerleştirilmesi ile gerçekleştirildi. Klinik başarı, işlem sonrası ağrının gerilemesi ile değerlendirildi.

Bulgular: Toplam 17 hastanın 16'sında (%94,1) tek seans MWA sonrası belirgin klinik yanıt elde edildi. Bir hastada (%5,9) işlem sonrası ağrı devam etti ve aynı lokalizasyona tekrar BT eşliğinde MWA uygulandı. İkinci işlem sonrası hastada tam klinik yanıt sağlandı. Böylece genel klinik başarı oranı %100 olarak değerlendirildi. İşleme bağlı majör komplikasyon izlenmedi.

Sonuç: BT eşliğinde perkütan mikrodalga ablasyon, osteoid osteoma tedavisinde yüksek klinik başarı oranı, düşük komplikasyon riski ve minimal invaziv yapısı ile etkili ve güvenli bir tedavi yöntemidir. İlk seansta yanıt alınamayan nadir olgularda tekrar ablasyon uygulanması klinik başarıyı artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Osteoid osteoma, mikrodalga ablasyon, BT kılavuzlu girişim, perkütan tedavi, termal ablasyon

Computed Tomography Guided Percutaneous Microwave Ablation for the Treatment of Osteoid Osteoma: A Single-Center Experience

 **Erkan Bilgin**¹

¹Dr.Abdurrahman Yurtaslan Oncology Training and Research Hospital, Department of Radiology, Ankara, Turkey

Aim: Osteoid osteoma is a benign bone tumor that predominantly affects young patients and significantly impairs quality of life due to nocturnal pain. Image-guided percutaneous thermal ablation techniques have become minimally invasive alternatives to surgery. This study aimed to evaluate the clinical effectiveness of Computed Tomography (CT) guided microwave ablation (MWA) in patients diagnosed with osteoid osteoma.

Material and Methods: A total of 17 patients who underwent CT-guided percutaneous MWA for osteoid osteoma were retrospectively analyzed. Nine patients were female (52.9%) and eight were male (47.1%), with a mean age of 18.6 years (range: 7–38). Lesion locations included tibia (n=7), femur (n=7), and humerus (n=3). The mean nidus size was 6.8 mm (range: 3–13 mm). All procedures were performed under CT guidance by placing the microwave antenna into the center of the nidus through a percutaneous bone access. Clinical success was defined as resolution of pain after the procedure.

Results: Sixteen of the 17 patients (94.1%) achieved significant clinical relief after a single MWA session. In one patient (5.9%), pain persisted and a repeat CT-guided MWA was performed at the same location, resulting in complete clinical response. The overall clinical success rate was therefore considered 100%. No major complications were observed.

Conclusion: CT-guided percutaneous microwave ablation is an effective and safe minimally invasive treatment for osteoid osteoma with high clinical success and low complication rates. Repeat ablation in rare cases without initial response further increases overall treatment success.

Keywords: Osteoid osteoma, microwave ablation, CT-guided intervention, percutaneous treatment, thermal ablation

Introduction

Osteoid osteoma is a benign bone tumor that predominantly affects children and young adults and is typically characterized by nocturnal pain that responds dramatically to non-steroidal anti-inflammatory drugs. The pathological hallmark of the lesion is the nidus, which is usually smaller than 15 mm and surrounded by reactive sclerosis that is best demonstrated on computed tomography (CT).

Although surgical excision was historically the standard treatment, image-guided percutaneous thermal ablation techniques have become the preferred minimally invasive alternatives due to lower morbidity, shorter recovery time, and high clinical success rates. Radiofrequency ablation has long been used successfully in the treatment of osteoid osteoma. In recent years, microwave ablation (MWA) has emerged as an effective alternative because of its ability to generate faster and more homogeneous heating and its reduced dependence on tissue electrical impedance, which is particularly advantageous in sclerotic bone tissue. The aim of this study was to evaluate the clinical effectiveness and safety of CT-guided percutaneous microwave ablation in patients diagnosed with osteoid osteoma.

Materials and Methods

This retrospective study included 17 patients diagnosed with osteoid osteoma who underwent CT-guided percutaneous microwave ablation. Nine patients were female (52.9%) and eight were male (47.1%), with a mean age of 18.6 years (range, 7–38 years). Lesion locations were tibia (n=7), femur (n=7), and humerus (n=3). The mean nidus size was 6.8 mm (range, 3–13 mm).

All procedures were performed in the interventional radiology unit under spinal anesthesia-sedoanalgesia and CT guidance. After percutaneous bone access, the microwave antenna was positioned in the center of the nidus and ablation was performed. (figure 1-2)

Figure 1: MWA ablation of osteoid osteoma, pre-per procedure imaging

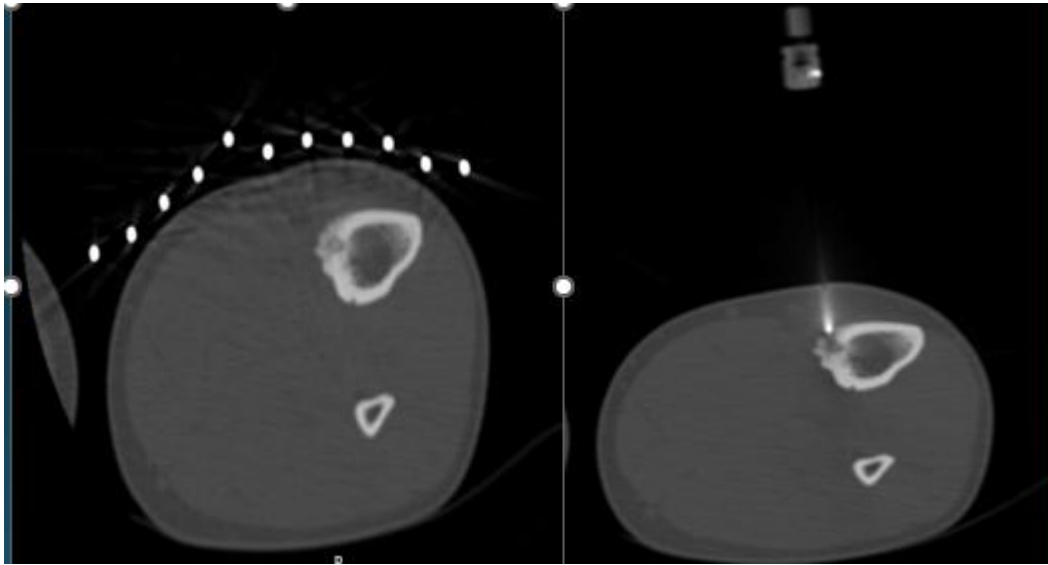
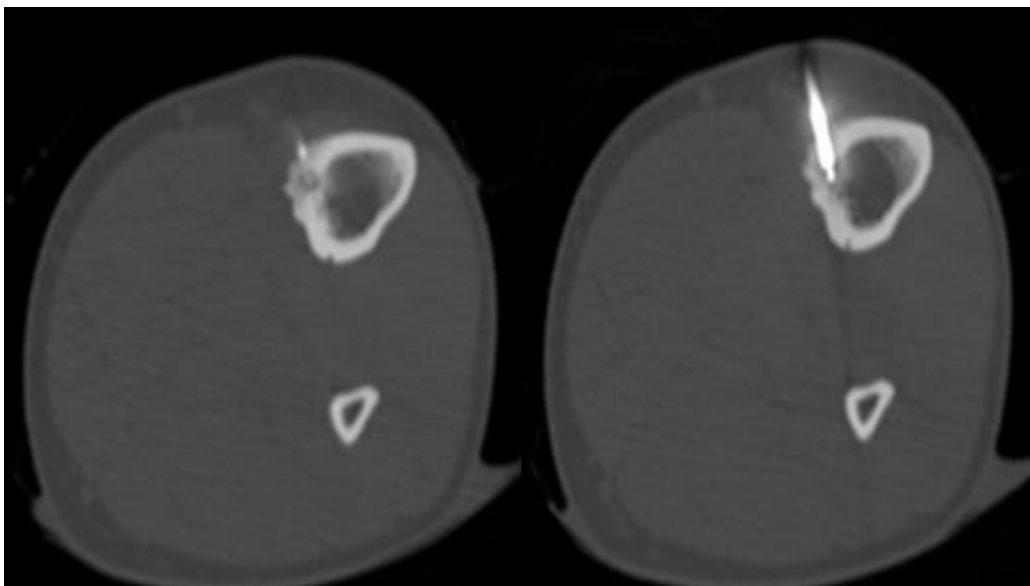


Figure 2: MWA ablation of osteoid osteoma, placement of the antenna by targeting nidus



Clinical success was defined as significant relief of pain and elimination of the need for analgesics after the procedure. All patients were followed clinically for a minimum of 6 months after the intervention.

Results

Sixteen of the 17 patients (94.1%) achieved significant clinical relief after a single MWA session. In one patient (5.9%), pain persisted after the procedure. A repeat CT-guided MWA was performed at the same location, resulting in complete clinical resolution of symptoms. With this additional session, the overall clinical success rate was considered 100%. No major complications were observed. All patients reported a marked reduction in pain in the early post-procedural period.

Discussion

Image-guided percutaneous thermal ablation techniques are currently accepted as strong alternatives to surgery in the treatment of osteoid osteoma. CT guidance allows precise targeting of the nidus, contributing to high success rates. MWA offers several advantages over radiofrequency ablation, including faster temperature rise and more efficient energy delivery within sclerotic bone tissue. Reported clinical success rates for MWA in the literature range between 94% and 97%, with low recurrence rates. In our series, the single-session success rate was 94.1%, which is consistent with previous studies. The achievement of complete clinical success after repeat ablation in the single non-responsive case highlights the repeatability and effectiveness of this technique. Performing the procedures under spinal anesthesia improved patient comfort and procedural stability, particularly in the young patient population. The absence of complications emphasizes the importance of proper patient selection and accurate procedural planning.

Conclusion

CT-guided percutaneous microwave ablation is an effective, safe, and minimally invasive treatment option for osteoid osteoma, offering high clinical success rates and low complication risk. In rare cases without initial response, repeat ablation can safely achieve complete clinical resolution.

References

1. Parisot L, et al. CT-guided microwave ablation of osteoid osteoma: long-term results in 28 patients. Eur J Radiol. 2022.
2. Karluka I, et al. Radiofrequency vs microwave ablation in osteoid osteoma: comparative outcomes and prognostic factors. J Clin Med. 2025;14:7814.
3. Aslan HS, Alver K, Aydemir AN. CT-guided radiofrequency and microwave ablation in

- osteoid osteoma. Fam Pract Palliat Care. 2025;10:28-33.
4. Bianchi G, et al. Interventional radiology management of osteoid osteoma: percutaneous thermal ablation review. J Clin Med. 2022;11:723.
5. Parmeggiani A, et al. Minimally invasive treatment options for osteoid osteoma. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2021;31:1199-1208.
6. Yıldırım G, et al. Uncooled microwave ablation of osteoid osteoma: clinical outcomes. Pak J Radiol. 2022.
7. Coroller TL, et al. Percutaneous CT-guided cryoablation of osteoid osteoma. Radiology. 2022.

Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu ile Servikal Bölge Fonksiyonları Arasındaki İlişki: Bir Derleme

 Oğuzhan Öztürk¹,  Oğuzhan Harmandaoğlu¹,  Serdar Çolakoğlu²,  Yusuf Seçgin³,  Deniz Şenol²,  Seren Kaya²

¹Kastamonu Üniversitesi, Çatalzeytin Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kastamonu, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

³Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye

Özet

Amaç: Bu derlemenin amacı, temporomandibular eklem disfonksiyonu (TMED) ile cervical bölge fonksiyonları ve craniocervical postür arasındaki ilişkiyi literatür bulguları ışığında incelemektir.

Materyal ve Metod: Bu çalışma, TMED, cervical omurga, craniocervical postür ve boyun fonksiyonları arasındaki ilişkiyi ele alan güncel ulusal ve uluslararası yayınların taranmasına dayalı bir derlemedir.

Bulgular: Literatür, TMED semptomları ile özellikle üst cervical segment mobilitesi ile cervical fleksiyon–ekstansiyon eklem hareket açıklığındaki azalmanın ilişkili olabileceğini ortaya koymaktadır. Bazı çalışmalarda başın anterior tiltinin artışı ve cervical kas hassasiyetinin TMED şiddetiyle arasında pozitif yönlü bir ilişkili olduğu belirtmektedir. Ancak TMED ile cervical postür ve genel boyun hareket açıklığı arasındaki ilişkiye dair bulgular herhangi bir kesinliğe sahip değildir. Ayrıca psikolojik stres, anksiyete ve depresyonun çiğneme kaslarında hiperaktivasyonuna sebep olarak TMED gelişimi ve semptom şiddetini artırabildiği de belirtilmiştir.

Sonuç: TMED, yalnızca lokal bir eklem problemi değil; biyomekanik, postüral ve psikososyal bileşenleri olan çok yönlü bir durumdur. Klinik değerlendirme ve tedavi süreçlerinde cervical omurga, craniocervical postür ve psikolojik faktörlerin birlikte ele alındığı multidisipliner bir yaklaşım gereklidir. TMED ile cervical bölge fonksiyonları arasındaki ilişkinin netleştirilmesi için ileri düzey, metodolojik olarak güçlü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Temporomandibular eklem disfonksiyonu, cervical omurga, craniocervical postür, boyun fonksiyonları

The Relationship Between Temporomandibular Joint Dysfunction and Cervical Region Function: A Review

 Oguzhan Ozturk¹,  Oguzhan Harmandaoglu¹,  Serdar Colakoglu²,  Yusuf Secgin³,  Deniz Senol²,  Seren Kaya²

¹Kastamonu University, Çatalzeytin Vocational School, Department of Therapy and Rehabilitation, Kastamonu, Turkey

²Duzce University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Duzce, Turkey

³Karabuk University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Karabuk, Turkey

Abstract

Aim: The aim of this review is to examine the relationship between temporomandibular joint dysfunction (TMD) and cervical region functions and craniocervical posture in light of literature findings.

Material and Methods: This study is a review based on a review of current national and international publications addressing the relationship between TMD, cervical spine, craniocervical posture, and neck functions.

Results: The literature reveals that TMD symptoms may be related to decreased upper cervical segment mobility and cervical flexion-extension range of motion. Some studies indicate a positive correlation between increased anterior head tilt and cervical muscle sensitivity and the severity of TMD. However, the findings regarding the relationship between TMD and cervical posture and overall neck range of motion are not conclusive. It has also been stated that psychological stress, anxiety, and depression can increase the development and severity of TMD symptoms by causing hyperactivation in the masticatory muscles.

Conclusion: TMED is not merely a local joint problem; it is a multifaceted condition with biomechanical, postural, and psychosocial components. A multidisciplinary approach that considers cervical spine, craniocervical posture, and psychological factors together is necessary in clinical evaluation and treatment processes. Advanced, methodologically robust studies are needed to clarify the relationship between TMED and cervical region functions.

Keywords: Temporomandibular joint dysfunction, cervical spine, craniocervical posture, neck functions

Giriş

Temporomandibular eklem (TME), çiğneme ve konuşma gibi önemli fonksiyonları ortaya çıkartan, insan vücudundaki en karmaşık ve en sık kullanılan eklemlerden biridir (1,2). Anatomik olarak mandibular kondil ve temporal kemiğin mandibular fossası arasında yer alan diarthrodial yapıda sinoviyal bir eklemdir (3). Bu eklem hem translasyon (kayma) hem de rotasyon hareketleri yapabilmektedir. Bu sayede mandibula'nın fonksiyonel hareketlerinde koordinasyonu sağlamaktadır. Eklem içerisinde yer alan discus articularis eklemi alt ve üst olmak üzere iki kısma ayırır. Üst taraf kayma hareketleri yaparken alt taraf fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketlerinden sorumludur (4). Eklem yüzeyleri, damarsız ve sinirsiz fibrokartilaj kıkırdak ile kaplıdır. Temporomandibular eklem başlıca m. masseter ve m. temporalis kaslarının etkisiyle çene hareketlerini kontrol eder (1).

Temporomandibular eklem bozuklukları (TMED), çiğneme kaslarını, temporomandibular eklemi (TME) veya her ikisini de etkileyen heterojen klinik tabloyu ifade etmektedir. En sık karşılaşılan semptomlar arasında; kulak önünde ve çiğneme kasları bölgesinde ağrı, eklem sesleri (tıklama veya çıtırtı) ve çene açılmasında kısıtlamalar veya çene eklemine deviasyonlar yer almaktadır (5,6). TMED'in etiolojisinde kesin olarak ortaya konulmasa da travma, patofizyolojik mekanizmalar ve psikososyal faktörlerin biri veya birkaçının rol oynadığı düşünülmektedir (4). Dünya nüfusunda TMED insidansı %34'tür ve 18-60 yaş grubu TMED'ye en çok maruz kalan gruptur (7).

Literatürde yapılan çalışmalar TMED bulgularının oldukça geniş bir yayılıma sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Sena ve ark., 17 çalışma inceledikleri derlemede eklem bölgesinde ağrıyı % 3-53, kas ağrısını % 0.5-81, eklem sesini % 8-48, ağız açmada kısıtlılığını % 2-63 ve mandibula deviasyonunu % 3-20 oranında olduğunu belirlemişler (8). Bertoli ve ark. yaptıkları çalışmada TMED'li hastalarda en sık semptomun baş ve boyun ağrısı ve eklem sesi olduğunu bildirmişler (9). Vainionpää ve ark., TMED'li 100 hastada en sık rastlanan semptomların fasiyal ağrı, eklem sesi ve baş ağrısı olduğunu ortaya koymuşlar (10).

TMED'nin kadınlarda erkeklere oranla daha sık görüldüğü ve özellikle genç-yetişkin kadınlarda hipermobilité ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (11,12). Stres, zararlı ağız alışkanlıklar (sakız çiğneme, diş gıcırdatma), diş sıkma, uzun süre ağzın açık kalmasını gerektiren dental girişimler, oklüzal uyumsuzluklar, postüral bozukluklar, travma, anksiyete ve depresyon gibi faktörlerin TMED gelişme riskini artırdığı bilinmektedir. Ayrıca stres düzeyindeki artışın yalnızca TMED gelişimini değil, semptom şiddetini de artırdığı gösterilmiştir (13,14).

TMED ile psikolojik durum arasındaki ilişki de önemlidir. TMED’li bireylerde ağrı somatizasyonu, anksiyete ve depresyon sık görülmektedir. Psikolojik stresin çiğneme kaslarında hiperaktivasyona yol açarak TMED ve ağrı gelişimine neden olabileceği ifade edilmektedir. Aynı zamanda TMED semptomlarının da bireylerin psikolojik durumunu olumsuz etkileyebileceği gösterilmiştir. Bu karşılıklı etkileşim, TMED’nin yalnızca biyomekanik değil, biyopsikososyal bir problem olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

1. Temporomandibular Eklem ve Servikal Bölge

Servikal bölge kas ve ligamenleri ile TME ve çiğneme yapıları arasındaki anatomik ve fonksiyonel bağlantılardan dolayı craniocervical postür değişikliklerinin TMED ile ilişkisi birçok çalışmada ele alınmıştır. Kötü postürün kas, tendon ve bağ dokularını etkileyerek mandibula’nın pozisyonunu değiştirdiği, böylece TME binen yükü artırarak disfonksiyon gelişimine zemin hazırlayabileceği öne sürülmektedir (15). Servikal bölgedeki fonksiyonel bozuklukların, boyun ve çiğneme kasları ile fasya aracılığıyla TME’yi etkileyebileceği öne sürülmektedir (3,16).

De Laat ve ark. TMED’si olan ve olmayan bireyleri karşılaştırdıkları çalışmada TMED bulguları olan bireylerde servikal bölgede hiperaljezi ve hassas nokta prevaleansının TMED’si olmayan bireylere göre anlamlı oranda fazla olduğunu ortaya koymuştur (17). Bevilaqua-Grossi ve ark. 100 yetişkin kadın üzerine yaptıkları çalışmalarında asemptomatik bireylerde servikal omurga ve TME bulgularını incelemiş ve servikal omurgaya ait problemlerin TMED şiddetini artırdığı, fakat tersi durumun doğru olmadığını bildirmiştir (18). Matheus ve ark. servikal problemler ve TMED arasındaki ilişkinin eklem yapılarından çok musküler yapılardan kaynaklandığını bildirmiştir (19). Buna karşın Armijo-Olivo ve ark. TMED ile craniocervical disfonksiyonun arasında anlamlı bir ilişki saptamamıştır (20).

Literatürde servikal bölge eklem hareket açıklığı ve kranioservikal postür ile temporomandibular eklem disfonksiyonu arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların farklı sonuçları vardır. Bayrak ve arkadaşlarının (2025) çalışmasında cervical fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklığı ile TMED arasında negatif yönlü bir ilişki saptanmış, bu hareketlerdeki azalma ile TMED bulgularının arttığı gösterilmiştir (21). Benzer şekilde Ferreira ve ark. (2019) da TMED ile cervical fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklığı arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu, ancak rotasyon ve lateral fleksiyon hareket açıklıkları ile anlamlı bir ilişki bulunmadığını bildirmiştir (22). Sonnesen ve ark. (2001) ise başın anterior tiltindeki artış ile TMED arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmıştır (23). Greenbaum ve arkadaşları (2017) TMED’li bireylerde özellikle C1–C2 segmentinde hareketliliğin azaldığını

belirtmiş, ancak genel cervical eklem hareket açıklıkları ile TMED arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır (24).

Olivo ve ark. tarafından yapılan sistematik derlemede birçok çalışmanın metodolojik kalitesinin düşük olduğu ve bundan dolayı TMED ile baş-boyun postürünün arasındaki ilişkinin netlik kazanmadığını vurgulamışlardır (25). Benzer şekilde Rocha ve ark. da sistematik derlemesinde cervical postür ile TMED ilişkisinin hala tartışmalı olduğu bu ilişkinin kabul ya da reddedilmesi için yeterli kanıtın bulunmadığını belirtmişlerdir (26).

Bu bulgular, servikal mobilitenin özellikle fleksiyon–ekstansiyon ve üst servikal segment düzeyinde TMED ile ilişkili olabileceğini, ancak servikal postür ve hareket açıklığı ile TMED arasındaki ilişkinin hâlen netlik kazanmadığını göstermektedir.

Sonuç ve Klinik Öneriler

Bu derlemede temporomandibular eklem disfonksiyonu ile cervical bölge ve craniocervical postür arasındaki ilişki literatürdeki bulguları doğrultusunda ele alınmıştır. Mevcut çalışmalar, TME'nin yalnızca mandibula'yı kafatasına bağlayan bir eklem olmayıp baş-boyun ve tüm vücut postürünü etkileyen önemli bir fonksiyonel yapı olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle cervical omurganın üst segmentleri ve fleksiyon–ekstansiyon eklem hareket açıklığı ile TMED semptomları arasında bir bağlantı olduğu yönünde bulgular mevcuttur. Bununla birlikte, literatürde bulunan çalışmalardaki metodolojik farklılıklar ve çelişkili sonuçlar nedeniyle bu ilişkinin yönü ve klinik önemi henüz netlik kazanmamıştır.

Klinik açıdan bakıldığında, TMED'li bireylerin değerlendirilmesinde yalnızca TME ve çiğneme kaslarının değil, daha geniş bir bakış açısıyla cervical omurga, craniocervical postür ve genel vücut hizalanmasının da ele alınması gerekmektedir. Multidisipliner bir yaklaşım, TMED'nin etkin tedavisinde önemli bir yere sahiptir. Doktorlar, diş hekimleri, fizyoterapistler ve psikologların birlikte çalışması; hastaya karşı bütüncül bir bakış açısı kazandıracaktır.

Klinik uygulamalarda TMED tedavisine yönelik planlamalarda;

- Cervical omurga ve baş-boyun postürünün değerlendirilmesi,
- Üst cervical segment mobilitasının gözden geçirilmesi,
- Çiğneme kasları ile birlikte boyun ve omuz kuşağı kaslarının da tedavi programına dahil edilmesi,
- Postüral eğitimin ve ergonomik düzenlemelerin,
- Stres, anksiyete ve psikolojik yüklenmelerin göz önünde bulundurulması önerilmektedir.

Sonuç olarak, TMED'nin biyomekanik, postüral ve psikososyal boyutları birlikte ele alınarak bireysel tedavi yaklaşımı belirlenmelidir. Gelecekte yapılacak, metodolojik olarak güçlü, uzun

dönemli ve kontrollü çalışmalar; cervical bölge, postür ve TMED arasındaki ilişkinin daha net ortaya konmasına katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

1. Kitsoulis P, Marini A, Iliou K, Galani V, Zimpis A, Kanavaros P, vd. Signs and Symptoms of Temporomandibular Joint Disorders Related to the Degree of Mouth Opening and Hearing Loss. BMC Ear Nose Throat Disord. Aralık 2011;11(1):5. doi:10.1186/1472-6815-11-5
2. Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero JA, Lorente M, Serra I, vd. Anatomy of the Temporomandibular Joint. Semin Ultrasound CT MRI. 01 Haziran 2007;Temporomandibular Joint28(3):170-83. doi:10.1053/j.sult.2007.02.002
3. Odabaş B, Arslan SG. Temporomandibular Eklem Anatomisi Ve Rahatsızlıkları. Dicle Med J. 01 Mart 2008;35(1):77-85.
4. Okeson JP, de Leeuw R. Differential Diagnosis of Temporomandibular Disorders and Other Orofacial Pain Disorders. Dent Clin North Am. 01 Ocak 2011;Contemporary Concepts in the Diagnosis of Oral and Dental Disease55(1):105-20. doi:10.1016/j.cden.2010.08.007
5. Scott B, Butterworth C, Lowe D, Rogers SN. Factors associated with restricted mouth opening and its relationship to health-related quality of life in patients attending a Maxillofacial Oncology clinic. Oral Oncol. 01 Mayıs 2008;44(5):430-8. doi:10.1016/j.oraloncology.2007.06.015
6. Wright EF. Otologic symptom improvement through TMD therapy. Quintessence Int. 01 Ekim 2007;38(9):e564-71. Located at: 36831726
7. Zieliński G, Pająk-Zielińska B, Ginszt M. A Meta-Analysis of the Global Prevalence of Temporomandibular Disorders. J Clin Med. 28 Şubat 2024;13(5). doi:10.3390/jcm13051365
8. Sena MF de, Mesquita KSF de, Santos FRR, Silva FWGP, Serrano KVD. Prevalence of temporomandibular dysfunction in children and adolescents. Rev Paul Pediatr Orgao Of Soc Pediatr Sao Paulo. Aralık 2013;31(4):538-45. doi:10.1590/S0103-05822013000400018 PubMed PMID: 24473961; PubMed Central PMCID: PMC4183050.
9. Bertoli FM de P, Bruzamolín CD, Pizzatto E, Losso EM, Brancher JA, de Souza JF. Prevalence of diagnosed temporomandibular disorders: A cross-sectional study in Brazilian adolescents. PloS One. 2018;13(2):e0192254. doi:10.1371/journal.pone.0192254 PubMed PMID: 29420573; PubMed Central PMCID: PMC5805263.
10. Vainionpää R, Kinnunen T, Pesonen P, Laitala ML, Anttonen V, Sipilä K. Prevalence of temporomandibular disorders (TMD) among Finnish prisoners: cross-sectional clinical

study. *Acta Odontol Scand*. Mayıs 2019;77(4):264-8. doi:10.1080/00016357.2018.1535660 PubMed PMID: 30430904.

11. Eraslan R, Kılıç K. Temporomandibular eklem iç düzensizliğinin cinsiyet, yaş, eğitim durumu, iş durumu ve medeni durum ile ilişkisinin incelenmesi. *Selcuk Dent J*. 01 Ağustos 2020;7(2):246-51. doi:10.15311/selcukdentj.483443
12. Ertaş Ü, Aşçı YE. Doğu anadolu bölgesinde temporomandibuler eklem disfonksiyonunun görülme sıklığının ve farkındalığının incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg*. 14 Temmuz 2021;31(3):390-4. doi:10.17567/ataunidfd.946410
13. Göğremiş M, Sönmez MO. Sigara ve stresin temporomandibular eklem disfonksiyonu üzerine etkisi. *Göbeklitepe Med Sci J*. 25 Aralık 2021;4(6):101-10.
14. Yıldız NT, Kocaman H, Yıldırım H, Canlı M. An investigation of machine learning algorithms for prediction of temporomandibular disorders by using clinical parameters. *Medicine (Baltimore)*. 11 Ekim 2024;103(41):e39912. doi:10.1097/MD.00000000000039912
15. Câmara-Souza MB, Figueredo OMC, Maia PRL, Dantas I de S, Barbosa GAS. Cervical posture analysis in dental students and its correlation with temporomandibular disorder. *CRANIO®*. 04 Mart 2018;36(2):85-90. doi:10.1080/08869634.2017.1298226 PubMed PMID: 28274183.
16. Yip CHT, Chiu TTW, Poon ATK. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Man Ther*. 01 Nisan 2008;13(2):148-54. doi:10.1016/j.math.2006.11.002
17. De Laat A, Meuleman H, Stevens A, Verbeke G. Correlation between cervical spine and temporomandibular disorders. *Clin Oral Investig*. 01 Ağustos 1998;2(2):54-7. doi:10.1007/s007840050045
18. Bevilaqua-Grossi D, Chaves TC, de Oliveira AS, Monteiro-Pedro V. Anamnestic Index Severity and Signs and Symptoms of TMD. *CRANIO®*. 01 Nisan 2006;24(2):112-8. doi:10.1179/crn.2006.018
19. Matheus RA, Ramos-Perez FM de M, Menezes AV, Ambrosano GMB, Haiter-Neto F, Bóscolo FN, vd. The relationship between temporomandibular dysfunction and head and cervical posture. *J Appl Oral Sci*. 2009;17:204-8. doi:https://doi.org/10.1590/S1678-77572009000300014
20. Armijo-Olivo S, Rappoport K, Fuentes J, Gadotti I, Major P, Warren S, vd. Head and Cervical Posture in Patients with Temporomandibular Disorders. *J Orofac Pain*. 01 Haziran 2011;25:199-209.

21. Bayrak AA, Akınoğlu B, Yılmaz AE, Bilgi B, Çelenay ŞT. Yetişkin Bireylerde Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu ile İleri Baş Postürü, Servikal Mobilite ve Psikolojik Durum Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Hacet Univ Fac Health Sci J. 31 Ağustos 2025;12(2):428-42. doi:10.21020/husbfd.1608495
22. Ferreira MP, Waisberg CB, Conti PCR, Bevilaqua-Grossi D. Mobility of the upper cervical spine and muscle performance of the deep flexors in women with temporomandibular disorders. J Oral Rehabil. 2019;46(12):1177-84. doi:10.1111/joor.12858
23. Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Temporomandibular disorders in relation to craniofacial dimensions, head posture and bite force in children selected for orthodontic treatment. 2001. Erişim adresi: <https://dx.doi.org/10.1093/ejo/23.2.179>
24. Greenbaum T, Dvir Z, Reiter S, Winocur E. Cervical flexion-rotation test and physiological range of motion – A comparative study of patients with myogenic temporomandibular disorder versus healthy subjects. Musculoskelet Sci Pract. 01 Şubat 2017;27:7-13. doi:10.1016/j.msksp.2016.11.010
25. Oliveira GQV, Rossi MA, Vasconcelos TV, Neves FS, Crusoé-Rebello I. Cone beam computed tomography assessment of the pterygomaxillary region and palatine canal for Le Fort I osteotomy. Int J Oral Maxillofac Surg. Ağustos 2017;46(8):8. doi:10.1016/j.ijom.2017.03.030 PubMed PMID: 28438443.
26. Rocha CP, Croci CS, Caria PHF. Is there relationship between temporomandibular disorders and head and cervical posture? A systematic review. J Oral Rehabil. 2013;40(11):875-81. doi:10.1111/joor.12104

Kas İğciği ve Golgi Tendon Organının Bölgesel Yoğunluk Farkları Haritası ve Klinik Yansımaları: Derleme

 **Furkan Bodur**¹,  **Esra Babaoğlu**¹

¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Zonguldak, Türkiye

Özet

Amaç, kas iğciği ve Golgi tendon organının (GTO) proprioepsiyondaki tamamlayıcı rollerini temel alarak, bu reseptörlerin kaslar arasında homojen olmayan bölgesel yoğunluk/topografilerini ve bunların olası fonksiyonel, anatomik belirleyicilerini özetlemek; boyun proprioepsiyonu, denge ile görsel-vestibüler entegrasyon ve rehabilitasyon açısından klinik yansımalarını tartışmaktır. Kas iğciği kas uzunluğu ve uzama hızına, GTO ise kas tendon ünitesi boyunca gelişen gerilim/kuvvete duyarlıdır. PubMed/MEDLINE, Embase, Scopus ve Web of Science'da “muscle spindle”, “Golgi tendon organ” ve “density/distribution” terimleriyle tarama yapılarak reseptörlerin sayı, yoğunluk ve topografisini nicel raporlayan histolojik-morfometrik çalışmalar; allometrik analizler, 3B rekonstrüksiyon verileri ve güncel derlemelerle birlikte sentezlendi. Bulgular, kas iğciği yoğunluğunun yalnızca kas kütlesiyle açıklanamadığını ve türler, kaslar arası kıyaslamalarda allometrik normalizasyon gerektirdiğini göstermektedir. Suboksipital ve derin boyun kaslarında kas iğciği yoğunluğunun belirgin yüksek oluşu, baş-göz koordinasyonu ve postür kontrolü için “sensör yatırımı” kavramını desteklerken; bazı çalışmalarda aynı bölgede GTO'nun sınırlı olabileceği bildirilmiştir. Buna karşılık m. digastricus ve m. mylohyoideus gibi bazı suprahoid kaslarda kas iğciğinin seyrek ya da yer yer yokluğu, proprioseptif gereksinimin kas fonksiyonuna göre değişebileceğini düşündürür. GTO'lar çoğunlukla miyotendinöz bileşkede kümelenir; rotator cuff kaslarında insersiyona yakın yoğunlaşma, kuvvet iletimi ve insersiyon geometrisi açısından klinik önem taşır. Ayrıca “mimik kaslarında iğcik yoktur” görüşü, m. platysma ve bazı yüz kaslarında iğcik varlığını gösteren bulgularla güncellenmiştir. Sonuç olarak “proprioseptif harita” yaklaşımı; servikal proprioepsiyon bozukluğu, servikojenik baş dönmesi, kronik boyun ağrısı, botulinum toksin hedeflemesi ve hedefli rehabilitasyon stratejilerinin anatomik temellendirilmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Allometri, bölgesel yoğunluk, golgi tendon organı, kas iğciği, proprioepsiyon

Regional Density Differences Map of Muscle Spindles and Golgi Tendon Organs and Their Clinical Implications: A Review

 **Furkan Bodur**¹,  **Esra Babaoglu**¹

¹Zonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Zonguldak, Turkey

Abstract

The aim is to summarise the non-homogeneous regional density/topography of these receptors among muscles and their possible functional and anatomical determinants, based on the complementary roles of the muscle spindle and Golgi tendon organ (GTO) in proprioception; to discuss their clinical implications in terms of neck proprioception, balance, visual-vestibular integration, and rehabilitation. Muscle spindles are sensitive to muscle length and rate of elongation, while GTOs are sensitive to tension/force developing along the muscle-tendon unit. Histological-morphometric studies quantitatively reporting the number, density, and topography of receptors were synthesised using allometric analyses, 3D reconstruction data, and current reviews, based on a search of PubMed/MEDLINE, Embase, Scopus, and Web of Science using the terms ‘muscle spindle’, ‘Golgi tendon organ’, and ‘density/distribution’. The findings indicate that muscle spindle density cannot be explained by muscle mass alone and requires allometric normalisation in comparisons between species and muscles. The markedly high muscle spindle density in suboccipital and deep neck muscles supports the concept of ‘sensory investment’ for head-eye coordination and postural control; however, some studies have reported that GTO may be limited in the same region. In contrast, the sparse or occasional absence of muscle spindles in some suprahyoid muscles, such as the digastricus and mylohyoideus muscles, suggests that proprioceptive requirements may vary depending on muscle function. GTOs are mostly clustered in the myotendinous junction; their concentration near the insertion in the rotator cuff muscles is clinically significant in terms of force transmission and insertion geometry. Furthermore, the view that ‘there are no spindles in mimic muscles’ has been updated by findings showing the presence of spindles in the platysma muscle and some facial muscles. Consequently, the ‘proprioceptive map’ approach may contribute to the anatomical basis of cervical proprioception disorders, cervicogenic vertigo, chronic neck pain, botulinum toxin targeting, and targeted rehabilitation strategies.

Keywords: Allometry, golgi tendon organ, muscle spindle, proprioception, regional density

Giriş

Propriosepsiyon; ekstremit ve gövdenin konum-hareket duyusu, kas kuvveti, efor algısı ve postüral kontrolün merkezi bileşenlerinden biridir. Bu duyunun biyolojik altyapısı, tek bir reseptörden gelen mutlak ölçümden ziyade; kas, tendon, eklem kapsülü, ligament ve deriden gelen çoklu afferentlerin birlikte işlendiği popülasyon kodlaması ile oluşur. Dolayısıyla proprioseptif sistem; farklı reseptör sınıflarının (kas içiği, Golgi tendon organı, eklem reseptörleri, kutanöz mekanoreseptörler vb.) ortak katkısıyla ortaya çıkan bir duysal ağ olarak düşünölmelidir. Bu çerçevede kas içiği ve Golgi tendon organı (GTO), özellikle motor kontrolün ince ayar süreçlerinde önemli bir rol alır. Kas içiği kas uzunluğu ve uzunluk değışim hızına (kinematik bilgi) duyarlı kabul edilirken; GTO kas, tendon ünitesindeki gerilim, kuvvet bilgisine (kinetik bilgi) daha yakındır. Bu iki reseptör tipi, merkezi sinir sistemine hareketin doğru gerçekleştirilmesi için tamamlayıcı geri bildirim sağlar [1].

Klasik anatomi kaynaklarında bu proprioseptörlerin kaslarda genel olarak bulunduğı vurgulansa da morfometrik veriler dağılımın vücutta homojen olmadığını, yüksek reseptör yoğunluğu gösteren bölgeler olduğı gibi, bazı kas gruplarında da görece daha az olabileceğini göstermiştir. Örneğin derin boyun kaslarında kas içiği yoğunluğunun son derece yüksek düzeylere ulaştığı bildirilirken, bazı çiğneme, hyoid üstü kaslarda kas içiğinin seyrekliğı veya yer yer yokluğu dikkat çekmiştir [2,3]. Bu heterojenlik anatomik açıdan “hangi kas grupları proprioseptif açıdan kritik düğümler oluşturur?” sorusunu gündeme getirirken; klinik açıdan “hangi bölgelerdeki disfonksiyon denge, baş-göz koordinasyonu ve motor kontrolü daha belirgin etkiler?” sorusuna zemin hazırlar [4].

Bu derleme; kas içiği ve GTO’nun bölgesel yoğunluk, topografi farklılıklarını, bu farklılıkların olası anatomik, fonksiyonel belirleyicilerini ve özellikle servikal propriosepsiyon ile postüral denge üzerindeki klinik yansımalarını proprioseptif harita yaklaşımı üzerinden tartışmayı amaçlamaktadır.

Materyal ve Metod

Bu derleme; PubMed/MEDLINE başta olmak üzere literatürde yer alan ana çalışmaların “muscle spindle”, “Golgi tendon organ”, “density”, “distribution”, “deep neck”, “suboccipital”, “digastric”, “mylohyoid”, “platysma”, “facial muscles” gibi anahtar sözcükler çerçevesinde taranması ve seçilmiş temel fizyoloji, kinesiyojoloji kaynakları ile entegre edilmesiyle hazırlanmıştır. Özellikle derin boyun ve suboksipital kaslara ilişkin histolojik-morfometrik çalışmalar, çiğneme ve Hyoid üstü kaslar ve yüz kaslarında proprioseptör varlığına ilişkin gözlemsel, seri kesit çalışmaları, reseptör sayısını kas kütlesiyle ilişkilendiren allometrik

yaklaşımlar ve servikal propriosepsiyon, servikojenik baş dönmesi literatürü önceliklendirilmiştir [1–4].

1. Kas İğciği: Mikroanatomi ve İşlevsel Bağlam

Kas iğciği; intrafuzal liflerden oluşan kapsüllü bir mekanoreseptör sistemidir ve kas uzunluğu ile uzama hızına ilişkin afferent proprioseptif bilgi iletiminde temel rol oynar. Kas iğciği afferentleri (özellikle Ia/II) merkezi sinir sisteminde entegre edilerek postüral tonusun düzenlenmesi, hareketin zamanlaması ve düzeltici refleks yanıtların organizasyonu gibi süreçlere katkı verir [1].

Kas iğciği dağılımı yalnız var/yok ikiliği ile değil; toplam sayı, yoğunluk, kas içi topografik yerleşim ve bölgesel kümelenme düzeyinde de değişkendir. Bu nedenle çalışmalar arasında raporlanan metriklerin farklılığı (toplam kas iğciği sayısı, kas iğciği/gram, belirli kas bölümlerine düşen kas iğciği sayısı) doğrudan karşılaştırılabilirliği sınırlayabilir. Ayrıca kas mimarisi ve kütlesi değiştikçe yalnız “kas iğciği/gram” gibi oranlar, türler arası ve kaslar arası kıyaslamalarda yanlılığa yol açabilir; bu durum allometrik yaklaşımın önemini artırır [5].

2. Kas İğciğinin Bölgesel Yoğunluk Farkları: “Sensör Yatırımı” Mantiğı

2.1. Derin boyun ve suboksipital kaslar: baş-göz stabilizasyonunun anatomik altyapısı

Servikal bölgenin derin stabilizatör kasları (ör. M. longus colli/capitis gibi derin gruplar) ile suboksipital kaslar (m. rectus capitis posterior major/minor, m. obliquus capitis superior/inferior), atlanto-okspital ve atlanto-aksiyal eklemler üzerinde ince motor koordinasyonun sürdürülmesine katkıda bulunur. Bu bu nöromusküler düzenleme, görsel ve vestibüler sistemle ilişkili yapıların uygun konumlandırılmasına ve baş-göz koordinasyonunun sürdürülmesine anatomik zemin oluşturur. Klasik morfolojik ve immünohistokimyasal bulgular, derin boyun kaslarında kas iğciği yoğunluğunun belirgin derecede olduğunu ortaya koyarak bu bölgenin proprioseptif afferent girdi bakımından ayrıcalıklı ve yüksek çözünürlüklü bir organizasyon merkezi olabileceğini düşündürmüştür [2].

Suboksipital kaslarda fetal örneklerde yapılan nicel çalışma ise, küçük kas kütlesine karşın belirgin kas iğciği zenginliği göstererek sensör yatırımı kavramını desteklemiştir. Bu bulgu, başın hassas pozisyonlanma gereksiniminin anatomik bir izdüşümü olarak yorumlanabilir [6]. Burada önemli olan nokta, bulguların yalnız yüksek sayı değil; fonksiyon-mimari ile uyumlu biçimde yüksek yoğunluk/afferent girdi kapasitesi yönünde bir örüntü sunmasıdır.

2.2. Hyoid üstü kaslarda kas iğciği kıtlığı: görev odaklı proprioseptif ekonomi

Digastrik ve mylohyoid kaslarını inceleyen gözlemsel çalışma, bu kaslarda kas iğciğinin seyrek olabileceğini bildirmiştir [3]. Bu örnek, araştırmanın dikkat çekici yönlerinden biridir: Derin servikal/suboksipital bölgede kas iğciği yoğunluğu varken, bazı suprahoid kaslarda seyrek kas

iğciği dağılımı görülebilir. Bu durum, proprioseptif sistemin kasın fonksiyonel rolüne göre optimize edilmiş bir organizasyon; yani her kasın aynı düzeyde intramüsküler proprioseptöre gereksinim duymayabileceğini düşündürür.

2.3. Yüz mimik kasları: “kas iğciği yoktur” kabulünden güncel revizyona

Mimik kaslarında kas iğciği olmadığı yönündeki klasik yaklaşım, son yıllarda elde edilen yeni veriler ışığında daha farklı bakış açılarıyla yeniden ele alınmıştır. İnsan platysmasında çok sayıda kas iğciği gösteren seri kesit çalışması, bu dogmayı doğrudan sorgulatmıştır [7]. Buna ek olarak memeli yüz kaslarını karşılaştırmalı biçimde inceleyen daha yeni çalışmalar, yüz kaslarında kas iğciği varlığını desteklemiş; ancak türler arasında sayının değişken olabileceğini de tartışmıştır [8]. Bu bulgular, yüz kaslarının proprioseptif organizasyonunun yokluk yerine değişken dağılım kavramıyla değerlendirilmesini daha bilimsel kılar.

3. Golgi Tendon Organı: Topografik Tercih ve Kuvvet Geri Bildirimi

GTO, kas liflerinin tendon/aponevrozla birleştiği seri düzenekte yer alır ve kas-tendon gerilimini izleyerek kuvvet geri bildiriminin ana elemanlarından biri kabul edilir [9]. Kas iğciğine kıyasla GTO’nun dağılımı, kasın intramüsküler bölümünde yaygın bir ağ oluşturmaktan çok, miyotendinöz bileşke (MTJ) çevresinde kümelenme eğilimindedir. Bu nedenle GTO için tartışmanın ağırlık noktası “hangi kastan kaç tane?” sorusundan çok, “MTJ boyunca/topografik olarak nerede yoğunlaşıyor?” sorusuna kayar.

Rotator cuff kaslarında yapılan üç boyutlu rekonstrüksiyon temelli çalışma, GTO’ların MTJ boyunca ve insersiyona yakın bölgelerde tercihen yerleşebileceğini göstermiştir [10]. Bu tip bulgular, omuz çevresi proprioepsiyonunda kuvvet afferent sinyallesinin geometrisi ve insersiyon yüklenmesi ile ilişkili olabileceğine dair somut morfolojik temel sağlar. Bununla birlikte, GTO dağılımının her MTJ bölgesinde uniform olmadığı; kas mimarisi, intramüsküler tendon/aponevroz düzeni ve yük aktarım paternlerine göre değişken olabileceği, yorumların temkinli kurulmasını gerektirir [9,10].

4. “Neden Böyle?” Yoğunluk Farklarını Açıklayan Belirleyiciler

4.1. Ölçüm ve ölçek: Allometri

Kas iğciği sayısı ile kas kütlesi arasındaki ilişki, basit oransal karşılaştırmalarla (ör. kas iğciği/gram) her zaman doğru yorumlanamayabilir. Allometrik yaklaşım, türler arası ve kaslar arası karşılaştırmalarda büyüklük-ölçek etkisini ortaya koyarak yoğunluk yorumlarını daha güvenilir hâle getirir [5]. Bu nedenle reseptör yoğunluğu gibi iddialar, mümkün olduğunca normalize edilmiş ve ölçek etkisi gözetilerek sunulmalıdır.

4.2. Kas mimarisi ve fonksiyon: fasikül uzunluğu/uzama dinamikleri

İnsan lokomotor sistemine ilişkin modelleme temelli veriler, kas iğciği yoğunluğu kas mimarisiyle (özellikle fasikül uzunluğu, uzama miktarı ve uzama hızı gibi parametrelerle) ilişkili olabileceğini göstermiştir [11]. Bu bulgular, “uzama dinamiği yüksek/ince motor kontrol gerektiren kaslarda proprioseptif reseptör yoğunluğunun artması” şeklindeki işlevsel yorumu destekler. Kinesiyoloji temelli klinik anatomi perspektifi de, stabilizasyon ve ince motor kontrol gerektiren bölgelerde proprioseptif afferent girdinin daha belirleyici olacağını vurgulayan bir çerçeve sunar [12].

5. Klinik Önem: Boyun Proprioepsiyonu, Servikojenik Baş Dönmesi ve Hedefe Yönelik Rehabilitasyon

Servikal bölgeden kaynaklanan proprioseptif girdiler, vestibüler ve görsel girdilerle merkezi sinir sisteminde entegre edilir. Bu entegrasyonun bozulması, duyuusal uyumsuzluk modeli kapsamında servikojenik baş dönmesi gibi klinik tablolarla ilişkilendirilmektedir. Güncel anlatı derlemeleri ve perspektif yazıları, servikal proprioepsiyonun patogenezi-tanı-tedavi ekseninde klinik önemini vurgular [4].

Derin boyun kaslarında kas iğciği yoğunluğunun yüksek olması, bu bölgenin yüksek çözünürlüklü proprioseptif bilgi işleme açısından özgün bir uzmanlaşma gösterebileceği hipotezini güçlendirir [2]. Bu nedenle kronik boyun ağrısı, travma sonrası servikal disfonksiyon ve servikojenik baş dönmesi gibi durumlarda, yalnız kas kuvvetini artırmayı hedefleyen yaklaşımlardan ziyade; hassas kontrol, düşük yükte doğru aktivasyon ve sensörimotor yeniden eğitim prensiplerini içeren müdahalelerin anatomik olarak daha rasyonel bir zemine oturduğu söylenebilir [4,12].

Öte yandan GTO topografisinin MTJ/insersiyon bölgelerine yönelim göstermesi, tendon patolojileri veya tendon-insersiyon komşuluğundaki cerrahi girişimlerde kuvvet afferent sinyalleşmesinin anatomik olarak hangi bölgelerde yoğunlaştığı sorusunu gündeme getirir. Rotator cuff gibi omuz çevresi kas-tendon ünitelerinde bu topografik bilginin, rehabilitasyon stratejilerinin yorumlanmasına ve klinik anatomi bakışının güçlenmesine katkı sağlayabileceği değerlendirilebilir [10].

Sonuç ve Gelecek Yönelimler

Kas iğciği ve GTO’nun vücutta homojen dağılmaması, proprioepsiyonun genel değil, bölgesel olarak özelleşmiş bir sistem olduğunu düşündürür. Derin boyun ve suboksipital kaslardaki yüksek kas iğciği yoğunluğu, buna karşın suprahoid kaslarda görece düşük yoğunluk gözlenmesi, proprioseptif organizasyonun kasın fonksiyonel gereksinimine göre şekillenebileceğini destekler [2,3,6]. GTO’ların MTJ’ye eğilimi ve bazı kaslarda insersiyona

yakın kümelenme olasılığı, kuvvet geri bildiriminin tendon geometrisi ve yük aktarımı ile birlikte değerlendirilmesi gerektiğini vurgular [9,10].

Gelecekte, insan kaslarında reseptör yoğunluğu/topografisini standartlaştırılmış örnekleme ve raporlama metrikleriyle haritalayan çalışmaların artması; bu haritaların klinik fenotiplerle (boyun ağrısı–baş dönmesi, postür kontrol bozuklukları, tendon patolojileri) ilişkilendirilmesi, anatomi-klinik köprüsünü daha güçlü ve ölçülebilir hâle getirecektir.

Kaynaklar

1. Proske, U., & Gandevia, S. C. (2012). The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. *Physiological reviews*, 92(4), 1651–1697. <https://doi.org/10.1152/physrev.00048.2011>
2. Liu, J. X., Thornell, L. E., & Pedrosa-Domellöf, F. (2003). Muscle spindles in the deep muscles of the human neck: a morphological and immunocytochemical study. *The journal of histochemistry and cytochemistry : official journal of the Histochemistry Society*, 51(2), 175–186. <https://doi.org/10.1177/002215540305100206>
3. Saverino, D., De Santanna, A., Simone, R., Cervioni, S., Cattrysse, E., & Testa, M. (2014). Observational study on the occurrence of muscle spindles in human digastric and mylohyoideus muscles. *BioMed research international*, 2014, 294263. <https://doi.org/10.1155/2014/294263>
4. Li, Y., Yang, L., Dai, C., & Peng, B. (2022). Proprioceptive Cervicogenic Dizziness: A Narrative Review of Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment. *Journal of clinical medicine*, 11(21), 6293. <https://doi.org/10.3390/jcm11216293>
5. Banks R. W. (2006). An allometric analysis of the number of muscle spindles in mammalian skeletal muscles. *Journal of anatomy*, 208(6), 753–768. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00558.x>
6. Kulkarni, V., Chandy, M. J., & Babu, K. S. (2001). Quantitative study of muscle spindles in suboccipital muscles of human fetuses. *Neurology India*, 49(4), 355–359.
7. May, A., Bramke, S., Funk, R. H. W., & May, C. A. (2018). The human platysma contains numerous muscle spindles. *Journal of anatomy*, 232(1), 146–151. <https://doi.org/10.1111/joa.12724>
8. Omstead, K. M., Williams, J., Weinberg, S. M., Marazita, M. L., & Burrows, A. M. (2023). Mammalian facial muscles contain muscle spindles. *Anatomical record (Hoboken, N.J. : 2007)*, 306(10), 2562–2571. <https://doi.org/10.1002/ar.25172>

9. Jami L. (1992). Golgi tendon organs in mammalian skeletal muscle: functional properties and central actions. *Physiological reviews*, 72(3), 623–666.
<https://doi.org/10.1152/physrev.1992.72.3.623>
10. Maass, S., Baumann, K. I., & Halata, Z. (2001). Topography of muscle spindles and Golgi tendon organs in shoulder muscles of "Monodelphis domestica". *Annals of anatomy = Anatomischer Anzeiger : official organ of the Anatomische Gesellschaft*, 183(3), 237–242.
[https://doi.org/10.1016/S0940-9602\(01\)80224-7](https://doi.org/10.1016/S0940-9602(01)80224-7)
11. Kissane, R. W. P., Charles, J. P., Banks, R. W., & Bates, K. T. (2022). Skeletal muscle function underpins muscle spindle abundance. *Proceedings. Biological sciences*, 289(1976), 20220622. <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.0622> IF: 3.5 Q1
12. Neumann, D. A., & Kelly, E. R. (2010). *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation*. 2nd ed. Elsevier.
13. Sun, Y., Fede, C., Zhao, X., Del Felice, A., Pirri, C., & Stecco, C. (2024). Quantity and Distribution of Muscle Spindles in Animal and Human Muscles. *International journal of molecular sciences*, 25(13), 7320. <https://doi.org/10.3390/ijms25137320>

İnsanda Vomeronazal Organ (Jacobson Organı): İşlev Tartışmaları, Olası Roller ve Klinik Önemi: Derleme

 **Esra Babaoğlu¹**,  **Furkan Bodur¹**

¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Zonguldak, Türkiye

Özet

Amaç, insanlarda vomeronazal organın anatomik varlığına ilişkin kanıtları, olası işlevsel rollerine yönelik güncel tartışmaları ve klinik uygulamalarla olan ilişkisini güvenilir literatür verileri ışığında bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmektir.

Vomeronazal organ (VNO; Jacobson organı), birçok memelide sosyal kemosenyallerin (feromonlar dâhil) algılanmasında rol alan aksesuar olfaktör sistemin periferik bileşenidir. İnsanlarda ise VNO'ya ait kanal/pit benzeri yapılar endoskopik ve histolojik olarak sık bildirilebilmekle birlikte, erişkin insanda aksesuar olfaktör bulbusun belirgin olmaması ve vomeronazal transdüksiyon için kritik bazı genlerin (örn. TRPC2) işlev kaybı göstermesi, “klasik vomeronazal feromon sisteminin” büyük ölçüde vestijiyal olduğuna işaret etmektedir. Güncel klinik-anatomi temelli derlemeler, septal mukozada görülen pit'in her zaman gerçek VNO ile örtüşmediğini ve VNO'nun duyuşal işlevinin olasılıkla non-operatif olduğunu vurgulamaktadır. Bu çerçevede, rutin septal cerrahide VNO'nun korunmasına yönelik spesifik bir cerrahi önlemin zorunlu olmadığı görüşü öne çıkmaktadır. Öte yandan insanlarda kemosenyallerin nöroendokrin/duygudurum üzerindeki olası etkileri bütünüyle reddedilemez; ancak bu etkilerin VNO'dan bağımsız olarak ana olfaktör sistem üzerinden gerçekleşmesi daha olası görünmektedir. Bu derleme, insanda VNO'ya ilişkin anatomik bulguları, işlev tartışmalarını ve klinik yansımaları güncel literatür ışığında özetlemektedir.

Anahtar Kelimeler: Vomeronazal organ, Jacobson organı, septal pit, aksesuar olfaktör sistem, septoplasti

The Human Vomeronasal Organ (Jacobson's Organ): Functional Controversies, Potential Roles, and Clinical Relevance: A Review

 Esra Babaoglu¹,  Furkan Bodur¹

¹Zonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Zonguldak, Turkey

Abstract

Aim: The aim of this review is to provide a comprehensive evaluation of the anatomical evidence for the vomeronasal organ in humans, current debates regarding its potential functional roles, and its clinical implications, based on reliable and up-to-date literature.

The vomeronasal organ (VNO; Jacobson's organ) is a peripheral component of the accessory olfactory system in many mammals and plays a role in the detection of social chemosignals, including pheromones. In humans, canal- or pit-like VNO structures have frequently been reported through endoscopic and histological observations; however, the absence of a clearly defined accessory olfactory bulb in adults and the loss of function in key genes involved in vomeronasal signal transduction (e.g., TRPC2) suggest that the classical vomeronasal pheromone system is largely vestigial. Recent clinical-anatomical reviews emphasize that a visible septal pit does not necessarily correspond to a true VNO and that its sensory function in humans is likely non-operational. Accordingly, specific surgical preservation of the VNO during routine septal procedures is generally not considered mandatory. Nevertheless, potential effects of chemosignals on neuroendocrine responses and mood in humans cannot be completely excluded; these effects are more plausibly mediated via the main olfactory system rather than the VNO. This review summarizes current anatomical findings, functional controversies, and clinical perspectives regarding the human vomeronasal organ.

Keywords: Vomeronasal organ, Jacobson's organ, septal pit, accessory olfactory system, septoplasty

Giriş

Organum vomeronasale (Jacobson organı; VNO), birçok omurgalı türünde kimyasal sinyallerin algılanmasında görev alan aksesuar olfaktör sistemin periferik bir bileşeni olarak tanımlanmaktadır. Özellikle feromon olarak adlandırılan tür içi kimyasal haberci moleküllerin algılanmasıyla ilişkilendirilen bu sistem, memelilerde sosyal davranışlar, üreme yanıtları ve nöroendokrin düzenleme süreçlerinde önemli rol oynamaktadır (1,2). Yapı ilk olarak Frederik

Ruysch tarafından tanımlanmış, Ludwig Jacobson'un memelilerde yaptığı ayrıntılı çalışmalarla literatürde yaygın kabul görmüştür. Terminologia Anatomica'ya göre yapı organum vomeronasale olarak adlandırılır. "Vomer nazal" terimi, yapının anatomik konumuna atıfta bulunur. İnsan organum vomeronasale'si, septum nasi'nin anteroinferior bölümünde, septal mukozanın altında cartilago septi nasi perikondriumu boyunca uzanan küçük tübüler bir epitel kanalı şeklinde tanımlanır; yapı vomer kemiğine komşu olmakla birlikte doğrudan kemik içinde yer almaz (3,4,6). Embriyolojik olarak nazal placod kökenli epitel invajinasyonu ile gelişen bu yapı, memelilerde kapalı uçlu tübüler kanal formundadır ve vomer ile ilişkili konumu nedeniyle bu adlandırmayı almıştır (3). Memelilerde VNO, feromon benzeri sosyal kemosenyallerin algılanmasında rol oynayan ve limbik sistem ile fonksiyonel bağlantılar kuran bir organ olarak kabul edilir. Bu sistem organum vomeronasale, nervus vomeronasalis ve bulbus olfactorius accessorius bileşenlerinden oluşan aksesuar olfaktör yol ile ilişkilidir (1). Ancak insanlarda aksesuar olfaktör sistemin merkezi bileşeni olan bulbus olfactorius accessorius'un gösterilememiş olması ve vomer nazal sinyal transdüksiyonunda görevli bazı genlerin (özellikle TRPC2) işlevsiz hâlde bulunması, insan VNO'sunun fonksiyonel statüsüne ilişkin önemli soru işaretleri doğurmuştur (5). İnsanlarda septum nasi'nin anteroinferior bölümünde pit benzeri yapıların endoskopik olarak tanımlanabilmesi anatomik varlığı desteklese de, respiratuar epitele benzer histolojik özellikler ve klasik olfaktör reseptör nöronlarının çoğu çalışmada gösterilememesi yapının duyuşal fonksiyonu konusunda tartışmalara yol açmıştır (3,4). Güncel klinik anatomi derlemeleri, insan VNO'sunun fonksiyonel bir kemosenzör organ olmaktan ziyade embriyolojik kalıntı veya aksesuar nazal epitel varyasyonu olabileceğini öne sürmektedir (6). İnsan VNO'suna ilişkin tartışmaların temelinde morfolojik varlık ile fonksiyonel etkinlik arasındaki uyumsuzluk yer almaktadır.

Materyal ve Metod

Bu çalışma anlatımsal bir literatür derlemesi olarak planlandı. PubMed ve Web of Science veri tabanlarında "organum vomeronasale", "human vomeronasal organ", "TRPC2", "nervus terminalis" ve "septal pit" anahtar kelimeleri kullanılarak tarama yapıldı. İnsan anatomisi, histolojisi ve klinik ilişkilerine odaklanan güncel araştırma ve derleme makaleleri değerlendirmeye alındı. Seçilen çalışmalar Terminologia Anatomica terminolojisine uygunluk ve metodolojik güvenilirlik açısından incelendi.

1. Embriyolojik Köken ve Topografik Yerleşim

VNO'nun nazal placod kökenli olduğu ve embriyolojik dönemde epitel invajinasyonu ile geliştiği bildirilmektedir. Postnatal dönemde yapı çoğunlukla septum nasi'nin anteroinferior

bölümünde, cartilago septi nasi komşuluğunda küçük bir kanal veya pit şeklinde tanımlanır. Endoskopik çalışmalar, bu yapıların değişken sıklıkta görülebildiğini bildirmektedir. Terminologia Anatomica'ya göre yapı organum vomeronasale olarak adlandırılır.

2. Histolojik Özellikler

İnsan VNO epitelı çoğunlukla psödostratifiye silindirik epitel yapısındadır ve respiratuar epitele benzer özellikler gösterir. Goblet hücrelerinin varlığı ve mukosiliyer özelliklerin baskın olması, epitelin klasik olfaktör nöroepitelden farklı olduğunu düşündürmektedir. Birçok histolojik çalışmada gerçek duyu nöronlarının gösterilememesi, yapının kemosensoyiel işlevine yönelik şüpheleri artırmıştır.

3. Fonksiyonel Tartışmalar

3.1 Elektrovomeronazogram Bulguları

Elektrovomeronazogram (EVG) çalışmaları, insan organum vomeronasale bölgesine uygulanan bazı steroid benzeri kimyasal uyarılara karşı lokal elektriksel potansiyellerin kaydedilebildiğini bildirmiştir. Monti-Bloch ve çalışma arkadaşlarının öncü araştırmalarında, putatif feromon olarak değerlendirilen bazı kimyasalların septal pit bölgesinde ölçülebilir elektriksel yanıtlar oluşturduğu ileri sürülmüş ve bu bulgular insan VNO'sunun fonksiyonel olabileceği yönünde yorumlanmıştır (7). Bu çalışmalar, insanlarda vomeronazal sistemin varlığına ilişkin tartışmaların uzun süre merkezinde yer almıştır. Bununla birlikte daha sonraki eleştirel değerlendirmeler, söz konusu elektriksel yanıtların gerçek bir vomeronazal afferent iletimi temsil ettiğine dair güçlü kanıt bulunmadığını vurgulamıştır. Elektrot yerleşiminin özgüllüğü, kimyasal uyarıların selektivitesi ve respiratuar epitel veya trigeminal sistemden kaynaklanabilecek potansiyeller, EVG bulgularının yorumlanmasını güçleştiren metodolojik sınırlılıklar olarak öne sürülmüştür (8). Ayrıca insanlarda aksesuar olfaktör sistemin merkezi bileşeni olan bulbus olfactorius accessorius'un gösterilememesi ve TRPC2 geninin psödogen hâlde bulunması, klasik vomeronazal sinyal iletimi hipotezi ile uyumsuzluk göstermektedir (5). Fonksiyonel görüntüleme çalışmalarında ise androstenon türevleri gibi putatif feromonların hipotalamik aktivasyon oluşturabildiği bildirilmiş, ancak bu etkinin ana olfaktör sistem aracılığıyla gerçekleşebileceği ileri sürülmüştür (9). Klinik anatomi derlemelerinde, septal pit varlığı veya VNO'nun cerrahi manipölasyonu ile davranışsal ya da nöroendokrin değişiklikler arasında tutarlı bir ilişki gösterilemediği belirtilmektedir (6). Bu veriler, insanlarda kemosensoyiel algısının VNO'dan bağımsız gerçekleşebileceği görüşünü desteklemektedir. Sonuç olarak elektrovomeronazogram çalışmalarında bildirilen lokal elektriksel yanıtlar, insan organum vomeronasale'sinin fonksiyonel bir aksesuar olfaktör organ olduğunu kesin olarak

göstermemekte; aksine bu yapının vestijiyal veya modölatör bir nazal epitel varyasyonu olabileceği yönündeki modern görüşlerle birlikte değerlendirilmelidir.

3.2 TRPC2 ve Moleküler Kanıtlar

Memelilerde organum vomeronasale aracılığıyla gerçekleşen kemosensoyiel sinyal iletiminde transient receptor potential cation channel subfamily C member 2 (TRPC2) kanalı temel bir rol oynamaktadır. TRPC2, vomeronazal reseptör hücrelerinde yer alan G-protein bağı reseptörlerin (özellikle V1R ve V2R reseptör aileleri) aktivasyonu sonrasında hücre içine kalsiyum girişini sağlayarak depolarizasyonu başlatan ana iyon kanallarından biri olarak kabul edilmektedir (1,5). Deneysel hayvan modellerinde TRPC2 geninin inaktivasyonu, feromon algısında bozulma ve sosyal davranış değişiklikleri ile ilişkilendirilmiştir; bu durum TRPC2'nin fonksiyonel vomeronazal sistem için kritik olduğunu göstermektedir (1). İnsan genomunda ise TRPC2 geninin işlevsel bir protein kodlamadığı ve psödogen hâlinde bulunduğı gösterilmiştir. Bu moleküler farklılık, insanlarda klasik vomeronazal sinyal transdüksiyon yolunun evrimsel süreçte gerilemiş olabileceğine dair önemli bir kanıt olarak değerlendirilmiştir (5). Benzer şekilde, birçok vomeronazal reseptör gen ailesinin (özellikle V2R reseptörleri) insanlarda işlevsiz veya sınırlı ekspresyon gösterdiği bildirilmiştir. Bu durum, insan VNO'sunun duyuusal kapasitesinin memelilerdeki fonksiyonel sistemle karşılaştırıldığında belirgin şekilde azalmış olabileceğini düşündürmektedir (1). Moleküler düzeydeki bu bulgular, insan VNO'sunun tamamen ortadan kalkmış bir yapıdan ziyade evrimsel süreçte fonksiyonel gerilemeye uğramış, ancak morfolojik olarak varlığını sürdüren bir kalıntı olabileceği görüşünü desteklemektedir. Bununla birlikte bazı araştırmacılar, ana olfaktör epitelde bulunan alternatif kemosensoyör reseptörlerin insanlarda sosyal kemosensoyial algısında rol oynayabileceğini öne sürmüş ve bu durum VNO'nun işlev kaybının tamamen koku algısının kaybı anlamına gelmediğini göstermiştir (8). Bu nedenle TRPC2 geninin psödogen hâlde bulunması, insan organum vomeronasale'sinin klasik feromon algı sisteminin bir parçası olmadığına yönelik en güçlü moleküler kanıtlardan biri olarak kabul edilmekle birlikte, insanlarda kemosensoyial algısının tamamen ortadan kalktığını göstermemektedir.

3.3 Nervus Terminalis (CN 0)

Memelilerde nervus terminalis liflerinin organum vomeronasale'den çıkan afferent yollarla ilişkili olduğu ve hipotalamik merkezlere projeksiyonlar gösterebildiğı belirtilmiştir. Bu bağlantı, feromon benzeri kimyasal sinyallerin nöroendokrin yanıtları modüle edebileceğı hipotezinin temelini oluşturmuştur (1,8). İnsanlarda ise nervus terminalis'in anatomik olarak tanımlanabildiğine dair histolojik çalışmalar bulunmakla birlikte, fonksiyonel rolü konusunda kesin bir görüş birliğı yoktur. Bazı araştırmacılar, elektrovomeronazogram çalışmalarında

gözlenen lokal yanıtların klasik olfaktör sistemden bağımsız olarak nervus terminalis aracılığıyla iletebileceğini öne sürmüştür (7). Bununla birlikte, insanlarda aksesuar olfaktör bulbusun bulunmaması ve vomeronazal reseptör genlerinin büyük ölçüde işlevsiz olması nedeniyle bu sinirin gerçek bir kemosensoyruyel yol oluşturduğu düşüncesi tartışmalıdır (5). Güncel görüşler, insan nervus terminalis'inin klasik duyuusal bir yoldan ziyade olası nöroendokrin modülasyon veya gelişimsel kalıntı niteliğinde bir yapı olabileceğini öne sürmektedir. Bu nedenle insan VNO'su ile nervus terminalis arasındaki ilişki, fonksiyonel bir sistemden çok embriyolojik süreklilik bağlamında değerlendirilmektedir (8,11).

4. Alternatif Fonksiyon Hipotezleri

İnsan organum vomeronasale'nin klasik feromon algısına aracılık eden bir yapı olmadığı yönünde güçlü kanıtlar bulunmakla birlikte, bazı araştırmacılar bu yapının tamamen işlevsiz olmayabileceğini ve alternatif biyolojik roller üstlenebileceğini öne sürmüştür (6,8).

4.1 Parakrin veya Nöroendokrin Rol

Bazı histolojik ve moleküler çalışmalar, VNO epitelinin nöropeptid benzeri moleküller ve kalsiyum bağlayan proteinler ile ilişkili olabileceğini göstermiştir. Bu durum, yapının doğrudan duyuusal reseptör olmaktan ziyade nazal mukozada lokal biyokimyasal düzenleyici bir mikroçevre oluşturabileceği hipotezini desteklemektedir (10). Özellikle nervus terminalis ile olası ilişkiler, VNO'nun hipotalamik aks üzerinde dolaylı nöroendokrin modülasyon sağlayabileceği düşüncesine yol açmıştır. Bununla birlikte insanlarda bu rolü doğrudan destekleyen deneysel veriler sınırlıdır.

4.2 Vasküler Mikroçevre ve Difüzyon Hipotezi

VNO kanalının çevresinde tanımlanan kapiller ağıın varlığı, bu yapının nazal mukozadaki kimyasal maddelerin lokal difüzyonuna katkı sağlayan bir mikroanatomik niş olabileceğini düşündürmüştür (3). Memelilerde tanımlanan pompalama mekanizmasının insanlarda pasif bir varyantı olabileceği ileri sürülmüş, ancak bu görüş henüz deneysel olarak doğrulanmamıştır.

4.3 Aksesuar Nazal Epitel Görüşü

Güncel klinik anatomi derlemeleri, insan VNO'sunu fonksiyonel bir duyu organı olmaktan çok nazal gelişim sırasında oluşan aksesuar epitel varyasyonu olarak değerlendirmektedir (6). Respiratuar epitele benzer histolojik özellikler ve olfaktör reseptör hücrelerinin eksikliği bu görüşü desteklemektedir.

4.4 Gelişimsel ve Nörogelişimsel Rol Hipotezi

Nazal placod kökenli yapıların erken embriyogenezde GnRH nöron migrasyonu ile ilişkili olabileceği öne sürülmüştür. Bu nedenle bazı araştırmacılar, insan VNO'sunun erişkin

dönemde fonksiyonel olmasa bile gelişimsel süreçlerde geçici bir rol üstlenmiş olabileceğini düşünmektedir (11).

5. Gelişimsel Süreklilik

Organum vomeronasale'nin insanlarda tamamen kaybolmamış olmasının olası açıklamalarından biri gelişimsel süreklilik kavramıdır. Nazal placod kökenli gelişim programlarının erken embriyolojik dönemde başlatılması, fonksiyonel gerilemeye rağmen yapının anatomik olarak varlığını sürdürebilmesine neden olabilir. Evrimsel süreçte fonksiyon kaybı her zaman morfolojik yokluk ile sonuçlanmadığından, insan VNO'su işlevsel olarak gerilemiş ancak gelişimsel olarak tamamen ortadan kalkmamış bir yapı olarak değerlendirilebilir.

6. Klinik Önemi

Organum vomeronasale'nin klinik önemi, yapının fonksiyonel olup olmamasından bağımsız olarak özellikle rinolojik değerlendirmeler ve cerrahi girişimler açısından önem taşımaktadır. Septal mukozada gözlenen pit benzeri yapıların her zaman gerçek VNO ile örtüşmemesi, endoskopik muayene sırasında yanlış yorumlara yol açabilmektedir (6). Bu nedenle septal pit varlığı, fonksiyonel bir vomeronazal organın göstergesi olarak kabul edilmemelidir. Septoplasti ve diğer septal cerrahi işlemler sırasında VNO'nun korunmasının gerekli olup olmadığı literatürde tartışılmıştır. Güncel klinik-anatomi temelli çalışmalar, VNO'nun duyuşal işlevine dair güçlü kanıt bulunmaması nedeniyle rutin cerrahide spesifik bir koruyucu yaklaşım gerekliliğini desteklememektedir (6). Bununla birlikte bazı araştırmacılar, nervus terminalis ile olası ilişkiler nedeniyle bu bölgenin gereksiz travmadan kaçınılarak korunmasının teorik olarak tercih edilebileceğini belirtmiştir (8). Ayrıca nadir olgularda Jacobson kanalı bölgesinde esthesioneuroblastoma benzeri tümörlerin bildirilmiş olması, bölgenin embriyolojik kökeni açısından dikkat çekici kabul edilmektedir. Ancak bu durum VNO'nun fonksiyonel bir kemoreseptör organ olduğu anlamına gelmemektedir. Son yıllarda insanlarda kemoreseptörlerin duyudurum veya nöroendokrin yanıtlar üzerindeki etkisi yeniden tartışılmaya başlanmıştır. Bununla birlikte mevcut kanıtlar, bu etkilerin büyük olasılıkla ana olfaktör sistem üzerinden gerçekleştiğini göstermektedir (9).

7. Sınırlılıklar

İnsan organum vomeronasale'sine ilişkin mevcut literatür, sınırlı örneklem büyüklükleri ve heterojen metodolojik yaklaşımlar nedeniyle bazı kısıtlılıklar içermektedir. Anatomik çalışmalarda septal pit tanımlarının standart olmaması, morfolojik bulguların karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Fonksiyonel araştırmaların büyük bölümü dolaylı nörofizyolojik ölçümlere

dayanmakta olup, elde edilen sonuçların yorumlanmasında metodolojik farklılıklar önemli rol oynamaktadır. Ayrıca insanlarda aksesuar olfaktör sistemin doğrudan gösterilememesi, fonksiyonel çıkarımların temkinli yapılmasını gerektirmektedir. Bu nedenlerle mevcut veriler, insan VNO'sunun biyolojik rolüne ilişkin kesin sonuçlar çıkarmaktan ziyade olası yorumlara olanak tanımaktadır.

Sonuç

Organum vomeronasale (Jacobson organı; VNO), insanlarda anatomik olarak tanımlanabilen ancak fonksiyonel statüsü tartışmalı olan bir nazal yapıdır. Embriyolojik kökeni ve memelilerdeki fonksiyonel karşılığı nedeniyle Terminologia Anatomica'da ayrı bir anatomik yapı olarak yer almakla birlikte, erişkin insanlarda aksesuar olfaktör sistemin merkezi bileşenlerinin bulunmaması ve TRPC2 geninin işlevsiz olması, klasik vomeronazal feromon sisteminin büyük ölçüde gerilemiş olabileceğini düşündürmektedir (5). Elektrovomer nazogram çalışmalarında bildirilen lokal elektriksel yanıtlar, başlangıçta insan VNO'sunun fonksiyonel olabileceği yönünde yorumlanmış olsa da, güncel literatür bu bulguların metodolojik açıdan tartışmalı olduğunu ve ana olfaktör sistem üzerinden gerçekleşen alternatif kemosenör mekanizmalarla açıklanabileceğini göstermektedir (7,8). Nervus terminalis ile öne sürülen nöroendokrin bağlantılar ise insanlarda henüz kesin olarak doğrulanmamış hipotezler arasında yer almaktadır (11). Güncel klinik anatomi ve moleküler biyoloji verileri birlikte değerlendirildiğinde, insan organum vomeronasale'sinin fonksiyonel bir kemosenör organ olmaktan ziyade embriyolojik kökenli, gelişimsel sürekliliğini koruyan ancak büyük ölçüde vestijiyal bir yapı olabileceği görüşü ağırlık kazanmaktadır (6). Bununla birlikte insanlarda kemosenyal algısının tamamen ortadan kalktığı söylenemez; mevcut bulgular bu algının büyük ölçüde ana olfaktör sistem aracılığıyla gerçekleştiğini düşündürmektedir. Gelecekte yapılacak yüksek çözünürlüklü nörogörüntüleme çalışmaları, moleküler ekspresyon analizleri ve standartlaştırılmış histolojik değerlendirmeler, insan VNO'sunun biyolojik rolünü daha net ortaya koyabilir. Bu bağlamda organum vomeronasale, fonksiyonel anlamından bağımsız olarak, evrimsel anatomi ve nazal gelişim biyolojisi açısından önemli bir araştırma alanı olmaya devam etmektedir.

Kaynaklar

1. Dulac, C., & Torello, A. T. (2003). Molecular detection of pheromone signals in mammals: From genes to behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(7), 551–562. <https://doi.org/10.1038/nrn1140>

2. Liberles, S. D. (2014). Mammalian pheromones. *Annual Review of Physiology*, 76, 151–175.
<https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-021113-170334>
3. Bhatnagar, K. P., & Smith, T. D. (2001). The human vomeronasal organ. III. Postnatal development from infancy to the ninth decade. *Journal of Anatomy*, 199(Pt 3), 289–302.
<https://doi.org/10.1046/j.1469-7580.2001.19930289.x>
4. Smith, T. D., Siegel, M. I., Burrows, A. M., Mooney, M. P., Burdi, A. R., & Todhunter, J. S. (1998). Searching for the vomeronasal organ of adult humans: Preliminary findings on location, structure, and size. *Microscopy Research and Technique*, 41(6), 483–491.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0029\(19980615\)41:6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0029(19980615)41:6)
5. Zhang, J., & Webb, D. M. (2003). Evolutionary deterioration of the vomeronasal pheromone transduction pathway in catarrhine primates. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(14), 8337–8341.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1331721100>
6. Brintjes, T. D., & Bley, R. L. A. W. (2023). The clinical significance of the human vomeronasal organ. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 45(4), 457–460.
<https://doi.org/10.1007/s00276-023-03101-2>
7. Monti-Bloch, L., Jennings-White, C., & Berliner, D. L. (1998). The human vomeronasal system: A review. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 855, 373–389.
PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9929629/>
8. Meredith, M. (2001). Human vomeronasal organ function: A critical review of best and worst cases. *Chemical Senses*, 26(4), 433–445. <https://doi.org/10.1093/chemse/26.4.433>
9. Savic, I., Berglund, H., & Lindström, P. (2005). Brain response to putative pheromones in homosexual men. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(20), 7356–7361. <https://doi.org/10.1073/pnas.0407998102>
10. D’Aniello, B., Semin, G. R., Scandurra, A., & Pinelli, C. (2017). The vomeronasal organ: A neglected organ. *Frontiers in Neuroanatomy*, 11, 70.
<https://doi.org/10.3389/fnana.2017.00070>
11. Taroc, E. Z. M., Prasad, A., Lin, J. M., & Forni, P. E. (2017). The terminal nerve plays a prominent role in GnRH-1 neuronal migration independent from proper olfactory and vomeronasal connections to the olfactory bulbs. *Biology Open*, 6(10), 1552–1568.
<https://doi.org/10.1242/bio.029074>

Cinsiyet, Akademik Unvan ve Kamu–Özel Sektör Dağılımına Göre Oftalmologların İncelenmesi: Tanımlayıcı ve Karşılaştırmalı Bir Çalışma

 Bahadır Utlu¹,  Betül Dertsiz Kozan²,  Mehtap Çağlayan²,  Yunus Emre Erat¹

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Erzurum Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Göz Hastalıkları Kliniği, Erzurum, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği, Diyarbakır, Türkiye

Özet

Amaç: Çalışmanın amacı oftalmologların cinsiyet, akademik unvan ve kurum türü açısından dağılımını incelemek ve bölgesel sosyoekonomik farklılıkları bu dağılımlar üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

Materyal ve Metod: Bu tanımlayıcı ve kesitsel çalışmaya, kamuya açık internet kaynakları aracılığıyla belirlenen oftalmologlar dahil edildi. Hekimler; cinsiyet, akademik unvan, görev yaptıkları il ve kamu veya özel sektörde çalışma durumuna göre değerlendirildi. İstatistiksel analizler için ki-kare testi kullanıldı ve $p<0,05$ değeri anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya toplam 211 oftalmolog dahil edildi. Hekimlerin %74,4’ü erkek ($n=157$), %25,6’sı kadın ($n=54$) idi. Katılımcıların %83’ünün görev yaptıkları bölgede doğmuş olduğu saptandı. Akademik unvan dağılımında hekimlerin %85,3’ü uzman, %8,1’i doçent ve %6,6’sı profesör idi. Akademik kadroların belirli merkezlerde yoğunlaştığı görüldü. Hekimlerin %65,9’u kamu sektöründe, %34,1’i ise özel sektörde çalışmaktaydı. Bazı illerde özel sektörde çalışan hekim sayısının kamuya göre anlamlı derecede fazla olduğu saptandı. İstatistiksel analizlerde; Cinsiyet ile akademik unvan arasında anlamlı ilişki bulunmadı ($p=0,416$). Cinsiyet ile kamu–özel sektör dağılımı arasında anlamlı ilişki saptandı ($p=0,003$). İl ile akademik unvan ($p=0,014$) ve il ile kamu–özel sektör dağılımı ($p<0,001$) arasında anlamlı fark bulundu.

Sonuç: Bu çalışma, oftalmologların dağılımının cinsiyet ve sosyoekonomik faktörlerden anlamlı şekilde etkilendiğini göstermektedir. Kadın hekimlerin sayısal olarak daha az temsil edilmesi ve ağırlıklı olarak kamu sektöründe çalışması dikkat çekicidir. Akademik unvanların belirli merkezlerde yoğunlaşması ise akademik kariyere erişimde bölgesel eşitsizliklere işaret etmektedir. Oftalmoloji alanında kadın hekim sayısı artmasına rağmen, akademik kadrolar ve çalışma alanlarında dengesizlikler devam etmektedir. Bu bulgular, sağlık insan gücü planlamasında cinsiyet dengesi ve bölgesel dağılımın birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Göz hastalıkları uzmanı, cinsiyet dağılımı, akademik unvan, sağlık kurumları

Examination of Ophthalmologists According to Gender, Academic Title, and Public–Private Sector Distribution: A Descriptive and Comparative Study

 **Bahadır Utlu**¹,  **Betul Dertsiz Kozan**²,  **Mehtap Caglayan**²,  **Yunus Emre Erat**¹

¹Health Sciences University, Erzurum Health Practice and Research Center, Ophthalmology Clinic, Erzurum, Turkey

²Health Sciences University, Gazi Yaşargil Training and Research Hospital, Ophthalmology Clinic, Diyarbakır, Turkey

Abstract

Aim: The aim of this study was to examine the distribution of ophthalmologists in terms of gender, academic title, and type of institution, and to evaluate the impact of regional socioeconomic differences on these distributions.

Materials and Methods: In this descriptive and cross-sectional study, ophthalmologists identified through publicly available internet sources were included. Physicians were evaluated according to gender, academic title, province of practice, and employment in the public or private sector. The chi-square test was used for statistical analysis, and a p-value of <0.05 was considered statistically significant.

Results: A total of 211 ophthalmologists were included in the study. Of the physicians, 74.4% were male (n=157) and 25.6% were female (n=54). It was found that 83% of the participants were born in the region where they currently practice. Regarding academic titles, 85.3% were specialists, 8.1% were associate professors, and 6.6% were professors. Academic positions were concentrated in certain centers. Of the physicians, 65.9% worked in the public sector, while 34.1% were employed in the private sector. In some provinces, the number of physicians working in the private sector was significantly higher than those in the public sector. Statistical analyses showed no significant association between gender and academic title (p=0.416). A significant association was found between gender and public–private sector distribution (p=0.003). Significant differences were also observed between province and academic title (p=0.014), and between province and public–private sector distribution (p<0.001).

Conclusion: The findings indicate that the distribution of ophthalmologists is influenced by gender and regional socioeconomic factors. The underrepresentation of female physicians and their concentration in the public sector are noteworthy. The clustering of academic titles in certain centers suggests regional inequalities. Gender balance and regional disparities should be considered in health workforce planning.

Keywords: Ophthalmologist, gender distribution, academic title, healthcare institutions

Giriş

Tıp alanında cinsiyet eşitsizliği uzun süredir tartışılan bir konudur ve özellikle cerrahi branşlarda kadın hekimlerin daha düşük oranda temsil edildiği bildirilmektedir (1,2). Oftalmoloji, kadın hekimlerin sayısının görece arttığı uzmanlık dallarından biri olsa da, bölgesel ve sosyoekonomik farklılıklar cinsiyet dağılımında belirleyici rol oynamaktadır. Akademik kariyer basamaklarında kadınların daha düşük oranda yer aldığı pek çok ülkede gösterilmiş olup, Türkiye’de yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar saptanmıştır. Nitekim Türk Oftalmoloji Derneği yönetim kurullarında kadın temsil oranını ve akademik üretkenliği inceleyen çalışmada, kadınların sayıca güçlü bir temsiliyet göstermesine rağmen belirli üst akademik basamaklarda sınırlı olduğu bildirilmiştir (3,4). Güney Doğu Anadolu Bölgesi, ülkenin demografik ve kültürel özellikleri açısından farklılık gösteren, sosyoekonomik gelişmişlik düzeyi iller arasında heterojen olan bir bölgedir. Bu nedenle bölge, hekim dağılımı ve mesleki özellikler açısından özgün bir örnek teşkil etmektedir. Çeşitli çalışmalarda, kadın hekimlerin hem sayıca daha az olduğu hem de üst akademik unvanlarda daha sınırlı temsil edildiği belirtilmektedir (5,6). Bu durum yalnızca bireysel tercih ve mesleki zorluklarla değil, aynı zamanda bölgesel sosyoekonomik koşullar ve toplumsal dinamiklerle de ilişkilidir. Öte yandan, iller arasındaki ekonomik farklılıklar da hekimlerin çalışma tercihlerini doğrudan etkilemektedir. Güçlü sanayi altyapısı, yüksek ticari hacim ve bölgesel ekonomik liderlik özel sağlık kuruluşlarının sayısını ve özel hastanelerde görev yapan hekimlerin fazlalığını etkileyebilmektedir (7). Kamu kurumlarının baskın olması ise sağlık hizmeti sunumunda sosyoekonomik eşitsizliklerin bir yansıması olarak değerlendirilebilir.

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde görev yapan göz hastalıkları uzmanlarının demografik ve mesleki özellikleri incelemek, özellikle cinsiyet farklılıkları ve bölgesel sosyoekonomik faktörlerin hekim dağılımı üzerindeki etkileri ortaya koymayı amaçladık.

Materyal ve Metod

Bu çalışma tanımlayıcı ve kesitsel bir araştırma olarak tasarlandı. Araştırma kapsamına Güney Doğu Anadolu Bölgesi’nde görev yapmakta olan göz hastalıkları uzmanları dahil edildi, veriler kamuya açık internet kaynaklarından (devlet ve özel hastanelerin resmi web siteleri, kurum duyuruları ve özgeçmiş bilgileri) elde edildi. Çalışmaya dahil edilme kriterleri arasında bölgede görev yapıyor olmak ve kamuya açık kaynaklarda mesleki bilgilerinin bulunabilir olması yer alırken, hakkında bilgiye ulaşılamayan, verileri eksik veya teyit edilemeyen hekimler çalışma dışında bırakıldı. Hekimler; cinsiyetleri, görev yaptıkları iller, akademik unvanları ve çalıştıkları kurum türü (devlet kurumu veya özel sağlık kuruluşu) açısından değerlendirildi. Çalışmada yalnızca kamuya açık veriler kullanıldığından, herhangi bir kişisel veya gizli bilgiye

erişilmedi, katılımcılarla doğrudan temas kurulmadı ve klinik kayıtlara başvurulmadı. Bu nedenle araştırma için etik kurul onayı gerekmemektedir. Çalışma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüş ve kişisel verilerin korunmasına özen gösterildi.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler IBM SPSS Statistics (sürüm 24.0, IBM Corp., Armonk, NY, ABD) yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler kapsamında sürekli değişkenler ortalama±standart sapma veya medyan (minimum–maksimum), kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde değerleri ile ifade edildi.

Kategorik değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde Ki-kare (χ^2) testi kullanıldı. Bu kapsamda cinsiyet ile akademik unvan, cinsiyet ile kurum türü, akademik unvan ile kurum türü, il ile akademik unvan ve il ile kurum dağılımları karşılaştırıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde görev yapan toplam 211 göz hastalıkları uzmanı dahil edildi. Katılımcıların %74,4'ü ($n=157$) erkek, %25,6'sı ($n=54$) kadın olup, doktorların özgeçmişleri incelendiğinde %83'ünün doğum yerinin Güneydoğu Anadolu illerinden olduğu belirlendi. İl dağılımı değerlendirildiğinde en fazla göz hekimi Gaziantep'te (%30,3; $n=64$) görev yapmakta olup, bunu Diyarbakır (%22,3; $n=47$) ve Şanlıurfa (%18,5; $n=39$) izlemektedir. Diğer illerdeki dağılım ise Batman (%10,4; $n=22$), Adıyaman (%7,6; $n=16$), Siirt (%4,3; $n=9$), Mardin (%3,8; $n=8$) ve Kilis (%2,8; $n=6$) olarak değerlendirildi (Tablo 1).

Tablo 1: Göz Doktorlarının İllere Göre Dağılımı

İl	Sayı	%
Gaziantep	64	30.3
Diyarbakır	47	22.3
Şanlıurfa	39	18.5
Batman	22	10.4
Adıyaman	16	7.6
Siirt	9	4.3
Mardin	8	3.8
Kilis	6	2.8

Akademik ünvan açısından değerlendirildiğinde, katılımcıların büyük çoğunluğunu uzman hekimler (%85,3; $n=180$) oluşturmaktadır. Ayrıca %8,5'i ($n=18$) doçent ve %6,6'sı ($n=14$) profesör unvanına sahiptir. İl bazında incelendiğinde, profesörlerin en fazla Gaziantep ($n=9$) ve

Diyarbakır’da (n=3) bulunduğu, Şanlıurfa’da ise yalnızca 2 profesör görev yaptığı saptandı. Doçentler en fazla Diyarbakır’da (n=10) yer almakta olup, Gaziantep (n=5) ve Şanlıurfa’da (n=2), Mardin’de (n=1) olarak değerlendirildi. Adıyaman, Batman, Kilis, Siirt’de ise profesör veya doçent bulunmamakta, yalnızca uzman hekimler görev yapmaktadır.

Çalışılan kurumlara bakıldığında hekimlerin %65,9’u (n=139) devlet kurumlarında, %34,1’i (n=72) özel sağlık kuruluşlarında çalışmaktadır. Gaziantep özel sektör hekim sayısının en yüksek olduğu il (n=29) iken, Diyarbakır ve Şanlıurfa’da devlet kurumlarının baskın olduğu görülmüştür. Batman’da ise durum farklı olup, özel sektörde çalışan hekimlerin sayısı (n=17), devlet kurumunda çalışanlardan (n=5) belirgin şekilde fazladır.

Ki-kare testi sonuçlarına göre, cinsiyet ile akademik unvan dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,416$) (Tablo 2). Buna karşın, cinsiyet ile kurum türü arasındaki ilişki anlamlı bulundu ($p=0,003$) (Tablo 3); kadın hekimlerin büyük çoğunluğunun devlet kurumlarında (%83,3) görev yaptığı, erkeklerde ise dağılımın daha dengeli olduğu belirlendi. Ünvan ile kurum dağılımı arasında anlamlı fark saptanmadı ($p=0,409$) (Tablo 4).

Tablo 2: Göz Doktorlarının Cinsiyet ve Ünvan Dağılımı

Cinsiyet	Doçent	Profesör	Uzman Dr.	Toplam
Erkek	14	12	131	157
Kadın	3	2	49	54
Toplam	17	14	180	211

Ki-kare testi: $p = 0,416$ (anlamlı değil)

Tablo 3: Göz Doktorlarının Cinsiyete Göre Kurum Dağılımı

Cinsiyet	Devlet Kurumu	Özel Hastane	Toplam
Erkek	94	63	157
Kadın	45	9	54
Toplam	139	72	211

Ki-kare testi: $p = 0,003$ (anlamlı)

Tablo 4: Göz Doktorlarının Ünvana Göre Kurum Dağılımı

Ünvan	Devlet Kurumu	Özel Hastane	Toplam
Doçent	12	5	17
Profesör	7	7	14
Uzman Dr.	120	60	180
Toplam	139	72	211

Ki-kare testi: $p = 0,409$ (anlamlı değil)

İl ve ünvan arasındaki ilişkisi anlamlı bulundu ($p=0,014$) (Tablo 5); Profesör ve doçentlerin Gaziantep, Diyarbakır ve Şanlıurfa’da yoğunlaştığı, küçük illerde yalnızca uzman hekimlerin görev yaptığı görüldü.

Tablo 5: Göz Doktorlarının İllere Göre Ünvan Dağılımı

İl	Doçent	Profesör	Uzman Dr.	Toplam
Adıyaman	0	0	16	16
Batman	0	0	22	22
Diyarbakır	10	3	34	47
Gaziantep	5	9	50	64
Kilis	0	0	6	6
Mardin	1	0	7	8
Siirt	0	0	9	9
Şanlıurfa	2	2	35	39
Toplam	17	14	180	211

Ki-kare testi: $p = 0,014$ (anlamlı)

Ayrıca, il ve kurum dağılımı arasındaki ilişkisi anlamlı bulundu ($p<0,001$) (Tablo 6); özellikle Batman’da özel sektörde çalışan hekim oranı dikkat çekici derecede yüksekti.

Tablo 6: Göz Doktorlarının İllere Göre Kurum Dağılımı

İl	Devlet Kurumu	Özel Hastane	Toplam
Adıyaman	14	2	16
Batman	5	17	22
Diyarbakır	33	14	47
Gaziantep	35	29	64
Kilis	5	1	6
Mardin	6	2	8
Siirt	9	0	9
Şanlıurfa	32	7	39
Toplam	139	72	211

Ki-kare testi: $p < 0,001$ (anlamlı)

Tartışma

Bu çalışmada, Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde görev yapan göz hastalıkları uzmanlarının demografik ve mesleki özellikleri incelendi. Bulgularımızda, kadın hekimlerin sayısının erkeklere kıyasla belirgin şekilde düşük olduğu, ayrıca akademik ünvan açısından da kadınların sınırlı sayıda temsil edildiği görüldü. Erkek hekimlerin hem uzmanlık düzeyinde hem de akademik unvanlı gruplarda daha baskın olduğu dikkat çekmektedir. Çalışma yerleri değerlendirildiğinde kadın hekimlerin büyük oranda devlet kurumlarında görev yaptığı, erkek hekimlerin ise kamu ve özel sektör arasında daha dengeli dağıldığı saptandı. Bölgesel farklılıklar açısından incelendiğinde, Gaziantep'in özel sektörde çalışan hekim sayısının yüksekliğiyle öne çıktığı, bazı illerde ise profesör ve doçent düzeyinde hekim bulunmadığı belirlendi. Bu bulgular, bölgedeki sosyoekonomik koşulların ve toplumsal dinamiklerin hekim dağılımını şekillendirdiğini düşünüldü.

Kadın hekimlerin hem sayıca daha az olması hem de akademik ünvan açısından sınırlı düzeyde temsil edilmesi, yalnızca bu çalışmaya özgü bir bulgu değildir. Literatürde uzun süredir cerrahi branşlarda kadın hekimlerin daha düşük oranda yer aldığı ve akademik ilerleme sürecinde daha fazla engelle karşılaştıkları vurgulanmaktadır (8,9). Oftalmoloji diğer bazı cerrahi alanlara kıyasla kadın hekimlerin daha görünür olduğu bir uzmanlık dalı olarak öne çıkmasına rağmen, akademik liderlik ve üst düzey ünvanlarda kadınların hala sınırlı kaldığı bildirilmiştir (10,11). Türkiye'de yapılan araştırmalarda da benzer sonuçlar saptanmış olup, özellikle Türk Oftalmoloji Derneği yönetim kurullarına ilişkin bibliyometrik analizde, kadınların sayıca güçlü bir temsil göstermelerine karşın üst akademik düzeylerde ve bilimsel üretkenlik ölçütlerinde erkeklerle eşit düzeye ulaşamadıkları rapor edilmiştir (4). Çalışmamızda kadın hekim oranının düşük olması ve hekimlerin %83'ünün Güneydoğu Anadolu bölgesi doğumlu olması, akademik yükselme imkanlarının bölgesel farklılıklardan güçlü biçimde etkilendiğini göstermektedir. Nitekim Türkiye'de yapılan çalışmalarda da, akademik kadroların ve kadın hekim oranlarının bölgesel sosyoekonomik koşullardan ve kültürel dinamiklerden doğrudan etkilendiği bildirilmiştir (12). Bu bulgular, çalışmamızda elde ettiğimiz kadın hekimlerin hem sayıca hem de akademik ünvan açısından geri planda kaldığı sonucunu desteklemektedir.

Çalışmamızda dikkat çekici bir diğer bulgu, kadın hekimlerin büyük çoğunluğunun devlet kurumlarında görev yapmasıdır. Erkek hekimler arasında kamu ve özel sektör dağılımı daha dengeli iken, kadınlarda devlet kurumlarında yoğunlaşma belirgindir. Bu durum, toplumsal roller, çalışma koşulları ve özel sektörde esnek olmayan çalışma saatlerinin kadın hekimlerin

tercihlerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir. Nitekim benzer sonuçlar diğer ülkelerde de bildirilmiş, kadın hekimlerin özel sektörde daha az temsil edilmesinin ailevi sorumluluklar ve iş-yaşam dengesi ile yakından ilişkili olduğu vurgulanmıştır (13,14).

Bölgesel farklılıklar açısından incelendiğinde, Gaziantep'in özel sektörde görev yapan hekim sayısının yüksekliği özellikle dikkat çekicidir. Gaziantep, Türkiye'nin önde gelen sanayi ve ticaret merkezlerinden biri olup, ekonomik gelişmişlik düzeyi diğer illere kıyasla daha yüksektir. Bu durum, özel sağlık kuruluşlarına olan talebi artırmakta ve özel sektörde çalışan hekim sayısının fazla olmasını açıklamaktadır (15,16). Çalışmamızda Gaziantep'in bu özelliği belirgin bir şekilde göze çarpmış ve bölgesel sosyoekonomik farklılıkların hekim dağılımı üzerinde doğrudan etkili olduğu ortaya konmuştur. Öte yandan, bazı illerde (Kilis, Siirt, Adıyaman gibi) profesör veya doçent unvanlı hekimlerin bulunmaması, bu illerde akademik kariyer imkânlarının kısıtlı olmasıyla açıklanabilir. Yakın dönemde yaşanan deprem nedeniyle akademik kadraya sahip hekimlerin ayrıldığı düşünülebilir. Türk Tabipler Birliği'nin verilerine göre Adıyaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde akademisyen hekim sayısı 2020'de 104 iken, deprem sonrası bu sayı 87'ye gerilemiş, toplam hekim sayısı da 294'ten 242'ye düşmüştür; bu durum, akademisyenlerin ayrılması ve akademik kadro tercihlerinin azalmasının doğrudan bir göstergesidir (17). Üniversite sayısının sınırlı oluşu, araştırma imkanlarının yetersizliği ve akademik yükselme için gerekli altyapının eksikliği bu farklılığı ortaya çıkaran başlıca faktörler olarak düşünülmektedir.

Çalışmamızda il dağılımına bakıldığında, Diyarbakır ve Şanlıurfa'da devlet kurumlarının baskın olduğu, Batman'da ise özel sektörün öne çıktığı görülmüştür. Bu bulgu, bölge içindeki sosyoekonomik dengesizliklerin sağlık sektörüne de yansıdığını göstermektedir. Daha küçük ve ekonomik olarak gelişmemiş illerde sağlık hizmeti sunumunun büyük oranda kamu kurumları tarafından sağlandığı, özel sektörün gelişmediği ya da sınırlı kaldığı gözlenmektedir. Literatürde de benzer şekilde, gelişmişlik düzeyi yüksek bölgelerde özel sağlık kuruluşlarının daha fazla olduğu, düşük sosyoekonomik düzeydeki illerde ise kamu kurumlarının sağlık hizmetinde ön planda olduğu rapor edilmiştir (18,19).

Bu çalışmanın önemli katkılarından biri, cinsiyet farklılıklarını yalnızca bireysel tercih ya da kariyer yolundaki engellerle açıklamamakta, aynı zamanda bölgesel ve sosyoekonomik faktörlerin rolünü de vurgulamaktadır. Kadın hekimlerin daha az temsil edilmesi ve akademik ünvanlarının sınırlı kalması, toplumsal cinsiyet rolleriyle bağlantılı olduğu kadar, bölgesel kültürel dinamiklerle de ilişkilidir. Gaziantep örneğinde görüldüğü gibi ekonomik gelişmişlik düzeyi yüksek illerde özel sektörde hekim sayısının fazlalığı, sağlık hizmetlerinin yapısının

yalnızca bireysel tercihlerden değil, aynı zamanda bölgesel koşullardan da etkilendiğini göstermektedir (20).

Bu çalışmanın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak, veriler yalnızca kamuya açık internet kaynaklarından elde edilmiştir. Bu nedenle hekimlere ait bilgilerin tam, güncel ve doğru olup olmadığı kesin olarak garanti edilememektedir. Bazı hekimlerin görev yeri veya akademik ünvanı güncellenmemiş ya da eksik bildirilmiş olabilir. İkinci olarak, araştırma yalnızca bir bölge ile sınırlı tutulmuştur; dolayısıyla elde edilen sonuçlar Türkiye genelindeki göz hastalıkları uzmanlarının dağılımını temsil etmeyebilir. Üçüncü olarak, çalışmada hekimlerin tercihlerini etkileyebilecek bireysel faktörler (ailevi sorumluluklar, kişisel kariyer planlamaları, iş-yaşam dengesi) ve mesleki koşullar (maaş düzeyi, akademik imkanlar, kurumsal destek) değerlendirilememiştir. Dördüncü olarak ise, kesitsel tasarım nedeniyle nedensellik ilişkileri kurulmamış, yalnızca mevcut durum tanımlanabilmiştir.

Gelecek çalışmalarda bu sınırlılıkların aşılması için daha kapsamlı ve güncel veri tabanlarının kullanılması, anket ve mülakat yöntemleriyle hekimlerin bireysel tercih ve deneyimlerinin incelenmesi faydalı olacaktır. Ayrıca farklı bölgeler arasında karşılaştırmalı analizler yapılarak sosyoekonomik faktörlerin hekim dağılımına etkisi daha net biçimde ortaya konabilir. Özellikle kadın hekimlerin akademik kariyer basamaklarındaki sınırlı temsiline nedenlerini anlamak için nitel araştırmalara ve politika odaklı çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Böylelikle hem toplumsal cinsiyet eşitliğinin desteklenmesine hem de bölgesel sağlık hizmetlerinin planlanmasına katkı sağlanabilecektir.

Sonuç olarak Göz hastalıkları uzmanlarının demografik ve mesleki dağılımlarını ortaya koymakta, cinsiyet farklılıkları ve bölgesel sosyoekonomik özelliklerin bu dağılımlarda belirleyici olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, gelecekte yapılacak sağlık politikası planlamalarında hem toplumsal cinsiyet eşitliği hem de bölgesel gelişmişlik farklarının dikkate alınması gerektiğine işaret etmektedir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arası çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Yazar Katkıları: Yazarlar araştırmanın tüm kısımlarına katkı sağlamıştır.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Kaynaklar

1. Gill HK, Gill GC. An eye on gender equality: a review of the evolving role and representation of women in ophthalmology. Am J Ophthalmol. 2022;237:56-63.

2. Bruce AN, Battista A, Plankey MW, Johnson LB, Marshall MB. Perceptions of gender-based discrimination during surgical training and practice. *Med Educ Online*. 2015;20:25923.
3. Altınışik HB, Yılmaz T, Mutlu FM. Gender distribution and bibliometric analysis of the Turkish Ophthalmology Society boards. *Turk J Ophthalmol*. 2024;54(3):161-167.
4. Kesimal B, Kocamış Sİ. Assessing the impact of female ophthalmologists in the leadership of Turkish ophthalmology: a cross-sectional study. *Turkiye Klinikleri J Ophthalmol*. 2025;34(3):98-103.
5. Yu AY, Leung V, Giatsidis G, et al. Gender disparity in ophthalmology leadership and academia in Canada. *Can J Ophthalmol*. 2021;56(5):e171-e177.
6. Vought RL, Patel NA, Wang S, et al. Gender representation among ophthalmology fellowship program directors in the United States. *Am J Ophthalmol*. 2024;258:77-84.
7. Ünalın E, Akdağ R. Regional healthcare distribution and socioeconomic development in Turkey. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2009;9 Suppl 1:12-16.
8. Cochran A, Hauschild T, Elder WB, Neumayer LA, Brasel KJ, Crandall ML. Perceived gender-based barriers to careers in academic surgery. *Am J Surg*. 2013;206(2):263-268.
9. Strong EA, De Castro R, Sambuco D, Stewart A, Ubel PA, Griffith KA, Jagsi R. Work-life balance in academic medicine: narratives of physician-researchers and their mentors. *J Gen Intern Med*. 2013;28(12):1596-1603.
10. Ly DP, Seabury SA, Jena AB. Differences in incomes of physicians in the United States by race and sex: observational study. *BMJ*. 2016;353:i2923.
11. Mollahaliloğlu S, Aydoğan Ü, Koşdak M, Öncül HG, Dilmen U. Physician scarcity in underdeveloped areas of Turkey: reasons and distribution. *Rural Remote Health*. 2012;12:1905.
12. Midik O, Aytuğ Koşan AM, Coskun O, Baykan Z, Sürel Karabilgin Öztürkçü Ö, Şenol Y. Gender in Medical Education in Turkey: The Intern Perspective. *J Adv Med Educ Prof*. 2020 Oct;8(4):149-157.
13. Zeren F, Ari A, Menteşe EY. Regional health care inequality in Turkey: spatial exploratory analysis. *Int J Soc Sci*. 2012;1(1):2-20.
14. Tsugawa Y, Jena AB, Figueroa JF, Orav EJ, Blumenthal DM, Jha AK. Comparison of hospital mortality and readmission rates for Medicare patients treated by male vs female physicians. *JAMA Intern Med*. 2017;177(2):206-213.
15. Sözmén K, Baydur H, Simsek H, Unal B. Explaining inequalities in health care utilization among Turkey: findings from Health Survey. *Health Policy*. 2016;120(1):100-110.

16. Bağcıoğlu E, Akca O, Yıldırım HH. Health workforce distribution and regional inequalities in Turkey. Health Policy. 2018;122(12):1302-1310.
17. Türk Tabipleri Birliği, Sağlık ve Sosyal Hizmet Emekileri Sendikası. Şubat 2023 depremleri 18. ay değerlendirme raporu. Ankara: Türk Tabipleri Birliği; 2024. Available from: https://www.ttb.org.tr/userfiles/files/ttb_ses_subat_depremleri_18ay_rapor.pdf
18. OECD. Health at a Glance: Europe 2022. State of Health in the EU Cycle. Paris: OECD Publishing; 2022.
19. World Health Organization. Gender equity in the health workforce: analysis of 104 countries. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
20. Erus B, Tuncay B. Inequalities in the geographical distribution and workload of obstetrics and gynaecology specialists by gender in Turkey. East Mediterr Health J. 2022 Jun 28;28(6):418-24.