

Volume 5 Issue 4 | October 2024

ISSN 2687-5349  
e-ISSN 2687-5411  
DOI Prefix: 10.46629



YENİ YÜZYIL  
**J**OURNAL OF  
**M**EDICAL  
**S**CIENCES

 [jms.yeniyuzyil.edu.tr](http://jms.yeniyuzyil.edu.tr)





İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Adına Sahibi  
**Prof. Dr. İ. Yaşar HACISALİHOĞLU**

**Yönetim Yeri / Place of Management**

Maltepe Mahallesi, Yılanlı Ayazma Caddesi,  
No: 26 P.K. 34010  
Cevizlibağ / Zeytinburnu / İstanbul

Baş Editörler / **Editor in Chiefs**

**Doç. Dr. Nurcan Hamzaoğlu**

İYYÜ Fen Edebiyat Fakültesi Psikoloji Bölümü / Istanbul Yeni Yüzyıl University Faculty Of Sciences And Literature Department of Psychology

**Dr. Öğretim Üyesi Elif Şahin**

İYYÜ Eczacılık Fakültesi / Istanbul Yeni Yüzyıl University Faculty of Pharmacy

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / **Responsible Editor**

**Prof. Dr. Mine Anğ Küçükler**

İYYÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi/ İstanbul Yeni Yüzyıl University Faculty of Medicine

Baş Editör Yardımcıları / **Co-Editor in Chiefs**

**Dr. Öğr. Üyesi Sevcan KARATAŞ**

İYYÜ SHMYD / Istanbul Yeni Yüzyıl University Vocational  
School Of Health Care Services

Yayın Koordinatörü / **Editorial Coordinator**

**Arş. Gör. Ahmet Burak IRAK**

İYYÜ Eczacılık Fakültesi// Istanbul Yeni Yüzyıl University Faculty of Pharmacy

Dil Editörü / **Language Editor**

**Doç. Dr. Saman HASHEMİPOUR**

İYYÜ Fen-Edebiyat Fakültesi, İngiliz Dili ve Edebiyatı Bölümü

**DANIŞMA KURULU /**  
**ADVISORY BOARD**

**Prof. Dr. Ayşegül Topal Sarkaya**

İYYÜ Rektör Yardımcısı  
Moleküler Biyoloji  
ve Genetik Bölüm Başkanı

**Prof. Dr. Demir Budak**

İYYÜ Tıp Fakültesi Dekanı

**Prof. Dr. Haluk İşeri**

İYYÜ Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

**Prof. Dr. Gül Baktır**

İYYÜ Eczacılık Fakültesi Dekanı

**Prof. Dr. Cüneyt Ulutin**

İYYÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Emekli Öğretim Üyesi

**Prof. Dr. Ömer Bender**

İYYÜ Sağlık Hizmetleri  
Meslek Yüksekokulu Müdürü

**YAYIN KURULU /**  
**EDITORIAL BOARD**

**Prof. Dr. Handan Ayhan**

İYYÜ Diş Hekimliği Fakültesi  
Öğretim Üyesi

**İletişim / Contact Us**

<http://jms.yeniuyuzil.edu.tr>, [jms@yeniuyuzil.edu.tr](mailto:jms@yeniuyuzil.edu.tr)

**Prof. Dr. Halis Dokgöz**

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Öğretim Üyesi

**Prof. Dr. Mehmet Sunay Yavuz**

Manisa Celal Bayar Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi

**Prof. Dr. Hülya Yükseloğlu**

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa  
Adli Tıp Enstitüsü Öğretim üyesi

**Prof. Dr. Fatih Parmaksızoğlu**

Anadolu Medical Center-John Hopkins  
Medicine Nöroşirürji

**Prof. Dr. Serdar Kahraman**

Anadolu Medical Center-John Hopkins  
Medicine Nöroşirürji

**Prof. Dr. Hakan Gerçekoğlu**

Kardiyoloji

**Prof. Dr. Mustafa Soylu**

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Kardiyoloji ABD

**Doç. Dr. Elif Sinem Bireller**

Acıbadem Üniversitesi Eczacılık Fakültesi  
Biyokimya Anabilim Dalı

**Doç. Dr. Akın Usta**

Balıkesir Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Öğretim üyesi

**Dr. Öğr. Üyesi Taner Güven**

Haliç Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Öğretim üyesi

**Dr. Öğr. Üyesi Ayla Tisinli**

İYYÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Öğretim Üyesi

**Prof. Dr. Meriç KARACAN**

İYYÜ Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi

**Prof. Dr. Şeyda Şebnem ÖZCAN**

İYYÜ Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi

**Dr. Öğretim Üyesi Yasemin Sanal Özcan**

Manisa Celal Bayar Üniversitesi  
Psikoloji Bölümü

**Dr. Öğretim Üyesi Arzu Dikici**

Arel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

**Dr. Öğretim Üyesi Ece Alağöz**

Maltepe Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu

**YAYIN TÜRÜ**

3 Aylık Ulusal Süreli Yayın

**GRAFİK TASARIM**

Tuna Yıldırım

Clinart Stratejik Araştırmalar Sağlık Danış-  
manlık, Organizasyon Yayıncılık  
Ltd. Şti., İstanbul TÜRKİYE  
+90 212 291 54 83

Baskı ISSN 2687-5349

Online ISSN 2687-5411

DOI Prefix: 10.46629/JMS





## EDİTÖRDEN / EDITORIAL

**V** Editörden / Editorial  
**Nurcan Hamzaoğlu, Elif Şahin**

## DERLEME / REVIEW

- 128** Kapsamlı Cinsellik Eğitimi Nedir? Neden Önemlidir?  
What is Comprehensive Sexuality Education? Why is it Important?  
**Sevcan Karataş**
- 135** Nanolif İlaç Taşıyıcı Sistemleri Ve Uygulamaları  
Nanofiber Drug Delivery Systems And Applications  
**Egemen Uzel**
- 142** Ani İşitme Kaybı Tanı ve Tedavisi  
DIAGNOSIS and Treatment of Sudden Hearing Loss  
**Ahmet Hamdi Kepekçi**
- 149** Yapay Zeka Otoloji ve Odyoloji Alanlarına Ne Yenilikler Getirdi?  
What Innovations Has Artificial Intelligence Brought to the Fields of Otolology and  
Audiology?  
**Mümtaz Taner Torun**

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

- 155** Üniversite Öğrencilerinin Duygusal ve Sosyal Yalnızlık Düzeylerinin, Yeme  
Tutumlarına Etkisi  
The Effect of University Students' Emotional and Social Loneliness Levels on  
their Eating Attitudes  
**Merve BAT TONKUŞ<sup>1</sup>, Rukiye SEVİNDİK<sup>2</sup>, Fatma ÖĞER, Onur YILMAZEL,  
Umut Kadir TEMEL, Elif KORKMAZ, Erva Merve DİLMAÇ**
- 171** Sodyum Benzoat ve Potasyum Sorbatın Fibroblast ve Osteoblast Hücrelerinde  
Sitotoksik Etkilerinin Değerlendirilmesi  
Evaluation of Cytotoxic Effects of Sodium Benzoate and Potassium Sorbate on  
Fibroblast and Osteoblast Cells  
**Simge KARA ERTEKİN**

## EDİTÖRE MEKTUP / LETTER TO THE EDITOR

- 176** Sodyum Benzoat ve Potasyum Sorbatın Fibroblast ve Osteoblast Hücrelerinde  
Sitotoksik Etkilerinin Değerlendirilmesi  
Evaluation of Cytotoxic Effects of Sodium Benzoate and Potassium Sorbate on  
Fibroblast and Osteoblast Cells  
**Simge KARA ERTEKİN**
- 178** Sağlık Trendlerinin Belirlenmesinde Dijital Platformlardan Elde Edilen Verilerin Rolü  
The Role of Data From Digital Platforms in Identifying Health Trends  
**Bahaeddin ONUR, Hakan Barış DEMİRTAŞ, Arif GÜLMEZ**
- 180** The Potential Role of Artificial Intelligence in Emergency Medicine and Medical  
Education  
Acil Tıp ve Tıp Eğitiminde Yapay Zekanın Potansiyel Rolü  
**Ömerul Faruk AYDIN**





# Yeni Yüzyıl Journal of Medical Sciences



## Doç. Dr. Nurcan Hamzaoğlu

İYYÜ Fen Edebiyat Fakültesi Psikoloji Bölümü

Istanbul Yeni Yüzyıl University Faculty Of Sciences And  
Literature Department of Psychology

Değerli okurlarımız,

Bu sayı ile dergimizin 5. Cilt 4. Sayısı ile 5. Yılıni tamam-  
ladığımızı duyurmaktan mutluluk duyarız. Bu sayısında 4  
derleme, 2 araştırma makalesi ve 3 editöre mektup yer al-  
maktadır. Eczacılık, Farklı alanlardan ilgi çekici çalışmaları  
paylaşan yazarlarımıza içten teşekkürlerimizi sunarız.

Bilime katkısı olması dileği ile...



## Dr. Öğretim Üyesi Elif Şahin

İYYÜ Eczacılık Fakültesi

Istanbul Yeni Yüzyıl University Faculty of Pharmacy

Dear reders,

We are pleased to announce that we have completed our  
5th year with the 4th issue of the 5th volume of our jour-  
nal. In this issue, we present to you studies in different  
disciplines, including 4 reviews, 2 research articles and 3  
letter to editor.

We extend our sincere thanks to our authors who have  
shared their interesting works from various fields with us.

With the hope of contributing to science..



# Kapsamlı Cinsellik Eğitimi Nedir? Neden Önemlidir?

## What is Comprehensive Sexuality Education? Why is it Important?

Sevcan KARATAŞ

SK: [0000-0003-0247-3541](https://doi.org/10.46629/JMS.2024.161)

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, SHMYO, İlk ve Acil Yardım Programı

### Öz

Cinsellik yaşamın bir parçasıdır ve ömür boyu devam etmektedir. Buna rağmen dünya genelinde birçok çocuk ve genç aile içinde ya da okullarda kapsamlı cinsellik eğitiminden mahrum kalması nedeniyle, özellikle ergenlik döneminde cinsiyet ve ilişkiler hakkında kafa karıştırıcı ya da yanıltıcı bilgiler öğrenmektedir. Bu nedenle küçük yaşlardan itibaren kapsamlı bir cinsellik eğitimi (KCE) verilmesi gereklidir. KCE, cinselliğin yalnızca fiziksel yönüyle değil, bilişsel, duygusal ve sosyal yönüyle de ele alınması gerektiğini savunan, müfredata dayalı bir öğrenme ve öğretme sürecini ifade etmektedir. Kanıta dayalı, yaşa uygun ve sürekliliği olan bir KCE ile, gençlere cinselliğin dengeli bir şekilde öğretilmesi mümkündür. Hızla artan cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar, istenmeyen gebelikler, adölesan gebelikler, cinsel şiddet, küreselleşme, göçler ve elektronik bilgi kirliliği gibi nedenlerden, kapsamlı ve etkili müdahale araçlarına ihtiyaç vardır. Kapsamlı bir cinsellik eğitiminde bütüncüllüğün sağlanabilmesinin en iyi yolu, ebeveynler/bakım vericiler, öğretmenler/okullar, siyasi oluşumlar ve karar vericiler, topluma mal olmuş liderler ve sivil toplum kuruluşlarının da dahil olduğu KCE programlarının oluşturulmasıdır.

**Anahtar Kelimeler:** cinsellik, eğitim, kapsamlı cinsellik eğitimi

### Abstract

Sexuality is a part of life and continues throughout life. Despite this, many children and young people around the world learn confusing or misleading information about sex and relationships, especially during adolescence, because they lack comprehensive sexuality education within their families or in schools. For this reason, it is necessary to provide comprehensive sexuality education (CSE) from an early age. CSE refers to a curriculum-based learning and teaching process that advocates that sexuality should be addressed not only in its physical aspect, but also in its cognitive, emotional and social aspects. With an evidence-based, age-appropriate and sustainable CSE, it is possible to teach sexuality to young people in a balanced way. Comprehensive and effective intervention tools are needed for reasons such as rapidly increasing sexually transmitted infections, unwanted pregnancies, adolescent pregnancies, sexual violence, globalization, migrations and electronic information pollution. The best way to ensure integrity in comprehensive sexuality education is to create CSE programs that include parents/caregivers, teachers/schools, political formations and decision-makers, public leaders and non-governmental organizations.

**Keywords:** sexuality, education, comprehensive sexuality education

### Giriş

Cinsellik insan yaşamının ayrılmaz bir parçasıdır ve küçük yaşlardan itibaren kapsamlı bir cinsellik eğitimi verilmesi gereklidir. Buna rağmen dünya genelinde birçok çocuk ve genç aile içinde ya da okullarda kapsamlı cinsellik eğitiminden mahrum kalması nedeniyle, özellikle ergenlik döneminde cinsiyet ve ilişkiler hakkında kafa karıştırıcı ya da yanıltıcı bilgiler öğrenmektedir (1). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 1974 yılında yayınladığı “insan cinselliğinde eğitim ve tedavi” başlıklı raporunda, cinsel sağlığın geliştirilmesinde eğitimin önemini vurgulamıştır (2). 2000 yılından

başlayarak, DSÖ'nün Pan Amerikan Sağlık Örgütü (PASÖ) ile işbirliği halinde yürüttüğü çalışmalar, cinsel sağlığı geliştirmek için eğitim program seçeneklerini belirlemeyi amaç edinmiştir. (3). İnsan haklarına saygı gösterilmeden ve bu haklar korunmadan cinsel sağlığın sağlanamayacağı ve sürdürülemeyeceği konusunda hemfikir olan bu çalışmalar sonucunda, mevcut insan haklarının cinsellik ve cinsel sağlığa uygulanması ihtiyacı doğmuştur. Böylece, cinsel sağlık için; “cinselliğe ve cinsel ilişkilere olumlu ve saygılı bir yaklaşımın yanı sıra, zorlama, ayrımcılık ve şiddetten uzak, güvenli cinsel deneyimler yaşama olanağının olduğu, herkesin cinsel haklarına saygı



duyulduğu ve haklarının korunduğu iyilik halinin sürdürülebildiği bir kavramdır” tanımı ortaya çıkmıştır (4). Her bireyin eşit olması ve ayrımcılığa, işkenceye veya aşağılayıcı muameleye maruz kalmaması, gizliliğini koruyabilmesi, sosyal güvencelere erişim hakkının olması, evlenme-aile kurma ve evliliğin sona ermesi hakkının olması, bilgi edinme ve eğitime erişim hakkının olması gibi bazı haklar tam bir cinsel sağlıktan söz edebilmek için oldukça önem arz etmektedir. Şiddet ve ayrımcılığa maruz kalmama gibi insan hakları dikkate alındığında, özellikle çocuk ve gençlerin, ulaşılabilir en yüksek fiziksel ve zihinsel sağlık standardına sahip olması; bu standartlara sahip olmak için ise güvenilir kaynaklardan, bilime dayalı ve kapsamlı cinsellik eğitimi alma ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Çocuklar ve gençler, alacakları kapsamlı bir cinsellik eğitimiyle cinsel, romantik ve sosyal ilişkilerle ilgili bilinçli ve sorumluluğunu tamamıyla alabilecekleri kararlar vermek için gerekli araç ve kaynaklarla donatılacaktır. Bu derleme ile, cinselliğin yalnızca insan bedeni ve psikolojisi olarak değil; toplumsal, siyasi, ekonomik, kültürel ve insan hakları boyutlarıyla da ele alması açısından kapsamlı cinsellik eğitiminin öneminin yanı sıra, bu eğitimlerin okul müfredatlarına eklenmesinin önemi vurgulanmaya çalışılmıştır.

### Kapsamlı Cinsellik Eğitimi Nedir

Son on yılda literatürde daha yaygın olarak kullanılan kapsamlı cinsellik eğitimi (KCE); cinselliğin yalnızca fiziksel yönüyle değil, bilişsel, duygusal ve sosyal yönüyle de ele alınması gerektiğini savunan, müfredata dayalı bir öğrenme ve öğretme sürecini ifade etmektedir. KCE, çocukların ve gençlerin sağlıklı bir yaşam sürmelerini ve refah düzeylerini yükseltmeyi sağlayacak düzeyde bilgi, beceri, tutum ve değerlerle donanmalarını; sevgi ve saygı içerisinde cinsel ilişkiler geliştirebilmelerini, yaptıkları seçimlerin yalnızca kendi refahlarını değil başkalarının refah düzeyini de etkileyebileceğini düşünebilmelerini; cinsel haklarının, özgürlüklerinin farkında olmalarını ve yaşamları boyunca bu hakları koruyabilmelerini amaçlamaktadır (1,5). KCE, resmi ve resmi olmayan ortamlarda verilen, cinsellik ve davranışlarla ilgili *gerçeklere ve kanıtlara dayanan* bir eğitimidir. Verilecek mesajların *çocuğun/gencin yaş ve gelişimsel düzeyine uygun, değişen ihtiyaçlarına ve yeteneklerine duyarlı*, sarmal müfredat

şeklinin kullanıldığı, *sürekliliği olan* bir yaklaşım biçimi sergilenerek verilmesi oldukça önemlidir. Okul içinde veya okul dışında verilmesi mümkün olan KCE; cinsel sağlık, üreme sağlığı, üreme anatomi-fizyolojisi, ergenlik, menstruasyon, doğum kontrol yöntemleri, gebelik, cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar (CYBE), farklı cinsel kimlikler/yönelimler ile erken yaşta evlilikler, zorla evlilikler gibi bazı sosyal ve kültürel bağlamda zorlayıcı olabilecek alanların da dahil olabileceği tüm konuları kapsayabilmektedir (1,6) Ancak KCE içerikleri oluşturulurken öğrenmenin aşamalı bir süreç olduğu unutulmamalı, eğitim içerikleri çocukların/gençlerin yaş grupları ve ihtiyaçlarını gözetecek şekilde tasarlanmalıdır. Küçük yaş gurupları için bedenlerini tanımalarına ve duygularını ifade etmelerine yardımcı, aile, rıza ve şiddet kavramlarını da içeren içerikler hazırlanması daha öncelikli olması gerekirken; ergenlik dönemindeki gruplar için zorbalık, istismar, cinsiyete dayalı şiddet ve eşitsizlikler, CYBE’lar, istenmeyen gebeliklerden korunma ve cinsel sağlığın vurgulandığı içeriklerin oluşturulması önerilmektedir (7,8). UNESCO’nun yayınladığı cinsellik eğitimine ilişkin uluslararası teknik rehberde (International Technical Guidance on Sexuality Education), dört farklı yaş kategorisine (5-8 yaş, 9-12 yaş, 12-15 yaş, 15-18+ yaş) göre KCE de bulunması gereken temel özellikler, eğitimin odaklanması gereken sekiz önemli hedef ve öğrenme alanları belirtilmiştir (1) (Şekil 1).

### Kapsamlı Cinsellik Eğitimi Neden Önemlidir

Gençler, kendilerini güvende hissettikleri, üretken ve tatmin edici bir hayata hazırlayacak güvenilir bilgilere gün geçtikçe daha fazla ihtiyaç duymaktadırlar. Ancak internet ortamında her türlü bilgiye erişimin oldukça kolay olduğu son yıllarda, cinsiyetle, cinsellikle, ilişkilerle ilgili bilimsel bilgilerle desteklenmeyen kafa karıştırıcı ve çelişkili bilgiler/mesajlar; çocukluktan gençliğe, gençlikten yetişkinliğe geçişi zorlaştırabilmektedir (8). Ülkemizde yapılan farklı çalışmalar, gençlerin ebeveynlerinden cinsellik hakkında sınırlı düzeyde bilgi alabildiğini, okulda cinsellikle ilgili bir eğitim almadıklarını ve bilgi edinme kaynağı olarak çoğunlukla interneti tercih ettiklerini göstermektedir (9-13). Türkiye’de genel kültürel yapının etkisinin ve bu konudaki bilginin yeterli olmamasının cinsellikle ilgili konulara önem verilmediğini düşündürmektedir (13). Bu nedenle

**Eğitimin Özellikleri**

- Bilimsel kanıtlara dayanmalı
- Aşamalı olarak verilmeli
- Yaşa ve gelişimsel düzeye uygun olmalı
- Müfredatla uyumlu olmalı
- Kapsamlı olmalı
- İnsan hakları yaklaşımını temel almalı
- Toplumsal cinsiyet eşitliğini dikkate almalı
- Kültürel ve bağlamsal açıdan uygun olmalı
- Dönüştürücü güce sahip olmalı
- Sağlıklı seçim yapabilecek düzeyde beceri geliştirebilmeli
- Cinsel sağlık ve üreme sağlığı

**Öğrenme Hedefleri**

- İlişkiler
- Değerler, haklar, kültür ve cinsellik
- Cinsiyeti anlamak
- Şiddet ve güvende kalmak
- Sağlık ve refah için beceriler
- İnsan vücudunu ve gelişimini tanımak
- Cinsellik ve cinsel davranış

**Öğrenme Alanları**

- Bilgi
- Beceri
- Tutum

**C****Şekil 1:** Kapsamlı cinsellik eğitiminin özellikleri hedefleri öğrenme alanları

gençlerin etkili bir şekilde öğrenme sürecine dahil olduğu, gelişimsel düzeylerine ve ihtiyaçlarına uygun, dengeli ve kapsamlı bir yaklaşım gerekmektedir. Kanıta dayalı, yaşa uygun ve sürekliliği olan bir KCE ile, gençlere cinselliğin dengeli bir şekilde öğretilmesi mümkündür. Gençlerin erken yaşlardan itibaren kendi bedenleri ve ilişkileri konusunda paylaşmak veya danışmak istedikleri konularda iletişime geçebilecekleri bir yetişkin olduğunun güvencesini hissetmeleri ve bu konuları rahatça konuşabilmelerinin sorun olmayacağını öğrenmeleri oldukça önemlidir.

Bugün pek çok ülkede her üç kız çocuğundan ikisi ergenliğe girerken ve adet görmeye başladığı dönemde ihtiyaç duydukları bilgiye ulaşamamakta, Afrika'daki gençlerin yalnızca %37'si CYBE'ların bulaş ve korunma yolları hakkında bilgi sahibi olup, erken evlilik ve erken hamilelik oranları %15-25 arasında değişmektedir (8). Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) her yıl tespit edilen yaklaşık iki milyon CYBE vakasının yarısını 15-24 yaş arası gençlerin oluşturduğu ve ayrıca istenmeyen gebelik oranlarının da %80'den fazla olduğu tespit edilmiştir (14). Yapılan farklı çalışmalar, 12-25 yaş arası genç kadınların %30'undan fazlasının cinsel şiddete maruz kaldığını ve bunun %5'inin aile içinde gerçekleştiğini, gelişmekte olan ülkelerde yaşayan ergenlerin ilk cinsel deneyimlerini gelişmiş ülkelerdeki yaşlıtlarına göre daha erken yaşta yaşadıklarını, düşük ve orta gelirli ülkelerdeki her beş gençten birinin aile içinde

cinsel şiddete maruz kaldığını göstermektedir (15-19). Bu veriler özellikle genç kızların sağlığı ve eğitimi açısından küresel kaygılar oluşturmakta olup, kaliteli bir KCE ile gençlerin sağlığının, bilgi ile güçlendirilmesinin ne derece önem arz etmekte olduğunu göstermektedir (8).

İyi planlanmış bir KCE, çocukların/gençlerin istismardan, zararlı veya riskli cinsel davranışlardan korunması ve olası bir cinsel sömürüye karşı farkındalık yaratmak gibi bireysel düzeydeki faydalarıyla kalmayıp, toplumsal refah seviyesinde de olumlu etkiler yaratacaktır (1,20,21). Karşılıklı sevgi, saygı ve eşitliğin korunduğu bir zeminde, cinsiyet ve cinsiyet normlarına ilişkin sağlıklı bilgilerin edinilmesi, cinsiyet eşitliğinin ve bireysel hakların tanınması, homofobik/transfobik şiddet de dahil olmak üzere toplumsal cinsiyete dayalı şiddete ilişkin bilgi ve olumlu tutumların geliştirilmesi de KCE'nin bileşenlerindedir (8). Ebeveynler/bakım vericiler, öğretmenler/okullar, siyasi oluşumlar ve karar vericiler, topluma mal olmuş liderler ve sivil toplum kuruluşları KCE'nin sunumunda, erişiminde ve sürekliliğin sağlanmasında kritik role sahiptir.

KCE'nin gençlerin yaşamları üzerinde olumlu etki yaratama potansiyelini ortaya koyan çalışmaların sayısı da son zamanlarda artmaktadır. Türkiye'de gençlere verilen cinsel sağlık eğitiminin etkinliğini değerlendirmek amacıyla yapılan bir çalışmada, 10 hafta (haftada en az bir kez) boyunca; ergenlik döneminin özellikleri, üreme organları, aile

planlaması, CYBH, cinsel gelişim/ sağlık ve cinsel sağlık sorunları, toplumsal cinsiyet, iletişim teknikleri, yanlış bilgi ve inanışlar başlıklarını içeren bir eğitim programı uygulanmıştır. Eğitim sonunda; gençlerin cinsel sağlık ve üreme sağlığı hakkındaki bilgi düzeyleri anlamlı düzeyde artış göstermiştir (22). Ortaöğretim öğrencileri ile yapılan bir başka çalışmada ise ergenlik ve cinsel sağlık eğitiminin, ergenlerin cinsellik hakkındaki bilgi ve tutumlarında anlamlı düzeyde artış yarattığı tespit edilmiştir (23). Çin'de yapılan bir çalışmada, 418 ilköğretim öğrencisine çevrimiçi verilen 8 haftalık KCE sonrasında, öğrencilerin üreme, cinsel sağlık hakkındaki bilgi ve tutumları ile cinsel sağlıkları hususunda karar verme yeterliliklerinde istatistiksel olarak anlamlı olumlu değişiklikler olduğu görülmüştür (24). Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) yapılan bir meta analiz çalışmasının sonuçları KCE verilen gruplarda, güvenli cinsel davranış geliştirmenin güçlendiği tespit edilmiş ve bunun istenmeyen ve beklenmeyen gebelik oranlarında azalmaya sebep olacağı ifade edilmiştir (25). Yapılan sistematik derleme ve meta analiz çalışmaları da KCE'nin riskli cinsel davranış sergileme ve CYBE'ları önlemede etkili olduğunu göstermektedir (26-28). Farklı çalışmalar ise gençlerin eşitlik, saygı ve şiddet içermeyen davranışlara sahip olma ile cinsiyet eşitliğine dayalı tutumları, yaşam becerilerini, topluluk normlarındaki değişiklikleri teşvik ederek, kadınlara ve kızlara yönelik şiddeti önleme konusunda umut vaat ettiğini ortaya koymaktadır (29-31). DSÖ, KCE'nin genellikle örgün eğitimin başladığı 5 yaşından itibaren çocuklara sunulması gerektiğini belirtmektedir. Çocukların cinsellik eğitimi bazen evde ebeveynler ya da bakım vericilerle daha erken başlayan ve yaşam boyu devam eden bir süreci kapsamaktadır. Bu nedenle, cinsellik eğitim sürecine, ebeveynlerin ve aile üyelerinin yanı sıra öğretmenler, danışmanlar ve sosyal hizmet uzmanı gibi farklı disiplinler de dahil olmaktadır (7). Ancak yapılan farklı çalışmalar cinsellik eğitiminde ailelerin ve öğretmenlerin yeterli olmadığını ortaya koymaktadır (9-12,31). Ülkemizde cinsellik, her yönü ile aile içinde ve eğitim kurumlarında konuşulmamaya ve utanılacak bir konu olarak kabul görmeye devam etmektedir. Söz konusu cinsellik olduğunda aileler, eğitimin öğretmenler tarafından okulda verilmesi gerektiğini, öğretmenler ise eğitimin ailede verilmesi gerektiğini savunmaktadır (31). Cinsellik eğitimi ile ilgili sorumluluk almak istememenin nedeninin ailelerin ve öğretmenlerin bilgi düzeyindeki yetersizlik olduğu düşünülmektedir (31-33).

Türkiye'de özel eğitim öğretmenlerinin cinsel eğitime yönelik ihtiyaçlarının belirlenmesi amacıyla karma yöntem kullanılarak 31 gönüllü öğretmen ile yapılan bir çalışmada, öğretmenlerin eğitim ihtiyaçlarının en fazla koruma becerileri, öz bakım becerileri, akran ilişkileri ve aile katılımı gibi alanlarda ortaya çıktığı görülmüştür (34). Ekvador'da gerçekleştirilen bir çalışmada, eğitim kurumlarının öğrenci danışmanlığı birimlerinde çalışan 27 profesyonel ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, araştırmaya katılan profesyonellerin kapsamlı cinsellik eğitimi konusunda eğitim eksikliklerinin olduğu, cinselliğe karşı önyargıların ve kültürel engellerin bu konuda etkili olabileceği rapor edilmiştir (35). Tayland'da okul yöneticileri ve öğretmenlerle yarı yapılandırılmış; veliler ve öğrencilerle grup görüşmeleri yapılarak gerçekleştirilen bir çalışmada, kapsamlı cinsellik eğitimine itirazda kültürel hassasiyetin önemli olduğu, kapsamlı bir cinsellik eğitiminin öğrencilerin sağlığı ve gelişimi üzerindeki olumlu etkileri konusunda aile ve öğretmenlerin bilgilendirilmesi gerekliliği bildirilmiştir (36). Öğretmenler, müdürler ve okul koordinatörleri ile yapılan ve dahil edilme kriterlerini sağlayan araştırmaların çoğunluğunun Afrika'da yapıldığı bir meta analiz çalışmasında, kültürel ve dini bağlamdan dolayı öğretmenlerin cinsel eğitim hakkında konuşmaktan çekindikleri, geleneksel cinsellik eğitiminin kapsamlı bir cinsellik eğitimine entegre edilemediği ve kapsamlı bir cinsellik eğitimi için okul dışındaki paydaşların rollerinin önemli olacağı sonucuna varılmıştır (37). İspanya'da çoğunluğunu kadınların oluşturduğu eğitim fakültesi öğrencileri ile yapılan bir çalışmada, geleceğin eğitim profesyoneli olacak öğretmen adaylarının yarısından fazlası cinsellikle ilgili bilgilerinin yetersiz olduğunu, yaklaşık %20'si ise daha önce cinsellikle ilgili kapsamlı bir eğitim hiç almadığını belirtmiştir (38). Görüldüğü gibi yalnızca ülkemizde değil Dünya genelinde gençler, aile içerisinde ve eğitim hayatları süresince kapsamlı bir cinsellik eğitimine ulaşamamaktadır (1). Avrupa'da bulunan 25 ülkenin verilerinin değerlendirildiği bir çalışmada (çalışma sırasında iki ülke kapsam dışı bırakılmıştır), dokuz ülkede cinsellik eğitiminin kapsamlı olarak verildiği; on ülkede kapsamlı olmadığı, dört ülkede ise herhangi bir programın mevcut olmadığı görülmüştür. Aynı çalışmada, kapsamlı verilen cinsellik eğitiminin öğrenciler tarafından ilgi çekici bulunduğu ve bu ülkelerde daha etkili kontraseptif kullanımının,

gençlerde doğurganlık oranlarının azalmasıyla örtüştüğü görülmektedir (5). Gelir seviyesi ve nüfustaki din çeşitliliği açısından bulunduğu bölgeyi temsil edeceği düşünülen 50 ülkeden alınan eğitim verileri, ülkelerin %68'inin ilköğretimde, %76'sının ise ortaöğretimde cinsellik eğitimini zorunlu tuttuğunu; %85'inin eğitimden sorumlu bakanlıklarının cinsellik eğitimi vermek için diğer bakanlıklarla iş birliği içinde olduğunu; %41'inin ise öğretmenlerin cinsellik eğitimi hakkındaki eksikliklerini hizmet öncesinde tamamladıklarını göstermektedir. Aynı araştırma sonuçlarında eğitim mevzuatı ve politikalarının cinsellik eğitiminin gerekliliğine atıfta bulunduğu ancak kapsamlı yasal çerçeveleri oluşturulmuş bir cinsellik eğitim modelinin çok az sayıda ülkede bulunduğu görülmektedir (21). Ülkemizde, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı öğretim kurumlarında okutulan ders kitaplarının içeriğinde ve müfredatta verilen cinsellik eğitimi incelendiğinde, UNESCO'nun yayınladığı cinsellik eğitime ilişkin uluslararası teknik rehberde verilen öğrenme hedeflerinin yarısından fazlasının karşılanmadığı; temel kavramların planlanmasında, yaş gruplarının gelişimsel düzeyinin dikkate alınmadığı görülmektedir (39). Kurum ve kuruluşların, eğitim kurumlarına yönelik eğitim programları ve destekleyici kaynakların oluşturulmasında; özellikle öğrencilerin yaşına, gelişimsel özelliklerine, sosyal ve kültürel yapılarına uygun bir paydada buluşmakta çeşitli problemler yaşadıkları görülmektedir (39). Bu noktada, ailelerin, öğretmenlerin ve çeşitli sivil toplum kuruluşlarının da sürece dahil olması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Türkiye'de 2000-2018 yılları arasında, cinsel sağlık eğitimlerine ilişkin yapılan araştırmaları değerlendiren bir çalışmada, çalışmaların yarısından fazlasının tanımlayıcı tipte olduğu, çok azında veli ve öğretmenlerin eğitimine dikkat çektiği ve çoğunluğunun örneklemini üniversite öğrencilerinin oluşturduğu görülmektedir (40). Oysaki, bireysel ve toplumsal düzeyde tutum geliştirmeyi hedefleyen, cinsellik eğitimi gibi eğitim programlarının ergenlik döneminden önce verilmesinin daha etkili olacağı düşünülmektedir (41).

## Sonuç

Dünden bugüne yapılan çalışmalar incelendiğinde; hızla artan CYBE'lar, istenmeyen gebelikler, adolesan gebelikler, cinsel şiddet, küreselleşme, göçler ve elektronik ortamda ulaşılabilecek kanıta dayalı olmayan bilgi havuzuna ulaşımın kontrol edilememesi gibi nedenlerle, cinsellik kavramının

yeniden ve kapsamlı bir şekilde ele alınması gerektiği bir zorunluluktur (4, 42-45). Bir başka ifade ile mevcut problemlere yönelik yeni, kapsamlı ve etkili müdahale araçlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Özellikle ergenlerle ve üniversite öğrencileriyle yapılan çok sayıda çalışmanın sonuçlarında, kapsamlı cinsellik eğitiminin öneminin ve gerekliliğinin vurgulandığı görülmektedir (46-49).

Ülkemizde aileler, öğretmenler ve öğrencilerle yapılan çeşitli çalışmalarda cinsellik eğitim programlarının içerikleri incelendiğinde; fiziksel gelişim, üreme sistemi anatomi-fizyolojisi, kişisel bakım ve sağlıklı yaşam alışkanlıkları gibi içeriklerden oluştuğu; gebelik ve doğum, istenmeyen gebelikler, cinsel kimlik, cinsel şiddet ve istismar, doğum kontrolü ve cinsel ayrımcılık, toplumsal cinsiyet gibi konulara ise yer verilmediği görülmektedir (32,50,51). Ayrıca aileler ve öğretmenlerin de cinsel sağlık geliştirmeye yönelik bilgilerinin yeterli olmadığı görülmektedir. Yapılan güncel araştırmalar, cinsel odaklı eğitimlerin nasıl yürütüleceği konusunda öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının eğitimine odaklanılması gerektiğini vurgulamaktadır (52-55). Sağlıklı bir cinsel yaşam ve topluma sağlıklı bireylerin kazandırılması için gençlere gerek ailede gerekse okulda, yaşa uygun, çok disiplinli yaklaşıma sahip eğitim programlarının sunulması bir gerekliliktir. Kapsamlı bir cinsellik eğitiminde bütüncüllüğün sağlanabilmesinin en iyi yolu, konunun multidisipliner bir yaklaşımla ele alınmasından geçmektedir.

Received/Geliş Tarihi: 03.07. 2024

Accepted/Kabul Tarihi: 14.07.2024

## Kaynaklar

1. UNESCO. International technical guidance on sexuality education: an evidence-informed approach. UNESCO Publishing, 2018 <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260770>
2. World Health Organization. Education and treatment in human sexuality: The training of health professionals (Technical Report Series No. 572). 1975; Geneva: Author.
3. World Health Organization. Gender and reproductive rights, glossary, sexual health. 2022. <http://www.who.int/reproductive-health/gender/glossary.html>
4. World Health Organization. Defining sexual health—report of a technical consultation on sexual health 28-31 January 2002, Geneva. Sexual Health Document Series, World Health Organization. 2006; Geneva.
5. Ketting E, Brockschmidt L, Ivanova O. Investigating the 'C' in CSE: Implementation and effectiveness of comprehensive sexuality education in

- the WHO European region, Sex Education. 2021; 21(2): 133-147, Doi: 10.1080/14681811.2020.1766435
6. Aguilar A, Vatopoulou A, Nunzio CD, Panova DI, Rome E, Simms-Cendan J, Drejza M, Jayasinghe Y. FIGIJ advocacy statement in support of comprehensive sexuality education. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2024;37(1):5-6. doi: 10.1016/j.jpag.2023.11.004. PMID: 38245194.
  7. World Health Organization. Comprehensive sexuality education. 2023. <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/comprehensive-sexuality-education>
  8. UNESCO. Comprehensive sexuality education: For healthy, informed and empowered learners. 2023a. <https://www.unesco.org/en/health-education/cse>
  9. Özdemir Ö, Yılmaz M. Sağlık profesyonellerinin cinsel mitlere ı nanma durumlarının belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi.* 2020; 4(3): 221-232. doi: 10.46237/amusbfd.654371
  10. Alagöz E, Karataş S. Hemşirelik öğrencilerinin anne baba tutumlarının cinsel mitlerle ı ilişkisi. *Journal of Medical Sciences.* 2021; 2(2): 56-63. <https://doi.org/10.46629/JMS.2021.42>
  11. Güdül-Öz H, Balcı-Yangın H, Ak-Sözer G. Cinsel sağlık dersinin hemşirelik öğrencilerinin cinsel mitleri üzerine etkisi. *Journal of Continuing Medical Education.* 2021; 30(6):400-408 doi: 10.17942/sted.910182
  12. Karakurt P, Köse-Tuncer S. Üniversite öğrencilerinin cinsel sağlığa yönelik tutumlarının belirlenmesi: hemşirelik öğrencileri örneği. *Gevher Nesibe Journal Of Medical & Health Sciences.* 2022;7(20): 131-139. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7133596>
  13. Tuzcuoğlu N, Taşkaya V, Aslan O. Türkiye ve farklı ülkelerdeki 0-6 yaş çocuklar için hazırlanan cinsel eğitim programlarının incelenmesi. *Temel Eğitim Araştırmaları Dergisi.* 2024; 4(1):81-95. <https://doi.org/10.55008/tead.1453928>
  14. Kost K, Henshaw S, Carlin L. US teenage pregnancies, births and abortions: national and state trends and trends by race and ethnicity; Guttmacher Institute: 2010. New York, NY, USA)
  15. Liang M, Simelane S, Fillo GF, Chalasani S, Weny K, Canelos PS, Jenkins L, Moller AB, Chandra-Mouli V, Say L. The state of adolescent sexual and reproductive health. *J. Adolesc. Health.* 2019; 65: 3–15.
  16. Kitaw TA, Haile RN. Time to first sexual experience and its determinants among female youths in ethiopia: survival analysis based on EDHS 2016. *BioMed Res. Int.* 2022; 5030902.
  17. Krahé B, Tomaszewska P, Kuyper L, Vanwesenbeeck I. Prevalence of comprehensive sexuality education among young people in Europe: A review of the evidence from 27 EU countries. *Aggress. Violent Behav.* 2014; 19: 545–558.
  18. Myat SM, Pattanittum P, Sothornwit J. School-based comprehensive sexuality education for prevention of adolescent pregnancy: a scoping review. *BMC Women's Health.* 2024;137 <https://doi.org/10.1186/s12905-024-02963-x>
  19. Kim EJ, Park B, Kim SK, Park MJ, Lee JY, Jo AR, Kim MJ, Shin HN. A meta-analysis of the effects of comprehensive sexuality education programs on children and adolescents. *Healthcare.* 2023; 11(18):2511. <https://doi.org/10.3390/healthcare11182511>
  20. Goldfarb ES, Lieberman LD. Three decades of research: the case for comprehensive sex education. *J Adolesc Health.* 2021; 68(1): 13-27 doi: 10.1016/j.jadohealth.2020.07.036.
  21. UNESCO. Comprehensive Sexuality Education (CSE) Country Profiles social media resources. 2023b. [https://www.unesco.org/gem-report/en/cse-country-profiles-social-media?TSPD\\_101\\_R0=080713870fab2000a56878879ca94aa0827e726693e9df18f131f13db34cd148e6652ca331a73b6a08d5d661c9143000a68edb2bd673cc5388fa187b6a183a549cdcd55ea100712dc3fe85e3437d7a21f7c1e1a9d0dbd19a3117352dde42944](https://www.unesco.org/gem-report/en/cse-country-profiles-social-media?TSPD_101_R0=080713870fab2000a56878879ca94aa0827e726693e9df18f131f13db34cd148e6652ca331a73b6a08d5d661c9143000a68edb2bd673cc5388fa187b6a183a549cdcd55ea100712dc3fe85e3437d7a21f7c1e1a9d0dbd19a3117352dde42944)
  22. Üstündağ A. Cinsel sağlık ve üreme sağlığı eğitiminin gençler üzerinde etkisinin değerlendirilmesi. *Başkent University Journal of Education.* 2017; 4(1): 1-10
  23. Yöndem ZD. Ergenlik ve cinsel sağlık eğitimi ile ilgili grup rehberliğinin 6.sınıf öğrencilerinin bilgi ve tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online.* 2007; 6(1): 2- 10
  24. Kaidbey M, Zhen S, Wong S, Navchaa S, Junjian G. The effectiveness of delivering comprehensive sexuality education through live streaming to schools in western china. *American Journal of Sexuality Education,* 2023; 18(1):115-148 doi: 10.1080/15546128.2022.2064952
  25. Bordogna AL, Coyle AC, Nallamothu R, Manko AL, Yen RW. Comprehensive sexuality education to reduce pregnancy and stis in adolescents in the united states: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Sexuality Education.* 2023; 18(1): 39-83 doi: 10.1080/15546128.2022.2080140
  26. Underhill K, Operario D, Montgomery P. Systematic review of abstinence-plus HIV prevention programs in high income countries. *PLoS Med.*2007; 4:e275
  27. Mavedzenge SN, Doyle A, Ross D. HIV prevention in young people in sub-Saharan Africa: A systematic review. *J Adolesc Health.* 2011; 49: 568-586
  28. Johnson BT, Scott-Sheldon LA, Huedo-Medina TB, et al. Interventions to reduce sexual risk for human immunodeficiency virus in adolescents: A meta-analysis of trials 1985–2008. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2011; 165:77-84
  29. Haberland N, Rogow D. Sexuality education: Emerging trends in evidence and practice. *Journal of Adolescent Health.* 2015; 56(1):15–21. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2014.08.013>
  30. Holden J, Bell E, Schauerhammer V. We want to learn about good love: Findings from a qualitative study assessing the links between comprehensive sexuality education and violence against women and girls. 2015; London.



- <http://www.awid.org/publications/study-we-want-learn-about-good-love>
31. Karataş S. Hemşirelik öğrencilerine verilen cinsel azınlık farkındalık eğitiminin lgbt bireylere yönelik bilgi ve tutum düzeyine etkisi. *Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı, T.C. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, 2023; İstanbul (Yayınlanmamış Doktora Tezi)
  32. Çalışandemir F, Bencik S, Artan İ. Çocukların cinsel eğitimi: geçmişten günümüze bir bakış. *Eğitim ve Bilim*. 2008; 33(150):14-27.
  33. Koçoğlu E, Avcı YE. Okul müdürlerinin görüşleri doğrultusunda türkiyede mahremiyet eğitimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2022; 54:385-409. doi:10.9779.pauefd.963546
  34. Bayyığıt T, Ilgaz G. A needs analysis for special education teachers' in-service training related to sexual education in turkey. *The Journal of Buca Faculty of Education*. 2023; 55: 21-45.
  35. Alvarez-Reyes AL, Aveiga-Macay V. Abordaje de la educación sexual integral en los Departamentos de Consejería Estudiantil del Distrito de Educación Chone-Flavio Alfaro. *Revista Andina De Educación*. 2023; 6(2): 000624. <https://doi.org/10.32719/26312816.2022.6.2.4>
  36. Chiba M. Promotion of school-based comprehensive sexuality education: building support from teachers and parents in Thailand, *Development in Practice*. 2022; 32(7): 928-939, doi: 10.1080/09614524.2021.1981249
  37. Shibuya F, Estrada CA, Sari DP, et al. Teachers' conflicts in implementing comprehensive sexuality education: a qualitative systematic review and meta-synthesis. *Trop Med Health*. 2023; 51,18 <https://doi.org/10.1186/s41182-023-00508-w>
  38. Iménez-Ríos FJ, González-Gijón G, Martínez-Heredia N, Amaro Agudo A. Sex education and comprehensive health education in the future of educational professionals. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;13(20(4):3296. doi: 10.3390/ijerph20043296. PMID: 36833991; PMCID: PMC9966341.
  39. Bıkmaz F, Işcan-Demirhan C, Koçer E, Kartal M. Yaşa uygun kapsamlı cinsellik eğitimi bağlamında okulöncesinden ortaöğretime öğretim programlarının ve ders kitaplarının analizi. 2022; REF: UNFPA/2021-0028/1.
  40. Güçlü A, Özerk H. Türkiye'de 2000-2018 yılları arasında örgün eğitim kurumları kapsamında cinsel sağlık eğitimlerine ilişkin çalışmaların incelenmesi ve değerlendirilmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*. 2021; 18(39):958-982.
  41. Çakşak A. Ergenlerde cinsel eğitim. *Journal of Institute of Economic Development and Social Researches*. 2018; 4(11): 498-504.
  42. UNESCO. International Guidelines on Sexuality Education: An evidence informed approach to effective sex, relationships and HIV/STI education. 2009a; France: UNESCO.
  43. UNESCO. International Technical Guidance on Sexuality Education: An Evidence-informed Approach for Schools, Teachers and Health Educators. 2009b; France: UNESCO.
  44. World Health Organization. Standards for sexuality education in Europe: A framework for policy makers, educational and health authorities and specialists. Cologne: Federal Centre for Health Education. 2010.
  45. National Guidelines Task Force. (NGTS). Guidelines for Comprehensive Sexuality Education: Kindergarten through 12th grade. (3rd Edition). 2004; USA: Fulton Press.
  46. Kara-Ulu N, Demir H, Taşar MA, Dallar YB. (2015). Ankarada düşük sosyoekonomik düzeyi olan bir bölgede ergenlerin cinsel yolla bulaşan hastalıklar hakkındaki bilgi düzeyleri. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi/ Turkish Journal of Pediatric Disease*. 2015;1: 32-38. doi:10.12956/tjpd.2014.100
  47. Kırmızıtoprak E, Şimşek Z. Cinsel yolla bulaşan hastalıklar ve güvenli cinsel yaşam konusunda gençlerin bilgi ve davranışlarına akran eğitiminin etkisi. *TAF Preventive Medicine Bulletin*. 2011; 10: 463-472
  48. Set T, Dağdeviren N, Aktürk Z. (2006). Ergenlerde cinsellik. *Genel Tıp Dergisi*. 2006; 16(3): 137-141.
  49. Tuğrul B, Artan İ. Çocukların cinsel eğitimi ile ilgili anne görüşlerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2001; 20(20):141-149
  50. Hazır-Bıkmaz F, Güler DS. An evaluation of health and sexuality education in Turkish elementary school curricula. *Sex Education*. 2007; 7 (3): 277- 292. doi: 10.1080/14681810701448093
  51. Bulut A. Cinsel sağlık bilgileri eğitimi: gereksinim, kapsam, ülkemizdeki durum. A. Bulut (Ed.) (39-57). Öğretmen ve Öğretmen Adayları İçin Cinsel Sağlık Bilgileri Eğitimi. 2021. İstanbul: Akademik Bilimsel Araştırmalar (ABA) Yayınevi.
  52. Bruno V, Baiocco R, Pistella J. Teachers' attitudes and opinions toward sexuality education in school: a systematic review of secondary and high school teachers. *American Journal of Sexuality Education*. 2024; 1-39. <https://doi.org/10.1080/15546128.2024.2353708>
  53. Abrams R, Nordmyr J, Forsman AK. Promoting sexual health in schools: A systematic review of the European evidence. *Frontiers in Public Health*. 2023;11, 1193422. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1193422>
  54. Håkansson M, Mamo RA, Parwani HB, Otieno B, Makenzius M. Unmet needs for comprehensive sexuality education: a qualitative study among secondary school students in western kenya. *American Journal of Sexuality Education*. 2023; 19(1): 42-57. <https://doi.org/10.1080/15546128.2023.2189194>
  55. Bourke A, Cullen C, Maunsell C. Preparing to teach relationships and sexuality education: student teachers' perceived knowledge and attitudes. *Sex Education*. 2024; 1-18. <https://doi.org/10.1080/14681811.2024.2337860>



# Nanolif İlaç Taşıyıcı Sistemleri ve Uygulamaları

## Nanofiber Drug Delivery Systems and Applications

Egemen UZEL

EU: 0000-0002-8658-3723

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Teknoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

### Öz

Nanolif yapıları ilaç taşıyıcı sistemleri, yüksek yüzey alanı/hacim oranları, ayarlanabilir gözeneklilikleri ve küçük moleküller, proteinler ve nükleik asitler de dahil olmak üzere çeşitli terapötik ajanları enkapsüle edebilme yetenekleri sayesinde kontrollü ve hedefli ilaç salımı için umut verici bir potansiyel sunmaktadır. Genellikle elektroçirime yoluyla üretilen bu sistemler, ilaç salım kinetiği üzerinde hassas kontrol sağlayarak biyoyararlanımı artırır ve sistemik yan etkileri en aza indirir. Uygulamaları, transdermal, oral, oküler yollar gibi çeşitli alanlara uzanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Nanolif, Elektroçirime, İlaç Taşıyıcı Sistem

### Abstract

Nanofiber drug delivery systems offer promising potential for controlled and targeted drug release due to their high surface area/volume ratios, tunable porosity and ability to encapsulate a variety of therapeutic agents including small molecules, proteins and nucleic acids. These systems, usually produced by electrospinning, provide precise control over drug release kinetics, increasing bioavailability and minimising systemic side effects. Their applications extend to various fields such as transdermal, oral and ocular routes.

**Keywords:** Nanofiber, Electrospinning, Drug Delivery Systems

## 1. Giriş / Introduction

Geleneksel ilaçların çoğu (özellikle hidrofobik olanlar) zayıf çözünürlüğe, düşük stabiliteye ve düşük biyoyararlanıma sahiptirler. Ayrıca istenen hedefe ulaşmadaki zorluklar, hızlı eliminasyon ve sistemik yan etkiler de önde gelen sorunlar arasındadır. Dolayısıyla bu sorunlar düşük terapötik yanıtla sonuçlanmaktadır. Günümüzde özellikle nanoteknolojinin gelişmesiyle birlikte ilaç taşıyıcı sistemler büyük ilgi görmektedir. İlaç taşıyıcı sistem teknolojileri sadece ilacı enkapsüle etmekle kalmaz, aynı zamanda gelişmiş yükleme verimliliği ve güvenliği ile emilimini, dağılımını, salımını ve eliminasyonunu düzenler (1, 2).

Nanolif ilaç taşıyıcı sistemleri, hedefli ve kontrollü ilaç salımı için yenilikçi çözümler sunarak ilaç formülasyon çalışmalarında önemli bir ilerlemeyi temsil etmektedir. Bu sistemler, terapötik ajanları etkili bir şekilde yapısına yüklemek ve dağıtmak için 1 mikrometreden daha küçük çaplı lifler olan nanolifleri kullanmaktadır. Nanoliflerin yüksek yüzey alanı, gözenekliliği ve ekstraselüler matriksi taklit etme kabiliyeti gibi özellikle-

ri, onları çeşitli biyomedikal uygulamalar için uygun hale getirmektedir (3-6).

Nanoliflerin üretimi yaygın şekilde, polimer çözeltilerinden ince liflerin üretilmesine olanak sağlayan çok yönlü bir teknik olan elektroçirime yoluyla gerçekleştirilir. Bu yöntem sadece ilaçların nanolif matrisine dahil edilmesini kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda belirli terapötik ihtiyaçlara göre ilaç salım profillerinin uyarlanması da sağlar. Nanolifler, terapötik ajanların yan etkilerini en aza indirirken tedavilerin etkinliğini artırarak sürekli, kontrollü veya uyarıcıya duyarlı ilaç salımını sağlayacak şekilde tasarlanabilmektedir (3, 7, 8).

Yapılan son çalışmalar nanoliflerin yara iyileşmesi, kanser tedavisi ve antimikrobiyal uygulamalar da dahil olmak üzere çeşitli terapötik alanlardaki potansiyelini vurgulamıştır. Salım kinetiğini kontrol etme ve vücuttaki belirli bölgeleri hedefleme yeteneği, nanolif ilaç dağıtım sistemlerini tedavide umut verici bir yol olarak konumlandırmaktadır (9-11).



## 2. Elektroegirme

Elektroegirme işlemi, malzeme bilimi, biyomedikal mühendisliği ve ilaç taşıyıcı sistemleri de dahil olmak üzere çeşitli alanlarda büyük ilgi gören ve nanoliflerin üretilmesi için yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Bu süreç, yüklü polimer çözeltilerini veya eriyikleri tipik olarak onlarca nanometreden birkaç mikrometre çapa kadar değişen ince lifler halinde üretmek için yüksek voltajlı bir elektrik alanının kullanılmasını içerir. Elektroegirmenin temel prensibi, bir polimer jeti üzerinde etkili olan elektrostatik kuvvetlere dayanır ve jetin bir toplayıcıya doğru hareketi sırasında çözücü buharlaştıa sürekli liflerin oluşmasına yol açar (12-14).

Elektroegirmenin en önemli avantajlarından biri, doku mühendisliği ve ilaç dağıtımındaki uygulamalar için çok önemli olan yüksek yüzey alanı-hacim oranlarına sahip nanolifler üretebilmesidir (15, 16). Elektroegirilmiş nanoliflerin gözeneklilik ve mekanik mukavemet gibi özellikleri, onları hücre dışı matrisi taklit eden, hücre yapışmasını, çoğalmasını ve farklılaşmasını teşvik eden iskeleler oluşturmak için uygun hale getirir (13, 17, 18).

Elektroegirme işlemi, uygulanan voltaj, çözelti akış hızı ve enjektör ucu ile toplayıcı arasındaki mesafe dahil olmak üzere çeşitli parametreler aracılığıyla özelleştirilebilir. Bu parametreler, elde edilen liflerin morfolojisini ve özelliklerini önemli ölçüde etkiler (19). Örneğin, polimer konsantrasyonundaki değişiklikler farklı lif çaplarına ve yapılarına yol açabilirken, çözücü seçimi polimer çözeltisinin viskozitesini ve iletkenliğini etkileyerek lif oluşumunu etkileyebilir (20, 21).

İlaç taşıyıcı sistemleri için elektroegirmede en yaygın kullanılan polimerler, terapötik etkinliği artırmak için çeşitli avantajlar sunan hem doğal hem de sentetik seçenekleri içerir. Poli(ε-kaprolakton) (PCL), polivinil alkol (PVA) ve polivinilpirolidon (PVP) gibi sentetik polimerler, uygun mekanik özellikleri ve biyolojik olarak parçalanabilirlikleri nedeniyle sıklıkla kullanılmaktadır ve bu da onları sürekli salım formülasyonları dahil olmak üzere çeşitli uygulamalar için uygun hale getirmektedir (22, 23). Kitosan, aljinat ve selüloz türevleri gibi doğal polimerler de biyoyumlulukları ve ilaç enkapsülasyonunu kolaylaştırma yetenekleri nedeniyle popüler seçeneklerdir (23, 24). Ek olarak, bu polimerlerin karışımları genellikle lif özelliklerini ve ilaç salım profillerini optimize etmek için kullanılır ve belirli terapötik ihtiyaçlara cevap verebilen özel dağıtım sistemlerine izin verir

(25, 26). Bu polimerlerin elektroegirme süreçlerindeki çok yönlülüğü, etkili ilaç yükleme ve kontrollü salım için çok önemli olan yüksek yüzey alanı ve gözenekliliğe sahip nanoliflerin geliştirilmesini sağlar (27).

Sonuç olarak, elektroegirme işlemi, birden fazla disiplinde geniş bir uygulama yelpazesine sahip nanolifler üretmek için avantajlı bir yöntemdir. Farklı özelliklere ve işlevlere sahip lifler oluşturma kabiliyeti, teknoloji ve süreç optimizasyonunda devam eden ilerlemelerle birleştiğinde, elektroegirme malzeme bilimi ve biyomedikal mühendisliği alanlarında kritik bir teknik olarak konumlandırılmaktadır.

## 3. Nanolif İlaç Taşıyıcı Sistemlerin Uygulama Yolları

Elektroegirilmiş nanolifler terapötik nanotaşıyıcılar olarak giderek daha önemli hale gelmektedir. Elektroegirilmiş nanolifler biyoyumluluk, biyobozunurluk ve yüksek ilaç kapsleme verimliliği gibi cazip özelliklere sahiptir. Bu durum, onları birçok ilaç türünü iletmek için en büyük nanotaşıyıcı platformlardan biri haline getirmektedir. Elektroegirilmiş nanolifler terapötik ilaçları oral, sublingual/bukkal, oftalmik, rektal, vajinal, transdermal ve parenteral uygulama dahil olmak üzere yaygın yollarla herhangi bir bölgeye/organa ulaştırabilir. Bu makalede, ilaç taşıyıcı sistemleri olarak elektroegirilmiş nanolifler ile yaygın ilaç uygulama yolları hakkında bilgiler verilmiştir (28, 29).

### • Oral Uygulama

Oral yol, tüm uygulama yolları arasında en çok tercih edilen ve hasta uyuncu en yüksek uygulama yolu olarak kabul edilir. Ancak, oral yol ile uygulanan farmasötik dozaj formu hazırlamak birçok açıdan araştırılması ve incelenmesi gereken zor bir süreçtir. Örneğin, başarılı bir oral farmasötik dozaj formu geliştirmeden önce araştırmacılar, midede asidik ortamın yanı sıra proteazlar, mukozal bariyerler ve bağırsak retansiyonu gibi ilaç uygulama sisteminin vcoda emilimini engelleyebilecek başlıca temel zorlukları göz önünde bulundurmalıdır (30).

Elektroegirilmiş nanolifler hem mikro hem de makromoleküllerin oral yolla yüklenmesi ve dağıtılması için ideal sistemler olarak görülmektedir. Hedeflenmiş ilaç dağıtımı, sürekli salım özellikleri, etkinin hızlı başlaması ve kontrol edilebilir farmakokinetik profiller, oral ilaç taşıyıcı sistemler için elektroegirilmiş nanoliflerin ortak

yönlerinden bazılarıdır. Nanolif ilaç taşıyıcı sistemlerin bir diğer avantajı da araştırmacıların ilaç için hızlı, kontrollü, bifazik veya gecikmeli salım gibi istenilen salım özelliklerini tasarlayabilmeleridir (31).

Elektroçirilmiş nanoliflerin önemli avantajlarından biri, hidrofobik ilaçların çözünürlüğünü ve emilimini iyileştirme yetenekleridir. Örneğin, çalışmalar ibuprofen yüklü elektroçirilmiş nanoliflerin geleneksel formülasyonlara kıyasla oral emilimi önemli ölçüde artırdığını göstermiştir (32).

Ayrıca, polimerik nanoliflerin kullanımının ilaçların kontrollü salımını sağlaması ile yan etkileri en aza indirdiği ve terapötik sonuçları iyileştirdiği bildirilmiştir. Örneğin, artesunat içeren elektroçirilmiş nanolifler, murin toksoplazmozunu tedavisi için geliştirilmiş ve kontrollü ilaç salım profilleri ile etkili bir şekilde terapötik potansiyel ortaya koymuştur (33).

Başka bir örnekte ise, Nonsteroidal antiinflamatuar ilaçlar (NSAİİ) oral yolla kullanımının gastrointestinal yan etkilerini önlemek amacıyla proton pompası inhibitörü ile kombinasyon tedavisi üzerinde çalışılmıştır. Yapılan çalışmada, Karthikeyan ve ark. (2012) Eudragit® polimeri ile elektroçirme işlemi kullanarak aseklofenak yüklü nanolifler ile pantoprazol yüklü nanolifler üretmiştir. Tek elektroçirme kullanımı ile farklı salım profillerine sahip iki farklı ilacın tek bir formülasyon aracılığıyla uygulanması sağlamıştır (34).

#### • Sublingual/Bukkal Uygulama

Araştırmacıların son zamanlarda sublingual (dil altı) veya bukkal (diş etleri veya yanak içine) uygulama yolları için nanolif bazlı ilaç taşıyıcı sistemleri geliştirmekle ilgili çalışmaları da bulunmaktadır. Sublingual veya bukkal uygulama yolları ile ilaç uygulaması, genellikle ilaç yüklü nanoliflerin mukus varlığında çözünmesine izin vererek ilacın doğrudan kılcal kan arterlerine absorbe olmasını sağlamaktadır (35). Sublingual ve bukkal ilaç taşıyıcı sistemler, oral mukozanın keratinize olmayan yapısından faydalanır ve bu da ilaçların sistemik dolaşıma hızlı bir şekilde emilmesini kolaylaştırır. Çalışmalar nanoliflerin hem küçük moleküllerin hem de makromoleküllerin iletimini önemli ölçüde artırdığını göstermiştir. Örneğin, Stie ve ark. (2020), kitosan/polietilen oksit nanoliflerin mukoadezif özelliklerinin altını çizerek sublingual mukozaya adezyonu

geliştirdiğini ve böylece ilaç retansiyonunu ve emilimini artırdığını belirtmiştir (36). Bu mukoadezyon, etkili dağıtım için gerekli olan emilim bölgesinde ilaç konsantrasyonunu korumak için kritik öneme sahiptir.

Nanoliflerin formülasyonu da ilaç taşıyıcı sistemler olarak performanslarında önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin Alshaya ve ark. (2022), nifedipin ve atorvastatin içeren hızlı çözünen elektroçirilmiş nanolifler geliştirmiş ve bu nanolifler hızlı parçalanma ve ilaç salım profilleri sayesinde gelişmiş biyoyararlanım sergilemiştir (37). Bu hızlı salım, özellikle hızlı etki başlangıcı gerektiren ilaçlar için faydalı olmaktadır.

#### • Oküler Uygulama

Geleneksel ilaç dağıtım sistemleri, gözyaşı yoluyla ilaç kaybı ve oküler bölgede ilaç taşıyıcılarını tutmak için kısıtlı alan gibi sınırlamalara sahiptir. Birçok araştırmacı, penetrasyon süresini artırmak için mukoadezif nanopartiküller ve polimerik oküler implantlar üzerinde çalışmaktadır. Ancak bu durum bulanık görme, tahriş ve sulu akıntıya neden olabilir. Bu sorunlar göz önüne alındığında, nanolif çeşitli oküler ilaç dağıtım sistemleri için uygun bir seçenek olabilmektedir (38). Sun ve ark. (2016), polivinil alkol (PVA) ve hidrokisipropil-siklodekstrini elektroçirerek antifungal ilaç vorikonazolü kapsülleyen bir nanolif geliştirmiştir. Farmakokinetik çalışmalar nanoliflerin çözelti formülasyonuna kıyasla 2,5 kat daha iyi biyoyararlanıma ve 8 kat daha uzun yarılanma ömrüne sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, yapılan karşılaştırmada nanolif formülasyonu 24 saatlik uzatılmış salım gösterirken, ilaç çözeltisi tüm ilaçları 4 saat içinde salmıştır (39).

Taghe ve ark. (2021), kitosan, PVA ve PVP polimerlerini kullanarak azitromisin içeren nanolifler tasarlamışlardır. Yaptıkları testler sonucunda, herhangi bir yan etki olmaksızın 6-8 güne kadar sürekli salıma sahip nanolif yapıda insertler elde etmişlerdir (40).

Başka bir çalışmada ise Polat ve ark. (2020), poli( $\epsilon$ -kaprolakton) (PCL) ve polietilen glikol (PEG) karışımı kullanarak besifloksasin HCl yüklü nanolif yapıda oküler insert formülasyonları tasarlamışlar ve *in vitro* ve *in vivo* incelemelerini yapmışlardır. Ürettikleri nanolif insert 7 güne kadar uzatılmış ilaç

salımı göstermiştir. Ayrıca yapılan *in vivo* çalışmada, tavşan gözündeki bakteriyel keratit enfeksiyonunun önemli ölçüde tedavi edildiği bildirilmiştir (41).

#### • Transdermal Uygulama

Transdermal ilaç uygulaması, düşük ilaç penetrasyonu, derinin doğal bariyerleri ve düşük ilaç geçişi nedeniyle sınırlı terapötik etkinlikle sonuçlanabilmektedir. Elektroegirilmiş transdermal yamalar, nano boyutlu gözenekleri, yüksek yüzey-hacim oranı ve gelişmiş fiziksel ve mekanik özellikleri sayesinde transdermal ilaç uygulamasında daha iyi performans göstermektedir (42, 43).

Yapılan bir çalışmada, Gençtürk ve ark. (2016) poliüretan/hidroksipropil selüloz elektroegirilmiş nanolif matlarını karakterize ederek transdermal ilaç taşıyıcı sistemleri olarak nanoliflerin etkilerini araştırmışlardır. *In vitro* deneyleri, bu nanolif matların geleneksel film yapılı sistemlere kıyasla daha gelişmiş ilaç difüzyon özellikleri sergilediğini göstermiştir. Nanoliflerin artan yüzey alanı ve gözenekliliği, hedef bölgede terapötik konsantrasyonlara ulaşmasını kolaylaştırmaktadır (44).

Başka bir çalışmada, Harini ve ark. (2016) deri mantar enfeksiyonlarını tedavi etmek için terbinafin hidroklorür yüklenmiş poli( $\epsilon$ -kaprolakton) (PCL)/yumurta lesitini bazlı nanoliflerin antifungal potansiyelini araştırmışlardır. Geliştirilen 127.7 $\pm$ 43.7 nm çapındaki nanolifler, insan dermal fibroblastlarına karşı sitotoksik etki göstermemiş ve ayrıca topikal mantar enfeksiyonlarından sorumlu *Epidermophyton* ve *Trichophyton mentagrophytes* gibi farklı mantar suşlarına karşı gelişmiş *in vitro* antifungal aktivite göstermiştir (45).

Benzer şekilde Esentürk ve ark. (2020) tarafından vorikonazol yüklenmiş polivinil alkol (PVA)/sodyum aljinat nanolifler formüle edilmiş ve transdermal yolla etkili bir şekilde iletilmesi için glutaraldehit (GTA) ile çapraz bağlanmıştır. Vorikonazol yüklü çapraz bağlı polimer kompozit nanolifler yüksek ilaç yüklemesi (%96,45 $\pm$ 5,91) ve düşük *in vitro* sitotoksikite göstermiştir. Vorikonazol yüklü PVA/sodyum aljinat nanolifler, *C. albicans*'a karşı yüksek *in vitro* antifungal aktivite ve propilen glikol içindeki vorikonazol çözeltisine kıyasla alt deri tabakasında ilacın daha derin penetrasyonunu göstermiştir (46).

#### • Nazal Uygulama

Elektroegirilmiş nanolifler, ilk geçiş metabolizmasını at-

lama ve sistemik dolaşıma daha etkili bir şekilde ulaşma yetenekleri nedeniyle nazal uygulama için özellikle yararlı olan antibiyotikler, peptitler ve proteinler dahil olmak üzere çeşitli terapötik ajanları kapsülleyebilen ilaç taşıyıcı sistemler olarak dikkat çekmektedir (47, 48).

Nanoliflerin yüksek yüzey alanı ve gözeneklilik gibi yapısal özellikleri, burun boşluğunda uzun süreli ilaç tutulması için çok önemli olan mukoadazyonu kolaylaştırır. Bu özellik, oromukozal dağıtım sistemleri için umut verici sonuçlar gösteren elektroegirilmiş poli( $\epsilon$ -kaprolakton) (PCL) nanoliflerin kullanımıyla gösterildiği gibi, nazal olarak uygulanan ilaçların biyoyararlanımını artırır (49). Ayrıca, mukoadezif ajanların nanolif formülasyonlarına dahil edilmesinin, nazal mukozadan ilaç geçirgenliğini iyileştirdiği ve böylece terapötik sonuçları artırdığı

#### • Vajinal Uygulama

Kısa kalma süresi nedeniyle, birçok formülasyonun vajinaya topikal olarak uygulanması düşük bir terapötik etkiye sahiptir. Ancak nanolif ilaç taşıyıcı sistemleri yapısal özellikleri sebebiyle mukoadazyonu ve retansiyon süresini artırarak vajinal mukozada yüksek terapötik etkinlik göstermektedir. Ayrıca ürünün kontrollü ve sürekli salınımını sağlamak üzere formüle edilebilirler (50).

Örneğin bir çalışmada, Ilomuanya ve ark. (2023), *Lactobacilli spp.* ve metronidazolün intravajinal iletimi için mukoadezif elektroegirilmiş nanolifler geliştirmişlerdir (51).

Vidyadhar ve ark. (2023), lülükonazol yüklü mukoadezif nanolifler üzerine yaptığı çalışma, 48 saat boyunca %67,7'lik kümülatif ilaç salınımı göstererek, bunların vajinal kandidiyazis tedavisindeki potansiyellerini ortaya koymuştur (52).

#### 4.Sonuç/Conclusion

Geniş yüzey alanları, yüksek gözenekli yapıları, farklı polimerlerle hazırlanabilmeleri, yüksek ilaç yüklem kapasiteleri ve özel morfolojileri nedeniyle nanolifler, ilaç taşıyıcı sistemler olarak oldukça ilgi çekmektedir.

Nanolifler birçok farklı yöntemle hazırlanabilmektedir. Bu yöntemler arasında elektroegirme yöntemi kolaylığı, ucuzluğu ve endüstriyel uygulanabilirliği ile en popüler olanıdır. Ayrıca elektroegirme yönteminde farklı polimerler, araçlar ve teknikler kullanılarak farklı özelliklerde nanolifler hazırlanabilmesi de benzersiz avantajlar

sunmaktadır.

Farklı polimerler kullanılarak farklı yapılarda ve özelliklerde formülasyonların hazırlanması nanolif ilaç teknolojisinin en önemli avantajlarından. Polivinil alkol (PVA), polivinil piroolidon (PVP), polilaktik asit (PLA), poli( $\epsilon$ -kaprolakton) (PCL) ve polietilen glikol (PEG) gibi polimerler biyouyumlulukları, fizikokimyasal özellikleri ve farklı terapötik ihtiyaçlara uyacak şekilde kimyasal olarak modifiye edilebilmeleri nedeniyle sıklıkla kullanılmaktadır. Bu polimerler ilaçları kapsülleyerek yüksek stabilite ve biyoyararlanım sağlayabilir. Proteinler ve peptitler gibi hassas molekülleri dağıtım sırasında bozulmaya karşı koruyabilir.

Nanolif ilaç taşıyıcı sistemleri, yan etkilerin en aza indirilmesi ve terapötik etkinliğin artırılmasının kritik önem taşıdığı hem sistemik hem de lokal şekilde hedefe yönelik ilaç uygulaması konularında oldukça avantajlıdır. Bu sistemlerin çok yönlülüğü, onları kanser tedavisi, yara iyileşmesi ve aşılardan, genlerin ve peptitlerin iletimi dahil olmak üzere çeşitli uygulamalar için uygun hale getirir. Son yenilikler ilaç yükleme kapasitesini artırmaya, ilaçların istenmeyen bozulmasını azaltmaya ve pH, sıcaklık veya diğer çevresel faktörler tarafından tetiklenen uyarıcıya duyarlı ilaç salınımını sağlamaya odaklanmıştır.

Ek olarak, nanolif sistemleri hücre dışı matrisi taklit edebilir, bu da onları doku mühendisliği ve rejeneratif tıp uygulamaları için ideal hale getirir. Bu teknolojiler gelişmeye devam ettikçe, kişiselleştirilmiş tıp ve gen terapisi gibi alanlarda daha da büyük etki potansiyeli bulunmaktadır.

Piyasada halen nanolif yapıda bir ilaç taşıyıcı sistemin bulunmaması, bu sistem üzerinde daha fazla çalışma yapılması gerektiğini göstermektedir.

Gelecekte nanolif teknolojisi, gelişen teknoloji ve araştırmacıların çalışmaları ile biyomedikal alanda önemli bir yere sahip olacaktır.

Received/Geliş Tarihi: 12.09. 2024

Accepted/Kabul Tarihi: 11.10.2024

## Kaynaklar / References

- Ghasemiyeh P, Mohammadi-Samani S. Solid lipid nanoparticles and nanostructured lipid carriers as novel drug delivery systems: applications, advantages and disadvantages. *Research in Pharmaceutical Sciences*. 2018;13(4):288-303.
- Wilczewska AZ, Niemirowicz K, Markiewicz KH, Car H. Nanoparticles as drug delivery systems. *Pharmacological reports*. 2012;64(5):1020-37.
- Wang C, Wang J, Zeng L, Qiao Z, Liu X, Liu H, et al. Fabrication of Electrospun Polymer Nanofibers with Diverse Morphologies. *Molecules*. 2019;24(5):834.
- Kharaghani D, Khan MQ, Kim IS. Application of Nanofibers in Ophthalmic Tissue Engineering. 2018:1-17.
- Ding J, Zhang J, Li J, Li D, Xiao C, Xiao H, et al. Electrospun polymer biomaterials. *Progress in Polymer Science*. 2019;90:1-34.
- Keshvardoostchokami M, Majidi SS, Huo P, Ramachandran R, Chen M, Liu B. Electrospun nanofibers of natural and synthetic polymers as artificial extracellular matrix for tissue engineering. *Nanomaterials*. 2020;11(1):21.
- Thakur R, Florek C, Kohn J, Michniak B. Electrospun nanofibrous polymeric scaffold with targeted drug release profiles for potential application as wound dressing. *International journal of pharmaceutics*. 2008;364(1):87-93.
- Agarwal S, Greiner A, Wendorff JH. Functional materials by electrospinning of polymers. *Progress in Polymer Science*. 2013;38(6):963-91.
- Bombin ADJ, Dunne NJ, McCarthy HO. Electrospinning of natural polymers for the production of nanofibres for wound healing applications. *Materials Science and Engineering: C*. 2020;114:110994.
- Zhao J, Cui W. Functional electrospun fibers for local therapy of cancer. *Advanced Fiber Materials*. 2020;2:229-45.
- Torres-Giner S, Ocio MJ, Lagaron JM. Novel antimicrobial ultrathin structures of zein/chitosan blends obtained by electrospinning. *Carbohydrate Polymers*. 2009;77(2):261-6.
- Uhljar LE, Kan SY, Radacsi N, Koutsos V, Szabó-Révész P, Ambrus R. In Vitro Drug Release, Permeability, and Structural Test of Ciprofloxacin-Loaded Nanofibers. *Pharmaceutics*. 2021;13(4):556.
- Li Y, Bou-Akl T. Electrospinning in Tissue Engineering. 2016.
- Hameed MMA, Padusha MSA, Thamer BM, Nirmala R, El-Hamshary H, El-Newehy MH. Electrospun Nanofibers for Drug Delivery Applications: Methods and Mechanism. *Polymers for Advanced Technologies*. 2022;34(1):6-23.
- Bhattarai R, Bachu RD, Boddu SHS, Bhaduri SB. Biomedical Applications of Electrospun Nanofibers: Drug and Nanoparticle Delivery. *Pharmaceutics*. 2018;11(1):5.
- Jiang G, Zhang S, Qin X. Effect of Processing Parameters on Free Surface Electrospinning From a Stepped Pyramid Stage. *Journal of Industrial Textiles*. 2014;45(4):483-94.
- Vedakumari SW, Jancy SJV, Prabakaran L, Pravin YR, Senthil R. A Review on Background, Process and Application of Electrospun Nanofibers for Tissue Regeneration. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*



- Part H Journal of Engineering in Medicine. 2023;237(5):529-41.
18. Yang J. Biomedical Applications and Research Progress of Electrospinning Technology and Electrospinning Nanofibers. 2022.
  19. Uzel E, Durgun ME, Esentürk-Güzel İ, Güngör S, Özsoy Y. Nanofibers in ocular drug targeting and tissue engineering: their importance, advantages, advances, and future perspectives. *Pharmaceutics*. 2023;15(4):1062.
  20. Agarwal S, Greiner A. On the Way to Clean and Safe Electrospinning—green Electrospinning: Emulsion and Suspension Electrospinning. *Polymers for Advanced Technologies*. 2011;22(3):372-8.
  21. Zare M, Dziemidowicz K, Williams GR, Ramakrishna S. Encapsulation of Pharmaceutical and Nutraceutical Active Ingredients Using Electrospinning Processes. *Nanomaterials*. 2021;11(8):1968.
  22. Torres-Martinez EJ, Cornejo Bravo JM, Serrano Medina A, Pérez González GL, Villarreal Gómez LJ. A Summary of Electrospun Nanofibers as Drug Delivery System: Drugs Loaded and Biopolymers Used as Matrices. *Curr Drug Deliv*. 2018;15(10):1360-74.
  23. Esentürk İ, Erdal MS, Güngör S. Electrospinning method to produce drug-loaded nanofibers for topical/transdermal drug delivery applications. *Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul University*. 2016;46(1):49-69.
  24. Zelkó R, Lamprou DA, Sebe I. Recent Development of Electrospinning for Drug Delivery. *Pharmaceutics*. 2019;12(1).
  25. Jiffrin R, Razak SIA, Jamaludin MI, Hamzah ASA, Mazian MA, Jaya MAT, et al. Electrospun Nanofiber Composites for Drug Delivery: A Review on Current Progresses. *Polymers (Basel)*. 2022;14(18).
  26. Abu Owida H, Al-Nabulsi JI, Alnaimat F, Al Sharah A, Al-Ayyad M, Turab NM, et al. Advancement of Nanofibrous Mats and Common Useful Drug Delivery Applications. *Adv Pharmacol Pharm Sci*. 2022;2022:9073837.
  27. Martínez-Pérez CA. Electrospinning: A promising technique for drug delivery systems. *REVIEWS ON ADVANCED MATERIALS SCIENCE*. 2020;59(1):441-54.
  28. Hu X, Liu S, Zhou G, Huang Y, Xie Z, Jing X. Electrospinning of polymeric nanofibers for drug delivery applications. *Journal of Controlled Release*. 2014;185:12-21.
  29. Thenmozhi S, Dharmaraj N, Kadirvelu K, Kim HY. Electrospun nanofibers: New generation materials for advanced applications. *Materials Science and Engineering: B*. 2017;217:36-48.
  30. Caffarel-Salvador E, Abramson A, Langer R, Traverso G. Oral delivery of biologics using drug-device combinations. *Current opinion in pharmacology*. 2017;36:8-13.
  31. Shahriar SMS, Mondal J, Hasan MN, Revuri V, Lee DY, Lee Y-K. Electrospinning Nanofibers for Therapeutics Delivery. *Nanomaterials*. 2019;9(4):532.
  32. Panda DS, Alruwaili NK, Pattnaik S, Swain K. Ibuprofen Loaded Electrospun Polymeric Nanofibers: A Strategy to Improve Oral Absorption. *Acta Chimica Slovenica*. 2022;69(2):483-8.
  33. Hamed EFA, Mostafa NH, Saleh AA, Ibrahim SM, Ahmed S, Rashed HE. Artesunate Loaded Nanofiber and Its Combinations With Spiramycin for Treatment of Murine Toxoplasmosis. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*. 2019;49(1):135-44.
  34. Karthikeyan K, Guhathakarta S, Rajaram R, Korrapati PS. Electrospun zein/eudragit nanofibers based dual drug delivery system for the simultaneous delivery of aceclofenac and pantoprazole. *International journal of pharmaceutics*. 2012;438(1-2):117-22.
  35. Akhgari A, Shakib Z, Sanati S. A review on electrospun nanofibers for oral drug delivery. *Nanomedicine Journal*. 2017;4(4).
  36. Stie MB, Gätke JR, Wan F, Chronakis IS, Jacobsen JB, Nielsen HM. Swelling of Mucoadhesive Electrospun Chitosan/Polyethylene Oxide Nanofibers Facilitates Adhesion to the Sublingual Mucosa. *Carbohydrate Polymers*. 2020;242:116428.
  37. Alshaya HA, Alfahad AJ, Alsulaimem FM, Aodah AH, Alshehri AA, Almughem FA, et al. Fast-Dissolving Nifedipine and Atorvastatin Calcium Electrospun Nanofibers as a Potential Buccal Delivery System. *Pharmaceutics*. 2022;14(2):358.
  38. Deepak A, Goyal AK, Rath G. Nanofiber in transmucosal drug delivery. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*. 2018;43:379-87.
  39. Sun X, Yu Z, Cai Z, Yu L, Lv Y. Voriconazole composited polyvinyl alcohol/hydroxypropyl- $\beta$ -cyclodextrin nanofibers for ophthalmic delivery. *PloS one*. 2016;11(12):e0167961.
  40. Taghe S, Mehrandish S, Mirzaeei S. Preparation of azithromycin nanofibers as controlled release ophthalmic drug carriers using electrospinning technique: in vitro and in vivo characterization. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*. 2022;12(2):346.
  41. Polat HK, Bozdağ Pehlivan S, Özkul C, Çalamak S, Öztürk N, Aytekin E, et al. Development of besifloxacin HCl loaded nanofibrous ocular inserts for the treatment of bacterial keratitis: In vitro, ex vivo and in vivo evaluation. *International Journal of Pharmaceutics*. 2020;585:119552.
  42. Rahmani M, Bidgoli SA, Rezayat SM. Electrospun polymeric nanofibers for transdermal drug delivery. *Nanomedicine Journal*. 2017;4(2).
  43. Kamble RN, Gaikwad S, Maske A, Patil SS. Fabrication of electrospun nanofibres of BCS II drug for enhanced dissolution and permeation across skin. *Journal of advanced research*. 2016;7(3):483-9.
  44. Gençtürk A, Kahraman E, Güngör S, Özhan G, Özsoy Y, Sarac AS. Polyurethane/Hydroxypropyl Cellulose Electrospun Nanofiber Mats as Potential Transdermal Drug Delivery System: Characterization Studies and *in Vitro* Assays. *Artificial Cells Nanomedicine and Biotechnology*. 2016;45(3):655-64.
  45. Harini S, Venkatesh M, Radhakrishnan S, Fazil MHUT, Goh ETL, Rui S, et al. Antifungal properties of lecithin-and terbinafine-loaded electrospun poly ( $\epsilon$ -caprolactone) nanofibres. *RSC advances*. 2016;6(47):41130-41.
  46. Esentürk İ, Balkan T, Özhan G, Döşler S, Güngör S, Erdal MS, et al. Voriconazole Loaded Nanofiber and Its Combinations With Spiramycin for Treatment of Murine Toxoplasmosis. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*. 2019;49(1):135-44.

- zole incorporated nanofiber formulations for topical application: preparation, characterization and antifungal activity studies against *Candida* species. *Pharmaceutical development and technology*. 2020;25(4):440-53.
47. Jeong SH, Jang J-H, Lee Y-B. Drug Delivery to the Brain via the Nasal Route of Administration: Exploration of Key Targets and Major Consideration Factors. *Journal of Pharmaceutical Investigation*. 2022;53(1):119-52.
48. Ibrahim MA, Alhalafi MH, Emam E-AM, Ibrahim HM, Mosaad RM. A Review of Chitosan and Chitosan Nanofiber: Preparation, Characterization, and Its Potential Applications. *Polymers*. 2023;15(13):2820.
49. Potrč T, Baumgartner S, Roškar R, Planinšek O, Lavrič Z, Kristl J. Electrospun Polycaprolactone Nanofibers as a Potential Oromucosal Delivery System for Poorly Water-Soluble Drugs. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2015;75:101-13.
50. Cazorla-Luna R, Ruiz-Caro R, Veiga M-D, Malcolm RK, Lamprou DA. Recent advances in electrospun nanofiber vaginal formulations for women's sexual and reproductive health. *International Journal of Pharmaceutics*. 2021;607:121040.
51. Ilomuanya MO, Bassey PO, Ogundemuren DA, Ubani-Ukoma U, Tsamis A, Fan Y, et al. Development of Mucoadhesive Electrospun Scaffolds for Intravaginal Delivery of *Lactobacilli* Spp., a Tenside, and Metronidazole for the Management of Bacterial Vaginosis. *Pharmaceutics*. 2023;15(4):1263.
52. Vidyadhari A, Singh N, Singh AK, Ralli T, Solanki P, Mirza MA, et al. Investigation of Luliconazole-Loaded Mucoadhesive Electrospun Nanofibers for Anticandidal Activity in the Management of Vaginal Candidiasis. *ACS Omega*. 2023;8(45):42102-13.



# Ani Sensorinöral İşitme Kaybının Patofizyolojisi, Tanısı ve Tedavi Yöntemleri Üzerine Güncel Yaklaşımlar

## Current Approaches on the Pathophysiology, Diagnosis, and Sudden Sensorineural Hearing Loss Treatment Methods

Ahmet Hamdi KEPEKÇİ

AHK: [0000-0002-5332-5234](https://doi.org/10.46629/JMS.2024.163)

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, SHMYO, İlk ve Acil Yardım Programı

### Öz

Ani İşitme Kaybı (AİK), en az 30 dB işitme kaybı ile karakterize olup, üç ardışık frekansta görülür ve 72 saat içinde gelişir. AİK'nin %90'unda sebep tespit edilemez, ancak viral enfeksiyonlar, vasküler problemler ve otoimmün hastalıklar gibi nedenler araştırılmalıdır. Epidemiyolojik olarak, yıllık insidans 100.000 kişide 5-20 vakadır. Tedaviye erken başlamak kritiktir ve kortikosteroidler ilk tercih olarak kullanılır. İlerleyen tedavi seçenekleri arasında intratimpanik kortikosteroid enjeksiyonları ve post-auriküler steroid enjeksiyonları hiperbarik oksijen tedavisi ve bunların kombinasyonları yer almaktadır. Tedaviye hızlı başlamak, işitme kaybının geri dönüşü için önemlidir. Ayrıca AİK'nin tedavisinde kişiye özel yaklaşımlar önerilir. AİK'nin genetik ve moleküler biyolojik temelini anlamak için çalışmalar devam etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ani İşitme Kaybı, Kortikosteroid, İntratimpanik Enjeksiyon, Hiperbarik Oksijen Tedavisi, Odyometri

### Abstract

Sudden Hearing Loss (SHL) is characterized by hearing loss of at least 30 dB, seen in three consecutive frequencies and developing within 72 hours. The cause of SHL cannot be determined in 90% of cases, but causes such as viral infections, vascular problems, and autoimmune diseases should be investigated. Epidemiologically, the annual incidence is 5-20 cases per 100,000 people. Early initiation of treatment is critical, and corticosteroids are the first choice. Advanced treatment options include intratympanic corticosteroid injections and post-auricular steroid injections, hyperbaric oxygen therapy, and combinations of these. Rapid initiation of treatment is important for reversibility of hearing loss. In addition, personalized approaches are recommended in the treatment of SHL. Studies are ongoing to understand the genetic and molecular biological basis of SHL.

**Keywords:** Sudden Hearing Loss, Corticosteroids, Intra-tympanic Injection, Hyperbaric Oxygen Therapy, Audiometry

## 1. Giriş

Ani işitme kaybı (AİK), Akut olarak 72 saat içinde gelişen sensörinöral tipte bir işitme kaybıdır. Bu durum, ardışık üç frekansta 30 dB veya daha fazla bir işitme kaybı ile karakterizedir. Kayıp genellikle iç kulak ve siniri sorunlarından kaynaklanır (1). Vakaların %90'ında sebep tespit edilemez, yani idiyopatik bir hastalık olarak tanımlanır. Bununla birlikte, viral enfeksiyonlar, vasküler problemler ve otoimmün hastalıklar gibi etyolojide rol oynayabilen sebepler incelenmelidir. Epidemiyolojik olarak, AİK'nin tahmini yıllık insidansı 100.000 de ila 27 vaka arasında değişmekte

olup çoğunlukla 40'lı ve 50'li yaşlardaki yetişkinlerde görülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda yaklaşık 66.000 yeni vaka bildirilmektedir (2). Erken tanı ve tedavi, işitme kaybının geri dönüşü açısından kritik öneme sahiptir. Tanısal yaklaşımda, işitme kaybının türünü belirlemek için saf ses odyometrisi gibi testler kullanılırken, tedavi yönetiminde genellikle kortikosteroidler ilk tercih edilen ilaç grubudur. Kortikosteroidler, sistemik olarak ağızdan alınabileceği gibi intratimpanik enjeksiyon yoluyla doğrudan kulağa da enjekte edilebilir. Ayrıca hiperbarik oksijen tedavisi gibi diğer tedavi seçenekleri de mevcuttur. 15 yaşın altındaki hastalarda, 60 yaşın üzerindeki hasta-



larda ve vertigo varlığında prognozun daha kötü olduğu tespit edilmiştir (3).

## 2. Tanım, Epidemiyoloji ve Patofizyoloji

AİK tanısı için kriterler değişiklik göstermekte olup Amerikan Kulak Burun Boğaz-Baş ve Boyun Cerrahisi Akademisi ardışık üç frekansta  $\geq 30$  dB işitme kaybı olarak tanımlamaktadır. En son Çin kılavuzları AİK'nın ardışık iki frekansta  $\geq 20$  dB işitme kaybı olarak tanımlamaktadır (4).

Hastaların %32 ila %65'inin kendiliğinden iyileşebilmektedir (1). Erken tanı ve tedavi, işitme kaybının geri dönüşü için kritik öneme sahiptir. Tanısal yaklaşımda, işitme kaybının türünü belirlemek için saf ses odyometrisi kullanılır (Resim 1). Tedavide kortikosteroidler ilk tercih edilen ilaç grubudur ve bazı durumlarda intratimpanik enjeksiyonla doğrudan orta kulağa enjekte edilebilir. Diğer tedavi seçenekleri arasında hiperbarik oksijen tedavisi bulunmaktadır. Altta yatan nedene göre tedavi uygulamak en doğru işlemidir (2, 5, 6).

**Resim 1:** Sağ Kulakta Ani işitme kaybını gösteren od-yogram

AİK tanısı konan olgular hastalığın seyri, müdahale seçenekleri bunların potansiyel faydaları ve oluşabilecek riskler hakkında bilgilendirilmelidir (1). AİK etiyo-lojisi ve patofizyolojisi karmaşıktır ve tam olarak anlaşılamamıştır. Viral enfeksiyonların işitme siniri veya iç kulakta iltihaplanma ve hasara yol açabileceği düşünülmektedir. Bu duruma neden olabilecek yaygın virüsler arasında herpes simpleks, kabakulak ve kızamıkçık yer almaktadır (7).

AİK, iç kulaktaki kan akışını etkileyen vasküler sorunlardan kaynaklanabilir. İnme veya diğer dolaşım sorunları bu kategoriye girer (8). Bazı durumlarda, bağışıklık sistemi iç kulağa veya işitme sinirine saldırarak ani işitme kaybına yol açabilir (9). Kafa veya kulak bölgesine doğrudan darbe, iç kulak yapılarına zarar vererek ani işitme kaybına neden olabilir. Bunların dışında iç kulakta büyüyen tümörler, ototoksik ilaçlar veya genetik bozukluklar da AİK'nin olası nedenleri arasında yer alır (10).

## 3. Tanı

AİK, acil müdahale gerektiren tıbbi durumlardan biri olarak kabul edilmektedir (6).

Erken tanı, diğer ciddi durumların dışlanmasına ve tedavi stratejilerinin hızla belirlenmesine olanak tanır. Birçok hasta, etkilenen kulakta baskı veya dolgunluk hisseder (5). Kulakta sürekli çınlama veya uğultu sesi de yaygın olarak görülür ve bu AİK'nin sık karşılaşılan semptomlarından biridir (5). Bazı hastalar, iç kulak iltihaplanması veya vestibüler sinir etkilenmesi nedeniyle baş dönmesi ve denge sorunları yaşayabilirler (5). Ayrıca bazı durumlarda enfeksiyon kaynaklı semptomlar da gözlenebilir (11). Bu semptomlar, ani işitme kaybının erken tanısı ve tedavisi için önem arz eder.

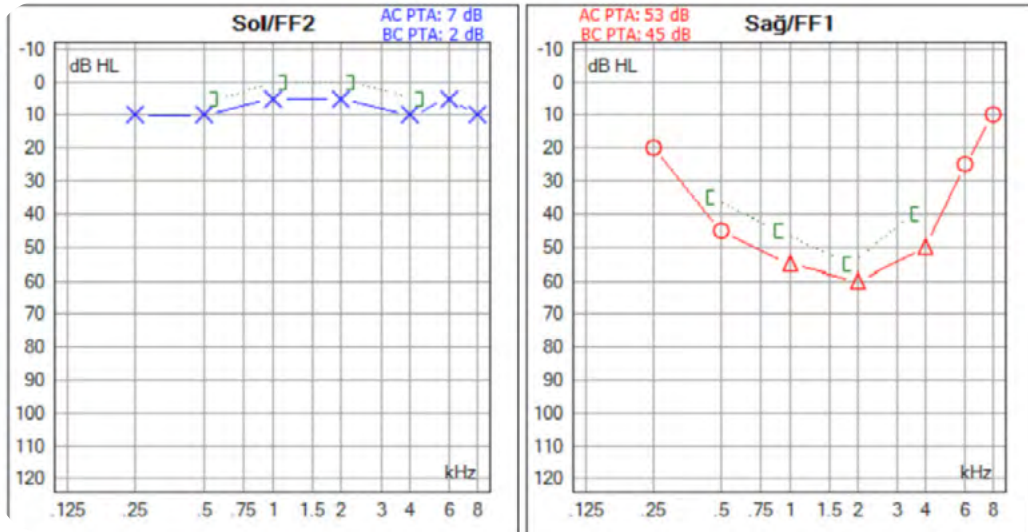
Ani işitme kaybının (AİK) tanısı için saf ses odyometrisi, temel testlerden biridir. Bu test, hastanın işitebildiği farklı frekanslardaki seslerin yoğunluğunu ölçerek işitme kaybının derecesini belirler. Konuşma Ayırt Etme Testinde, AİK olan hastalar genellikle normal işitme seviyesine sahip kişilere kıyasla daha düşük konuşma ayırt etme puanlarına sahiptirler. Weber ve Rinne testleri gibi diyapazon testleri, işitme kaybının türünü belirlemeye yardımcı olur. AİK'lı hastalar retrokoklear patolojilerin mevcut olup olmadığını ayırt etmek için manyetik rezonans görüntüleme (MRI) ile değerlendirilmelidir (1). MRI Vestibüler schwannoma gibi nadir nedenleri saptamak için de önemlidir (11). İşitme kaybının altında yatan olası otoimmün, vasküler veya enfeksiyöz nedenleri incelemek için laboratuvar testleri kullanılabilir (5).

Hasta presbiakuzi, travmatik işitme kaybı, ototoksik ilaç kullanımı açısından sorgulanmalıdır. Vestibüler schwannoma gibi tümörler, iç kulakta sinirlere baskı yaparak işitme kaybına neden olabilir.

Tanıyı doğrulamak ve altta yatan sebebi belirlemek için hastanın klinik öyküsü, fizik muayene ve laboratuvar sonuçları dikkatlice değerlendirilmelidir (5, 11).

## 4. Tedavi

Tanı ve tedavi stratejileri dünya çapında hala güçlü bir heterojenliğe sahiptir ve bu durum ülkeler tarafından yayınlanan kılavuzlarda ve kulak burun boğaz uzmanlarının klinik uygulamalarında da görülmektedir. Birçok ülke AİK kılavuzlarını güncellemiştir. Bununla birlikte, mevcut kanıtların kalitesinin düşük olması



Resim 1: Sağ Kulakta Ani işitme kaybını gösteren odyogram

nedeniyle tanı ve tedavi stratejilerinde önemli farklılıklar vardır. AİK kılavuzları global olarak farklılık gösterir; tanıda saf ton odyometri esas alınırken, tedavi protokolleri, özellikle glukokortikoid ve hemoreolojik ilaç kullanımı, ülkeden ülkeye değişir. Bu durum, uluslararası standartların geliştirilmesinin önemini ortaya koymaktadır (4).

#### 4.1. Oral kortikosteroidler

Ani işitme kaybının (AİK) tedavisinde ilk basamak olarak oral kortikosteroidler sıklıkla kullanılır. Kortikosteroidler, iç kulakta meydana gelen inflamasyonu ve işitme siniri etrafındaki ödemi azaltmaya yardımcı olur. (5, 11). Genellikle oral olarak alınan kortikosteroidler, işitme kaybı başladıktan sonra mümkün olan en kısa sürede verilmelidir.

Oral steroid tedavisi için prednizon için yaygın olarak önerilen protokol, günde 60 mg'a kadar (1 mg/kg/gün) tek bir dozla tedaviye başlamayı içerir (12).

Bu başlangıç dozu daha sonra 10 ila 14 günlük bir süre boyunca kademeli olarak azaltılır. Yaygın bir azaltma programı, 4 gün boyunca maksimum dozun kullanılmasını ve ardından her 2 günde bir 10 mg'lık bir azaltmayı içerir. AİK tedavisinde kullanılan steroidler arasında prednizon, metilprednizolon ve deksametazon bulunur. Bunlar sistemik (oral, intravenöz veya

intramusküler) ve/veya intratimpanik (IT) yollarla uygulanabilir. Prednizon 60 mg'ın eşdeğer dozu metilprednizolon için 48 mg ve deksametazon için 10 mg'dır. Tedavinin temel dayanağı, kontrendike olmadığı sürece oral steroidlerin erken dönemde başlatılmasıdır. Geriatrik hastalarda, diyabeti olan hastalarda hamilelerde risk faktörleri dikkate alınmalı ve hastayla tartışılmalıdır. Kortikoterapi, hastanın durumuna göre özelleştirilmelidir. Örneğin, kortikosteroidlerin oral mı yoksa intratimpanik enjeksiyon yoluyla mı uygulanacağı, hastanın tedaviye yanıtına ve tercihlerine göre belirlenmelidir. Yaş, işitme kaybının şiddeti ve ek semptomlar gibi faktörler, hastaya özel tedavi planını şekillendirir. İntratimpanik steroid ve sistemik steroidin kombine kullanımında ise bir avantaj sağlamadığı düşünülmektedir (13).

#### 4.2 İntratimpanik steroid (İTS) enjeksiyonları

Ani işitme kaybı (AİK) tedavisi için klinik kılavuzlar, İTS enjeksiyonlarının kullanılmasını önermektedir. Bu kılavuzlar, oral kortikosteroidlerin yanı sıra, kulak zarına doğrudan enjeksiyon yoluyla kortikosteroidlerin verilmesinin de etkili bir tedavi yöntemi olduğunu belirtir. Bu enjeksiyonlar, kortikosteroid ilaçlarının doğrudan orta kulağa verilmesini sağlar ve oradan iç kulağa geçişin daha kolay olacağı tezi üzerine uy-

gulanmaktadır. Oral kortikosteroidler kontrendike ise İTS enjeksiyonu endike olacaktır. Sistemik steroid kullanımından sonra iyileşme olmadığında (kurtarma tedavisi), sistemik steroidlerle birlikte yardımcı tedavi olarak veya sistemik steroid kullanılmadan birincil tedavi olarak kullanılabilir. Amaç, inflamasyonu azaltmak ve işitme sinirindeki ödemi kontrol altına almaktır. Klinik kılavuzlar, özellikle oral kortikosteroid tedavisine cevap vermeyen veya ağızdan kortikosteroid almakta güçlük çeken hastalar için intratimpanik enjeksiyonları önerir. Araştırmalar, bu yöntemin AİK vakalarında, oral kortikosteroidlerle benzer etkinliğe sahip olduğunu göstermiştir (14). Kortikosteroid dozu olarak 10 mg/mL konsantrasyonlarda deksametazon ve 30 mg/mL ve üzeri konsantrasyonlarda metilprednizolon uygulanmaktadır.

Ani işitme kaybında intratimpanik (IT) steroid tedavisinde genellikle deksametazon tercih edilir, çünkü güçlü anti-enflamatuar etkisi ve iç kulak yapılarına yüksek konsantrasyonda ulaşma yeteneği vardır. Tedavi, haftada bir kez 0.3 ila 0.5 mL deksametazon enjeksiyonu ile yapılır ve erken dönemde uygulandığında iyileşme olasılığı daha yüksektir.

Ani işitme kaybında intratimpanik enjeksiyon olarak kullanılan methylprednizolon genellikle 40 mg/mL ile 62.5 mg/mL arasında bir dozda uygulanır. Uygulama sıklığı ise haftada birkaç kez enjeksiyon yapılmalıdır.

Steroidler, iç kulaktaki enflamasyonu azaltarak, kan akışını artırarak ve bağışıklık yanıtını düzenleyerek işitme kaybını önlemeye çalışır.

#### 4.3 Postauriküler steroid (PAS) tedavisi

ITS'nin yanı sıra Çin'de yaygın olarak kullanılan bir diğer yerel ilaç dağıtım yaklaşımı da postauriküler steroid (PAS) tedavisidir. Prosedür, retroauriküler sulkusun orta noktasından deriden dikey olarak giren ve ilaçları mastoid çıkıntının periosteumuna ileten bir enjektör tarafından gerçekleştirilir (15).

Postauriküler steroid (PAS) tedavisinde kullanılan 1 ml. methylprednisolone (40 mg/mL) dozaj dezenfeksiyondan sonra etkilenen kulağın mastoid kemiğinin kribriform alanının yüzeyine enjekte edilir ve enjeksiyondan sonra enjeksiyon bölgesini 5 dakika boyunca bir pamuk topuyla sıkıştırılır.

Bu tedavi genellikle haftada bir veya iki kez olmak üzere

5 kez gerçekleştirilir. Bazı çalışmalarda, bu tedavi yönteminin özellikle tedaviye dirençli ani işitme kaybı vakalarında etkili olduğu belirtilmiştir (16).

PAS tedavisi Çin'de basit ve pratik bir seçenek olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Özellikle düşük frekanslardaki eşik düşüşünün eşlik ettiği klinik tablolarda ITS'den daha iyi sonuçlar alındığı ifade edilmektedir (15). Ayrıca Çin'deki kulak burun boğaz uzmanları hemoreoloji ve nörotrofik ilaçlarının kombinasyon tedavisinin AİK'nın prognozunu iyileştirebileceğini yazmaktadır (4).

#### 4.4 Hiperbarik oksijen tedavisi (HBOT)

Hiperbarik oksijen tedavisi (HBOT), AİK için ikinci basamak tedavi olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu tedavi ile hastanın basınçlı bir ortamda saf oksijen soluması sağlanır. Artan oksijen basıncı, iç kulağa ve sinir hücrelerine oksijen iletiminin artmasına yardımcı olur.

HBO terapisi genellikle günde bir veya iki kez uygulanır ve toplamda 10 ila 20 seans yapılır. Her bir seans 2.0 ila 2.5 atm basınç altında 60 ila 90 dakika sürebilir. HBO, iç kulakta oksijen miktarını artırarak hücrelerin oksijenlenmesini ve iyileşmesini destekler, bu da işitme kaybının düzelmesine yardımcı olabilir.

Tedavinin mantığı, AİK'nin olası nedenleri arasında yer alan damarsal sorunların oksijen takviyesiyle iyileştirilmesi esasına dayanır. AAO-HNS gibi kılavuzlar, HBOT'un özellikle şiddetli veya derin işitme kaybı vakalarında ve başlangıçtan sonraki ilk üç ay içinde kullanıldığında faydalı olabileceğini belirtir. Bu tedavi genellikle, kortikosteroid tedavisi gibi ilk basamak tedavilere yanıt vermeyen hastalar için kullanılır (11). HBOT + sistemik steroidler grubunda işitme iyileşme oranı, intratimpanik + sistemik steroid grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur (17).

#### 4.5 Antiviral Ajanlar

AİK tedavisinde antiviral ajanlar genellikle viral enfeksiyon kökenli nedenler düşünülüyorsa kullanılır. Bazı vakalarının viral enfeksiyonlardan kaynaklanabileceği hipotezi üzerine, antiviral tedavilerin özellikle herpes simpleks virüsü gibi virüslerin neden olduğu durumlarda etkili olabileceği düşünülmüştür. Bununla birlikte, antiviral tedavilerin etkinliği konusunda-

**Tablo 1: Ani İşitme Kaybı Tedavi Yöntemlerinin Kısa Bir Özeti**

Tedavi Yöntemi	Açıklama	Doz / Sıklık	Etki Mekanizması
Oral Kortikosteroidler	Ani işitme kaybında ilk basamak tedavi olarak kullanılır.	Prednizon: 60 mg/gün (1 mg/kg/gün), 10-14 gün boyunca kademeli azaltma.	İç kulakta inflamasyonu azaltır, ödemi kontrol altına alır.
Intratimpanik Steroid Enjeksiyonu	Deksametazon veya metilprednizolon içeren steroidlerin kulak zarına doğrudan enjeksiyonuyla uygulanır.	Deksametazon: 10 mg/mL; Methylprednizolon: 40-62.5 mg/mL. Haftada 1 kez enjeksiyon yapılabilir.	İç kulaktaki inflamasyonu azaltır, kan akışını artırır ve bağışıklık yanıtını düzenler.
Postauriküler Steroid (PAS) Tedavisi	Çin'de yaygın olarak kullanılan, mastoid periosteuma ilaç iletimi sağlayan bir tedavi yöntemi.	Methylprednisolone: 40 mg/mL, haftada 1-2 kez, toplam 5 kez.	Özellikle düşük frekanslardaki işitme kayıplarında etkili, ITS'den daha iyi sonuçlar verdiği belirtiliyor.
Hiperbarik Oksijen Tedavisi (HBOT)	Basıncı ortamda saf oksijen soluma yoluyla uygulanır.	Günde 1-2 kez, toplamda 10-20 seans; 2.0-2.5 atm basınç altında, 60-90 dakika sürebilir.	İç kulağa ve sinir hücrelerine oksijen iletimini artırarak işitme kaybının düzelmesine yardımcı olur.
Antiviral Tedavi	Viral enfeksiyonların neden olduğu ani işitme kaybında kullanılır.	Asiklovir: Günde 800 mg, 7-10 gün süreyle.	Viral enfeksiyonu kontrol altına alarak işitme kaybının ilerlemesini önlemeye çalışır.
Kombinasyon Tedavileri	Kortikosteroidler ve hemoreolojik ilaçlar veya antiviral tedaviler gibi çeşitli tedavi yöntemlerinin kombinasyonu.	Hastanın durumuna göre değişebilir.	Tedavinin etkinliğini artırmak için birden fazla mekanizma ile işitme kaybını hedefler.

ki araştırmalar çelişkili sonuçlar vermiştir. Son klinik rehberlere göre, antivirallerin AİK'nin tedavisinde kullanımı hala tartışmalıdır ve rutin olarak önerilmemektedir (11). Bu yüzden, antivirallerin kullanımı genellikle diğer nedenlerin ekarte edilmesinden ve özellikle viral enfeksiyon varlığının gösterilmesinden sonra önerilir. Antiviral tedavi, özellikle viral enfeksiyonların ani işitme kaybına neden olduğu düşünülen durumlarda kullanılır. Örneğin, herpes simpleks virüsüne karşı

asiklovir gibi antiviral ilaçlar tercih edilebilir. Tipik doz, günlük olarak 800 mg asiklovir olup, tedavi süresi genellikle 7 ila 10 gün arasında değişebilir. Antiviral tedavi, enfeksiyonu kontrol altına alarak işitme kaybının ilerlemesini önlemeyi amaçlar.

Tedavi yaklaşımını özetleyecek olursak ani işitme kaybının tedavisinde oral kortikosteroidler, intratimpanik steroid enjeksiyonları, postauriküler steroid teda-

visi, hiperbarik oksijen tedavisi ve antiviral ajanlar gibi çeşitli farmakolojik ve non-farmakolojik yöntemler, inflamasyonu azaltmak, işitme siniri üzerindeki ödemi kontrol altına almak ve işitme fonksiyonunu korumak amacıyla kullanılmaktadır (Tablo).

### Tablo: Ani İşitme Kaybı Tedavi Yöntemlerinin Kısa Bir Özeti

#### 5. Gelecek Perspektifleri

AİK ile ilgili gelişmekte olan tedaviler ve teknolojiler konusunda bilim insanları, AİK'nin genetik ve moleküler biyolojik temelini anlamak için çalışmaktadır. Genetik analizler, bu duruma yatkınlık oluşturan genetik faktörleri tanımlamaya yardımcı olabilir ve daha iyi hedeflenmiş tedavilerin geliştirilmesini sağlayabilir (11). İntratimpanik enjeksiyonlarla ilgili olarak, ilaçların iç kulağa yavaş yavaş salınmasını sağlayacak mikro küreler geliştirilmektedir. Bu, birden fazla enjeksiyon yerine tek bir enjeksiyonla ilacın verilmesine olanak tanır (5). Hiperbarik oksijen tedavisi (HBOT), özellikle şiddetli işitme kaybı vakalarında araştırılmaktadır. HBOT'nin etkinliğini artırmak ve daha geniş bir hasta grubunda uygulanabilirliğini incelemek için daha fazla araştırma yapılmaktadır (11). AİK'nin nedenlerini daha iyi anlamak ve tanıyı desteklemek için yapay zekâ destekli görüntüleme teknikleri geliştirilmektedir. Bu alanlardaki araştırmalar, AİK'nin daha iyi anlaşılmasına ve tedavisinin iyileştirilmesine katkıda bulunacaktır. AİK'nin genetik temellerine yönelik çalışmalar, gen terapisi ve yeni ilaçların geliştirilmesine yönelik öncü araştırmalar yapılmaktadır. Özellikle iç kulağın hasar görmüş hücrelerini onarmak veya değiştirmek için potansiyel olarak gen terapisi çalışmaları bulunmaktadır (18).

#### 6. Sonuç

AİK, hızlı müdahale gerektiren ve yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyen acil bir sağlık sorunudur. AİK'in erken tanısı ve tedavisi, işitme kaybının geri dönüşü açısından kritik öneme sahiptir. Amerika Birleşik Devletleri, Almanya ve Çin gibi farklı ülkelerin klinik kılavuzları ve tedavi yaklaşımlarındaki farklılıklar, AİK tedavisinde küresel ölçekte heterojen bir yapının varlığını ortaya koymaktadır. Bu farklılıklar, ülkelerin

klinik uygulamalarında ve yayınladıkları kılavuzlarda belirgin şekilde görülmektedir. Gelecekteki araştırmalar, AİK'nin genetik ve moleküler temellerini daha iyi anlamak, yeni tedavi yöntemleri geliştirmek ve mevcut tedavilerin etkinliğini artırmak üzerine yoğunlaşmalıdır. Sonuç olarak, AİK tanısı ve tedavisinde erken müdahale ve kişiye özel tedavi stratejileri, hastaların işitme yetisinin korunmasında ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu alandaki araştırmaların devam etmesi, AİK'nin daha iyi anlaşılmasına ve tedavi edilmesine yönelik umut verici gelişmelere kapı aralayacaktır.

Received/Geliş Tarihi: 14.06.2024

Accepted/Kabul Tarihi: 20.08.2024

#### Kaynaklar

1. Stachler RJ, Chandrasekhar SS, Archer SM, Rosenfeld RM, Schwartz SR, Barrs DM, et al. Clinical Practice Guideline. Otolaryngology–Head and Neck Surgery. 2012;146(S3).
2. Chandrasekhar SS, Tsai Do BS, Schwartz SR, Bontempo LJ, Faucett EA, Finestone SA, et al. Clinical practice guideline: sudden hearing loss (update). Otolaryngology–Head and Neck Surgery. 2019;161(1\_suppl):S1-S45.
3. Byl Jr FM. Sudden hearing loss: eight years' experience and suggested prognostic table. The Laryngoscope. 1984;94(5):647-61.
4. Chen N, Karpeta N, Ma X, Ning X, Liu X, Song J, et al. Diagnosis, differential diagnosis, and treatment for sudden sensorineural hearing loss: Current otolaryngology practices in China. Frontiers in Neurology. 2023;14.
5. Health. Nio. NIH Publication No. 00–4757. In: Deafness S, editor.: National Institutes of Health Bethesda, MD; 2000.
6. Lee HA, Chung JH. Contemporary Review of Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss: Management and Prognosis. Journal of Audiology and Otolology. 2024;28(1):10-7.
7. Shi X, Liu X, Sun Y. The Pathogenesis of Cytomegalovirus and Other Viruses Associated with Hearing Loss: Recent Updates. Viruses. 2023;15(6).
8. Ballesteros F, Alobid I, Tassies D, Reverter JC, Scharf RE, Guilemany JM, et al. Is There an Overlap between Sudden Neurosensorial Hearing Loss and Cardiovascular Risk Factors? Audiology and Neurotology. 2009;14(3):139-45.
9. Bhat AM, Nanu DP, Nguyen SA, Meyer TA, Labadie RF. Prognosis of Bilateral Sudden Sensorineural Hearing Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. The Laryngoscope. 2024.
10. Ruiz-García C, Lassaletta L, López-Larrubia P, Varela-Nieto I, Murillo-Cuesta S. Tumors of the nervous system and hearing loss: Beyond vestibular



- schwannomas. *Hearing Research*. 2024;447.
11. Consultant360. Sudden Hearing Loss: Guideline for Diagnosis and Management. *Consultant360*. 2012;52(4).
  12. Powell-Tuck J, Bown R, Lennard-Jones J. A comparison of oral prednisolone given as single or multiple daily doses for active proctocolitis. *Scandinavian journal of gastroenterology*. 1978;13(7):833-7.
  13. Torun MT. Ani İdiopatik İşitme Kaybı Tedavisinde Sistemik Steroide İntra-timpanik Steroid Eklenmesi Tedavi Etkinliğini Artırır mı? *Istanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Yeni Yüzyıl Journal of Medical Sciences*. 2022;3(Special Issue 1):47-52.
  14. Rauch SD, Halpin CF, Antonelli PJ, Babu S, Carey JP, Gantz BJ, et al. Oral vs intratympanic corticosteroid therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a randomized trial. *Jama*. 2011;305(20):2071-9.
  15. Li J, Yu L, Xia R, Gao F, Luo W, Jing Y. Postauricular hypodermic injection to treat inner ear disorders: experimental feasibility study using magnetic resonance imaging and pharmacokinetic comparison. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2013;127(3):239-45.
  16. Ren G, Xu J, Lan L, Ma B, Zhang Q. Postauricular injection of methylprednisolone sodium succinate as a salvage treatment for refractory sudden sensorineural hearing loss. *Irish Journal of Medical Science (1971-)*. 2021;190:1165-72.
  17. Hosokawa S, Hosokawa K, Takahashi G, Sugiyama K-i, Nakanishi H, Takebayashi S, et al. Hyperbaric oxygen therapy as concurrent treatment with systemic steroids for idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a comparison of three different steroid treatments. *Audiology and Neurotology*. 2018;23(3):145-51.
  18. Delmaghani S, El-Amraoui A. Inner Ear Gene Therapies Take Off: Current Promises and Future Challenges. *Journal of Clinical Medicine*. 2020;9(7).

### Ek Bilgiler

Bu çalışma, 2024 yılında gerçekleştirilen 5. Otoloji & Odyoloji Kongresi'nde sunulmuştur.



# Yapay Zeka Otoloji ve Odyoloji Alanlarına Ne Yenilikler Getirdi?

## What Innovations Has Artificial Intelligence Brought to the Fields of Otology and Audiology?

Mümtaz Taner Torun

MTT: [0000-0002-5194-4234](https://doi.org/10.46629/JMS.2024.166)

Bandırma Onyedü Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, Bandırma/Balıkesir.

### Öz

Yapay zekanın (YZ) hem otoloji hem de kulak burun boğaz (KBB) alanlarına önemli yenilikler getirerek tetkik, teşhis, tedavi ve cerrahi planlama gibi konularda önemli gelişmelere yol açacağı görülmektedir. YZ destekli odyometreler objektif işitme testleri gerçekleştirerek insan yorumuna olan ihtiyacı azaltabilir ve sonuçların doğruluğunu artırabilir. YZ algoritmaları ilaç rejimlerini analiz edebilir ve önceden işitme kaybı olan hastalarda veya koklear implant uygulanacak hastalarda işitme hasarı riskini tahmin edebilir. YZ destekli görüntü analizi, BT veya MRI taramalarından otoskleroz, kemikçik zincir defektleri, endolenfatik hidropsun saptanması, beyindeki tinnitus lokalizasyonu ve kolesteatom gibi durumların teşhis edilmesine yüksek doğruluk oranları ile destek olabilmektedir. YZ işitme cihazı ayarlarını bireysel özelliklere göre optimize edebilir. Kişisel özelliklere göre tedavi şeması oluşturulması, cerrahi navigasyonlarda kullanım, 3D görüntüler oluşturularak temporal kemik gibi yapıların cerrahi sırasında komplikasyon riskini azaltmada etkili olabilir. İşitme kaybı tahminleri ve vestibüler bozuklukların tanı ve tedavisi gibi karmaşık konularda YZ destekli uygulamalar ile hızlı tanı ve doğru tedavi planlaması yapılabilmektedir.

YZ destekli teletıp platformları, uzaktan konsültasyon ve izleme sağlayarak yetersiz hizmet alan bölgelerdeki hastaların sağlık sistemine ulaşımını hızlandırarak zaman kayıplarını önleyebilir. Sanal asistanlar sayesinde randevuların planlanması, tıbbi kayıtların işlenmesi ve hasta/öğrenci/asistan eğitimi sağlanması gibi görevlerde KBB uzmanlarına yardımcı olabilir.

YZ teknolojisi gelişmeye devam ettikçe, bu alanlarda daha da heyecan verici gelişmeler beklenebilir! Derlemede bu konulara değinilerek güncel literatür bilgileri sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Yapay zeka, otoloji, odyoloji, işitme.

### Abstract

Artificial intelligence (AI) is set to bring significant innovations to both otology and otorhinolaryngology (ORL), significantly improving examination, diagnosis, treatment, and surgical planning. AI-enabled audiometry performs objective hearing tests, reducing the need for human interpretation and improving the accuracy of results. AI algorithms can analyze drug regimens and predict the risk of hearing damage in patients with pre-existing hearing loss or patients undergoing cochlear implants. AI-assisted image analysis can help diagnose conditions such as otosclerosis, ossicular chain defects, detection of endolymphatic hydrops, localization of tinnitus in the brain, and cholesteatoma from CT or MRI scans with high accuracy rates. AI can optimize hearing aid settings according to individual characteristics. It may effectively reduce the risk of complications during surgery of structures such as temporal bone by creating 3D images, creating treatment schemes based on personal characteristics, and using surgical navigation. Rapid diagnosis and accurate treatment planning are made with AI-supported applications on complex issues such as hearing loss expectations and diagnosis and treatment of vestibular disorders.

AI-enabled telemedicine platforms can provide remote consultation and monitoring, speed up access to the health care system for patients in underserved areas, and prevent lost time. Virtual assistants can help ENT specialists with tasks such as scheduling appointments, processing medical records, and providing patient/student/resident education.

As AI technology evolves, even more exciting developments can be expected in similar fields. This review discusses the topics mentioned above and presents information on the current literature.

**Keywords:** Artificial intelligence, otology, audiology, hearing.



## 1. Giriş

Yapay zeka (YZ), insan zekasının taklit edilmesi, genişletilmesi ve yaygınlaştırılması için teori, yöntem, teknik ve uygulama sistemini araştırmak ve geliştirmek için bilgisayar teknolojisini kullanan yeni bir teknik disiplin olup insan zekasının yaptıklarını hatta daha fazlasını yapabilmeyi amaçlar. YZ, çeşitli algoritmalar ve kurallar kullanarak farklı veri setlerini analiz eden, makinelerin zekasını geliştirmek için ortak çalışan sayısız teknoloji ve yöntemlerden oluşmaktadır. YZ'yi işletme sürecine ve iş akışına entegre ederken farklı bileşenlerini anlamak, ondan etkin biçimde faydalanmamıza yardımcı olabilir.

YZ, araştırma alanında gelişmiş bir ağa sahip olsa da asıl olarak doğal dil işleme ve makine öğrenmesini içerir. Doğal dil işleme; Google'da sesli arama yapılırken, konuşulan dilin gerçek zamanlı başka bir dile tercümesinde, aranılan bilginin farklı kaynaklardan bulunarak süzülmesinde, yazıların işlenmesinde, sesli Siri gibi YZ botlarında, bankalardaki otomatik yanıt sistemlerinde kullanılmaktadır. Makine öğrenmesi ise geçmiş veriler ya da deneyimlere dayalı yeni bir bilgi oluşturmaya olanak sunan, bir grup matematiksel teknik ve hesaplamalar olarak ifade edilebilir. Makine öğrenmesi; denetimli öğrenme, denimsiz öğrenme ve pekiştirmeli öğrenme olarak incelenebilir.

Son yıllarda özellikle sağlık alanındaki verilerin hızla artması ve daha çok ulaşılabilir olması, veri kirliliği ve karmaşıklığına neden olabilmektedir. Başarılı YZ uygulamaları sayesinde bu veriler süzülerek doğru bilgiye ulaşım imkanı artmaktadır. Ayrıca YZ teknolojisi, karmaşık ve büyük verilerin altında saklanan klinik bilgileri kısa sürede ulaşılarak doktorların yargı ve karar mekanizmalarında önemli rol oynayabilir. Yeni YZ teknolojisi sayesinde, geleneksel medikal yaklaşımlar değişmektedir. Örneğin, bir hastalığın radyolojik, patolojik, endoskopik, ultrasonografik ve biyokimyasal incelemelere dayalı teşhisi, yüksek doğruluk ve az iş yükü ile etkin olarak desteklenebilmektedir (1). Ayrıca YZ' nin hastalıkların tedavisi, izlenmesi ve sınıflandırılmasında da başarıyla kullanılabilmesinin yanı sıra ilaç, cihaz ve aşı üretimi, tıp eğitimi, sağlık yönetimi, tıbbi tedaviler, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve karma gerçeklik teknolojileri gibi çeşitli alanlarda kullanım imkanı da ortaya çıkmıştır.

YZ' nin sağlık alanında en umut vaat eden tekniği,

derin/yapay sinir ağları yoluyla derin öğrenmedir. Derin öğrenme; asgari bir adet yapay sinir ağının kullanıldığı ve çok sayıda algoritma ile bilgisayarın eldeki bilgilerden yeni veriler elde etmesidir. Nöronlar; giriş, gizli ve çıkış katman denilen katmanlara ayrılır. Giriş katmanı ilk verileri alır ve girişleri gizli katmana gönderir. Gizli katmanlar girdilerin matematiksel hesaplamalarını yapar. Yapay sinir ağları oluşturmadaki zorluklardan biri her bir katman için nöronların sayısının ne kadar olması gerektiği sorunun yanı sıra gizli katmanların miktarına da karar vermektir. Derin öğrenmedeki derin ifadesi birden fazla gizli katmanın olmasını belirtir. Çıktı katmanı, çıktı bilgileri oluşturur.

## 2. İşitme Cihazları ve Yapay Zeka

İşitme cihazı kullanan hastalar ses kalitesinin düşüklüğü, gürültüde konuşma anlaşılma performansı ve işitme kazanç seviyelerinden şikâyet etmektedirler. İşitme cihazları bir klinisyen tarafından uygun şekilde ayarlanabilir, ancak bu hem klinisyene önemli bir yük getirir hem de tüm kullanıcılar için bir seçenek olamayabilir. İşitme cihazı ayarlarını tahmin eden algoritmalar veya kullanıcıların tercihlerine göre yerleşik makine öğrenimine sahip işitme cihazları, kullanıcılara kolaylık sağlayarak tekrarlayan klinik ziyaretlerini en aza indirebilir.

İşitme cihazındaki algoritmaları iyileştirmeye yönelik ilk çalışmalar 1940lı yıllarda başlamıştır ve lineer amplifikasyon ile ilgili formüller (NAL-National Acoustics Laboratories) 1970lerde geliştirilmiştir (2). 2006'da geliştirilen Siemens Centra®, dahili makine öğrenimi işlevine sahip ilk ticari işitme cihazlarından biri olup bireyin ses kontrolü ayarlarından tercih ettiği kazançları "öğrenir" ve açılıştaki varsayılan ayarları kademeli olarak değiştirirdi (3). Keidser ve Alamudi, yeni bir cihaz ile yaptıkları çalışmalarında katılımcılara makine öğrenmesi ile eğitilmiş ve eğitilmemiş ayarlar sunmuş, katılımcıların eğitilmiş ayarları daha fazla tercih ettiklerini bildirmişlerdir (4). 2016 yılında yapılan bir başka çalışmada makine öğrenmesi yöntemi olarak logistic regression kullanılmış ve kullanıcının tercih ettiği ayarlara göre öğrenebilen bir akıllı telefon uygulamasının geliştirilmesi amaçlanmış, katılımcıların %49,2' si lojistik

regresyon ile eğitilen ayarları tercih ederken, %27,6' si lineer amplifikasyonu tercih etmiş; %23,2' si ise herhangi bir farklılık bildirmemiştir (5).

Konuşma kalitesinin bozulması sorunu, işitme cihazı geliştiricilerinin karşılaştığı en önemli zorluklardan biri olmaya devam etmektedir. Konuşma geliştirme, bozulmuş konuşmanın kalitesini ve anlaşılabilirliğini iyileştirmeye odaklanır. Konuşma geliştirme teknolojileri bir mikrofondan ses sinyallerini alır, sinyalleri temizler ve işlenmiş sesi konuşma tanıma yazılımı gibi bir işlemciye iletir. Arka plan gürültüsünün etkisini azaltmak için önceki yıllarda spektral çıkarma, wiener filtreleme ve minimum ortalama kare hatası gibi çeşitli teknikler kullanılmıştır (6-8). Derin öğrenme tabanlı modeller, geleneksel iyileştirme yöntemlerine kıyasla gürültü azaltma ve konuşma kalitesinin ortalama algısal değerlendirilmesinde önemli gelişmeler göstermiştir (9,10). Sinir ağları yöntemi kullanılan çalışmalarda katılımcıların geleneksel yöntemlere göre YZ destekli modelleri tercih ettiği ve bu modellerin konuşma algısında daha iyi sonuçlar elde ettiği bildirilmektedir (9-11). Ayrıca YZ teknolojisi, konuşma tanıma, çeviri, hatırlatıcı ayarlama ve hatta düşme tespiti gibi işlevlerle donatılmış işitme cihazları da sunar.

### 3. Vestibüler bozukluklar ve yapay zeka

Vestibüler bozukluklar geniş bir yelpazeye sahip olduğu için bu hastalıkların tanı ve tedavisinde kullanılmak üzere geliştirilecek sistemler üzerinde uzun yıllardır çalışılmaktadır. 1990' yapılan bir çalışmada bilgi tabanlı bir uzman sistem ilk adımda girilen verilere dayanarak olası bir tanı önermiş, daha ileri tetkikler istemiş ve ikinci adımda ardından nihai bir tanı önermiştir. Bu sistem, 170 hasta üzerinde uygulandığında, sistemin tasarımında yer alan insan uzmanlarla %97'lik bir tanısal uyum oranı elde etmiştir (12). 1999' da yapılan başka bir çalışmada genetik algoritmalar kullanılmış, geliştirilmek istenen "ONE" isimli vertigo veri tabanı Meniere hastalığı dışındaki tüm vestibüler hastalıklarda %90 oranında doğru teşhise ulaşmıştır (13). Sonraki yıllarda ONE veri tabanı geliştirilerek daha fazla sayıda vestibüler bozukluk (Meniere hastalığı, vestibüler schwannom ve ani işitme kaybını da içeren) sisteme dahil edilmiş, %80 ila %96 aralığında doğru sonuca ulaşılmıştır (14,15).

Bunun yanında YZ modelleri, baş impuls testlerinden (vHIT) elde edilen vestibülo-oküler refleks (VOR) verilerini analiz eder ve geleneksel tanı yöntemleriyle karşılaştırılabilir yüksek doğruluk elde edebilir (16).

Yeni tanı kılavuzları, gelişmiş vestibüler muayeneler ve bilateral vestibülopati için vestibüler implantlar gibi yenilikçi tedaviler araştırılmaktadır. Bu gelişmeler hastalığı iyileştirmek için hem YZ hem de geleneksel klinik yöntemlerden yararlanarak teşhis ve tedaviye yönelik kapsamlı bir yaklaşım sağlayacaktır. YZ, erken ve doğru tespit için gelişmiş araçlar sağlayarak, ayırıcı tanıya yardımcı olarak ve kişiselleştirilmiş tedavi stratejilerini destekleyerek vestibüler bozukluk tanı ve tedavisinde etkili rol oynayacaktır.

Meniere hastalığı (MH), tekrarlayan vertigo atakları, işitme kaybı, işitsel dolgunluk ve kulak çınlaması gibi dalgalanan işitsel semptomlarla karakterize, etyolojisi halen net olarak belirlenememiş bir iç kulak hastalığıdır. Postmortem temporal kemik çalışmalarında, patognomonik olmasa da histolojik olarak endolenfatik hidrops (EH) dikkat çekmektedir (17). MH'nin tanı kriterlerine bakıldığında tek objektif test odyometridir. YZ tabanlı son araştırmalar, objektif belirteçleri tanımlamaya ve MH için teşhis doğruluğunu artırmaya odaklanmıştır. Makine öğrenimi modelleri gibi teknikler, vestibüler fonksiyon testlerini ve odyometrik modelleri analiz etmek için araştırılmaktadır. Endolenfatik kesenin gadolinyumlu manyetik rezonans ile görüntülenmesi de hastalığın tanısında faydalı olabilmektedir (18). En son gelişmeler, endolenfatik alanın tam otomatik 3D segmentasyonuna ve hacimsel kantifikasyonuna bile izin vermekte, bu da görüntüleme EH değerlendirmesinin otomatizasyonu ve standardizasyonu için önemli bir adım gibi görünmektedir (19). Yapılan bir çalışmada, geleneksel manyetik rezonans taramalarında MH'li hastalar ve kontroller arasındaki görüntü özelliklerindeki farklılıkları tespit ederek MH tanısında radyomiklerin (kantitatif görüntü özelliklerini çıkararak ve bunları klinik sonuçlarla ilişkilendirerek tıbbi görüntüleri elde edip yüksek boyutlu verilere dönüştürme süreci) olası değerini gösterilmiş, MH olan hastaları belirlemede kesin ve yüksek tanısal performans sağladığı bildirilmiştir (20).

#### 4. İşitme kaybı tahminleri ve yapay zeka

Çeşitli makine öğrenmesi yöntemlerinin otoakustik emisyon ve odyometrik saf ton eşiklerinde yüksek sensitivite ve spesifiteyle işitme oranlarını tahmin ettiği bildirilmektedir (21-23). Son zamanlarda, makine öğrenme tekniklerini karşılaştıran tahmin modelleri geliştirmiş ve farklı algoritmalar arasında oldukça tutarlı doğruluk elde etmiştir (24,25). Bu nedenle, orta ve ileri derecede sensörinöral işitme kaybının objektif tanısı için makine öğrenimi tekniklerinin geliştirilmesine ilgi duyulmaktadır ancak tek bir makine öğrenimi algoritmasının tutarlı bir şekilde en iyi tahmin yeteneğine sahip olduğu tespit edilmemiştir. Bu beklenen bir durumdur, çünkü tipik olarak hiçbir algoritma diğerinden kesin olarak daha iyi değildir, bunun yerine belirli bir veri setinin boyutuna ve kalitesine bağlı olarak optimize edilmelidir (3). Yapılan iki farklı çalışmada çelik fabrikasında, gürültüye maruziyeti olan işçilerin işitme kayıplarının tahmin edilmesi amaçlanmıştır ve farklı makine öğrenmesi yöntemleri ile yüksek doğruluk oranlarıyla işitme kaybı eşikleri saptanmıştır (25,26). İşitme eşikleri ile işitme kaybı semptomları arasındaki korelasyonun araştırıldığı bir çalışmada hibrit makine öğrenmesi kullanılmış ve işitme kaybı semptomlarını tanımlamadaki performansının küçük bir hata oranıyla verimli olduğu gösterilmiştir (27).

Objektif olarak işitme değerlendirilmesini sağlayan işitsel beyin sapı cevaplarının (İBSC) sınıflaması için de YZ çalışmaları yapılmaktadır. İBSC değerlendirmelerinde klinisyenin tecrübesi önemlidir ve klinisyenin öznel görüşüne dayandığı için tutarsız sonuçlar elde edilmesi olasıdır. YZ sayesinde bu sorun aşılabılır hem de daha kısa sürede sonuca ulaşılabilir. McKe- arney ve MacKinnon; İBSC' leri "kesin yanıt", "kesin olmayan yanıt" ve sonuç yok" şeklinde eşleştirerek %90' ın üzerinde doğruluk, sensitivite ve spesifite elde ettiklerini bildirmişlerdir (28). Farklı çalışmalarda da İBSC sınıflamasında yüksek doğruluk oranları bildirilmektedir (29,30).

#### 5. KBB alanında görüntü işleme teknolojileri ve yapay zeka

Görüntü işleme, genellikle görüntü iyileştirme (kontrast ve parlaklık ayarları gibi), görüntü restorasyonu

(bulanık görüntülerin netleştirilmesi gibi) ve görüntü segmentasyonu (görüntüyü anlamlı parçalara ayırma) gibi temel teknikleri içerir. Bu adımlar, bilgisayarların görüntüleri daha anlamlı ve analiz edilebilir hale getirmesini sağlar. Segmentasyon, nesne tespiti ve tanıma gibi daha karmaşık görevler için temel oluşturur. Çalışmalar, YZ algoritmalarının, özellikle de derin öğrenme modellerinin, timpanik membran görüntülerini %99,16'ya ulaşan oranlarda yüksek tanısal doğrulukla sınıflandırabildiğini göstermiştir (31). Böylece YZ destekli görüntüleme sistemleri sağlık alanındaki öğrenci ve asistan eğitimlerinde kullanılabilir, KBB dışı branşlarda (acil servis, aile hekimi, pratisyen ve pediatri gibi) teşhislerin güvenilirliğini artırır ve özellikle sağlık birimine erişimin zor olduğu bölgelerde teletıp ve birinci basamak uygulamalarını destekleyebilir. Timpanik membranın tarafı ve perforasyon varlığının araştırıldığı bir başka çalışmada perforasyon %91 doğrulukla belirlenmişken, timpanik membranın tarafı ise %97.9 oranında doğru tahmin edilmiştir (32).

YZ kullanılarak otolojik cerrahi planlama yapılabilir. Temporal kemik BT' sindeki kritik yapılar analiz edilerek simülasyon için ayrıntılı 3D modeller oluşturulur ve otolojik cerrahi kolaylaştırılabilir. Ayrıca koklear implantasyonda sinyal işlemenin artırılması, ameliyat mekaniğinin geliştirilmesi ve koklear implant performansını artırmaya yönelik kişiselleştirilmiş yaklaşımlar makine öğrenmesi yöntemleriyle yapılabilir (33).

#### 6. Tinnitus ve yapay zeka

Subjektif tinnitus, dışarıdan herhangi bir ses gelmediği halde kulaklarda gürültü veya çınlama algılanmasıyla karakterize yaygın bir durumdur. Tinnitus tanısında ve şiddetini belirlemede objektif bir test olmayıp hastalığın kesin bir tedavisi de yoktur. Hem hayvan hem de insan çalışmaları, merkezi sinir sisteminde tinnitus ile ilişkili değişiklikler olduğunu göstermiş, tinnitus ile ilgili beyin bölgelerini lokalize etmek için ise farklı fonksiyonel görüntüleme teknikleri kullanılmıştır (34,35). Jedrzejczak ve ark. Chatbot'ların tinnitusu saptayabilmesi için 10 soruluk bir anket hazırlamışlar ancak Chatbot'ların ciddi uygulamalarda kullanması için henüz yeterince hazır olmadığını bildirmişlerdir (36). Shoushtarian

ve ark. fNIRS sinyallerine istatistiksel ve makine öğrenimi algoritmaları uygulayarak tinnituslu bireyleri kontrollerden ayırt etmek için bir çalışma tasarlamışlar, tinnitus hastalarını kontrollerden ayıran görsel ve işitsel uyarılmış yanıt ve dinlenme durumu bağlantı özelliklerini ve tinnitus hastalarını düşük ve yüksek şiddet seviyesine göre sınıflandıran temporal-okspital bağlantı özelliklerini belirlemişlerdir (37).

Tinnitus ile YZ ilişkili az sayıdaki çalışmadan da anlaşılmaktadır ki bu alanda çok daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

## 7. Sonuç

YZ algoritmaları işitme kaybı teşhisi, konuşma tanıma, kulak sağlığı izleme, kişiselleştirilmiş tedavi, hastalıkların teşhisi ve cerrahi planlama gibi otoloji ve odyolojinin çeşitli alanlarında giderek artan kullanım alanı bulmaktadır. Gelecekte YZ büyük veri kümelerini analiz ederek ve insanların gözden kaçırabileceği kalıpları belirleyerek teşhis doğruluğunu ve tedavi sonuçlarını iyileştirmeye devam edecektir. YZ destekli giyilebilir cihazlar yaygın hale gelecek, sağlık ölçümlerinin gerçek zamanlı izlenmesini sağlayacak ve daha erken müdahalelere olanak tanıyacaktır. Teletıp daha yaygın hale gelerek hastaların sağlık uzmanlarına uzaktan danışmasına ve zamanında bakım almasına olanak tanıyacaktır. YZ destekli implante edilebilir cihazlar işitme rehabilitasyonu ve denge düzenleme gibi işlevleri iyileştirecektir. YZ destekli kişiselleştirilmiş tanı ve tedavi şemaları yaygın hale gelecek ve bireysel genetik profillere ve sağlık verilerine dayalı özel tedavilere olanak sağlayacaktır.

Received/Geliş Tarihi: 25.06.2024

Accepted/Kabul Tarihi: 07.08.2024

## Kaynaklar

- Liu PR, Lu L, Zhang JY, Huo TT, Liu SX, Ye ZW. Application of artificial intelligence in medicine: An overview. *Curr Med Sci*. 2021 Dec;41(6):1105-1115.
- Kates JM. On the feasibility of using neural nets to derive hearing-aid prescriptive procedures. *J Acoust Soc Am* 1995;98:172-180.
- You E, Lin V, Mijovic T, Eskander A, Crowson MG. Artificial Intelligence Applications in Otolaryngology: A State of the Art Review. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020 Dec;163(6):1123-1133.
- Keidser G, Alamudi K. Real-life efficacy and reliability of training a hearing aid. *Ear Hear*. 2013 Sep;34(5):619-29.
- Aldaz G, Puria S, Leifer LJ. Smartphone-based system for learning and inferring hearing aid settings. *J Am Acad Audiol*. 2016;27:732-749.
- Boll S. Suppression of acoustic noise in speech using spectral subtraction. *IEEE Trans Acoust*. 1979;27:113-120.
- Lim JS, Oppenheim AV. Enhancement and bandwidth compression of noisy speech. *Proc IEEE*. 1979;67:1586-1604.
- Ephraim Y, Malah D. Speech enhancement using a minimum mean square error short-time spectral amplitude estimator. *IEEE Trans Acoust*. 1984;32:1109-1121.
- Xu Y, Du J, Dai L, Lee C. A regression approach to speech enhancement based on deep neural networks. *IEEE-ACM T Audio SPE*. 2015;23:7-19.
- Kumar A, Florencio D. Speech enhancement in multiple-noise conditions using deep neural networks. *arXiv preprint arXiv*. 2016;160502427.
- Kates JM, Arehart KH, Souza PE. Integrating cognitive and peripheral factors in predicting hearing-aid processing effectiveness. *J Acoust Soc Am*. 2013;134:4458.
- Gavila 'n C, Gallego J, Gavila 'n J. 'Carnisel': an expert system for vestibular diagnosis. *Acta Otolaryngol*. 1990;110:161-167. 23.
- Kentala E, Auramo Y, Pyykko" I, Juhola M. Otoneurological expert system. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1996;105:654-658.
- Laurikkala JPS, Kentala EL, Juhola M, Pyykko" IV. A novel machine learning program applied to discover otological diagnoses. *Scand Audiol*. 2001;30:100-102.
- Siermala M, Juhola M, Kentala E. Neural network classification of otoneurological data and its visualization. *Comput Biol Med*. 2008;38:858-866.
- Pathirana MB, Szmulewicz DJ. Machine Learning Based Diagnosis of Vertigo using Video Head Impulse Test. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2023 Jul;2023:1-5.
- Sando I, Orita Y, Hirsch BE. Pathology and pathophysiology of Meniere's disease. *Otolaryngol Clin North Am*. 2002 Jun;35(3):517-28.
- Boegle R, Gerb J, Kierig E, Becker-Bense S, Ertl-Wagner B, Dieterich M, et al. Intravenous delayed gadolinium-enhanced MR imaging of the endolymphatic space: A methodological comparative study. *Front Neurol*. 2021 Apr 22;12:647296.
- Cho YS, Cho K, Park CJ, Chung MJ, Kim JH, Kim K, et al. Automated measurement of hydrops ratio from MRI in patients with Ménière's disease using CNN-based segmentation. *Sci Rep*. 2020 Apr 24;10(1):7003.



20. van der Lubbe MFJA, Vaidyanathan A, de Wit M, van den Burg EL, Postma AA, Bruintjes TD, Bilderbeek-Beckers MAL, et al. A non-invasive, automated diagnosis of Menière's disease using radiomics and machine learning on conventional magnetic resonance imaging: A multicentric, case-controlled feasibility study. *Radiol Med.* 2022 Jan;127(1):72-82.
21. Kimberley BP, Kimberley BM, Roth L. A neural network approach to the prediction of pure tone thresholds with distortion product emissions. *Ear Nose Throat J.* 1994;73:812-813.
22. Buller G, Lutman ME. Automatic classification of transiently evoked otoacoustic emissions using an artificial neural network. *Br J Audiol.* 1998;32:235-247.
23. de Waal R, Hugo R, Soer M, Kru"ger JJ. Predicting hearing loss from otoacoustic emissions using an artificial neural network. *S Afr J Commun Disord.* 2002;49:28-39.
24. Bing D, Ying J, Miao J, Lan L, Wang D, Zhao L, et al. Predicting the hearing outcome in sudden sensorineural hearing loss via machine learning models. *Clin Otolaryngol.* 2018;43:868-874.
25. Zhao Y, Li J, Zhang M, Lu Y, Xie H, Tian Y, et al. Machine learning models for the hearing impairment prediction in workers exposed to complex industrial noise: a pilot study. *Ear Hear.* 2019;40:690-699.
26. Aliabadi M, Farhadian M, Darvishi E. Prediction of hearing loss among the noise-exposed workers in a steel factory using artificial intelligence approach. *Int Arch Occup Environ Health.* 2015;88:779-787.
27. Abd Ghani MK, Noma NG, Mohammed MA, Abdulkareem KH, Garcia-Zapirain B, Maashi MS, et al. Innovative Artificial Intelligence Approach for Hearing-Loss Symptoms Identification Model Using Machine Learning Techniques. *Sustainability.* 2021; 13(10):5406.
28. McKearney RM, MacKinnon RC. Objective auditory brainstem response classification using machine learning. *Int J Audiol.* 2019;58:224-230.
29. Davey R, McCullagh P, Lightbody G, McAllister G. Auditory brainstem response classification: A hybrid model using time and frequency features. *Artif Intell Med.* 2007;40:1-14.
30. Dass S, Holi MS, Soundararajan K. Classification of brainstem auditory evoked potentials using artificial neural network based on time and frequency domain features. *J Clin Eng.* 2016;41:72-82.
31. Song D, Kim T, Lee Y, Kim J. Image-Based Artificial Intelligence Technology for Diagnosing Middle Ear Diseases: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine.* 2023; 12(18):5831.
32. Lee JY, Choi S-H, Chung JW. Automated classification of the tympanic membrane using a convolutional neural network. *Appl Sci.* 2019;9:1827.
33. Crowson MG, Lin V, Chen JM, Chan TCY. Machine Learning and Cochlear Implantation-A Structured Review of Opportunities and Challenges. *Otol Neurotol.* 2020 Jan;41(1):e36-e45.
34. Elgoyhen AB, Langguth B, De Ridder D, Vanneste S. Tinnitus: perspectives from human neuroimaging. *Nature Reviews Neuroscience.* 2015;16:632
35. Lanting CP, de Kleine E, van Dijk P. Neural activity underlying tinnitus generation: results from PET and fMRI. *Hear Res.* 2009;255(1-2):1-13.
36. Jedrzejczak WW, Skarzynski PH, Raj-Koziak D, Sanfins MD, Hatzopoulos S, Kochanek K. ChatGPT for Tinnitus Information and Support: Response Accuracy and Retest after Three and Six Months. *Brain Sci.* 2024 May 7;14(5):465.
37. Shoushtarian M, Alizadehsani R, Khosravi A, Acevedo N, McKay CM, Nahavandi S, et al. Objective measurement of tinnitus using functional near-infrared spectroscopy and machine learning. *PLoS One.* 2020 Nov 18;15(11):e0241695.



# Üniversite Öğrencilerinin Duygusal ve Sosyal Yalnızlık Düzeylerinin, Yeme Tutumlarına Etkisi

## The Effect of University Students' Emotional and Social Loneliness Degree on Their Eating Attitudes

Merve BAT TONKUŞ<sup>1</sup>, Rukiye SEVİNDİK<sup>2</sup>, Fatma ÖĞER<sup>3</sup>, Onur YILMAZEL<sup>4</sup>,  
Umut Kadir TEMEL<sup>5</sup>, Elif KORKMAZ<sup>6</sup>, Erva Merve DİLMAÇ<sup>7</sup>

MBT: [0000-0002-1046-6862](https://orcid.org/0000-0002-1046-6862) RS: [0009-0004-0101-5412](https://orcid.org/0009-0004-0101-5412) FÖ: [0009-0007-8925-3539](https://orcid.org/0009-0007-8925-3539) OY: [0009-0005-3677-4758](https://orcid.org/0009-0005-3677-4758)  
UKT: [0009-0000-6875-0033](https://orcid.org/0009-0000-6875-0033) EK: [0009-0008-0069-6956](https://orcid.org/0009-0008-0069-6956) EMD: [0009-0000-4150-1483](https://orcid.org/0009-0000-4150-1483)

<sup>1</sup> İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, İstanbul-Türkiye

<sup>2</sup> Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul-Türkiye

<sup>3</sup> Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu Şehir Hastanesi, İstanbul-Türkiye

<sup>4</sup> İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, İstanbul-Türkiye

<sup>5</sup> Özel Kdz. Ereğli Echomar Hastanesi, İstanbul-Türkiye

<sup>6</sup> Psikoloji 4. Sınıf öğrencisi, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Psikoloji Bölümü, İstanbul-Türkiye

<sup>7</sup> Hemşire, Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, İstanbul-Türkiye

### Öz

Bireylerin yeme davranışları duygusal ve sosyal birçok uyarandan etkilenmektedir. Yeme tutumu sadece fizyolojik bir gereksinim olmayıp yaşam boyu kurulan tüm sosyal ilişkiler ile ilgilidir. Üniversite öğrencileri alışageldikleri durumdan farklı bir hayata geçtiklerinde, kendilerini yalnız hissetme durumları yaşayabilir ve beraberinde yeme tutumları bu yalnızlıktan etkilenir. Bir vakıf üniversitesinde öğrenim gören 557 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Veriler, Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ve Yeme Tutum Testi kullanılarak, çevrimiçi toplanmıştır. Öğrencilerin sosyal ve duygusal yalnızlıkları ile yeme tutumları arasında pozitif yönde zayıf derecede anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlendi. Bu durum öğrencilerin yalnız hissettiklerinde yeme tutumlarının etkilendiği göstermektedir. Üniversite öğrencilerinin kendilerini duygusal ve sosyal yönden yalnız hissetmelerine neden olan faktörlerin araştırılması ve yeme tutumlarının sağlıklı sürdürülmesi için gerekli faaliyetlerin planlanması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** üniversite, öğrenci, sosyal, duygusal, yalnızlık, yeme, tutum

### Abstract

Various emotional and social stimuli influence individuals' eating behaviors. Eating attitudes, beyond being merely physiological needs, are intertwined with the social relationships formed throughout one's life. When university students transition to a new lifestyle, they may encounter feelings of loneliness impacting their eating attitudes. In this study, 557 students enrolled in a foundation university participated. Data were collected online using the Social and Emotional Loneliness Scale and the Eating Attitudes Test. The findings revealed a weakly positive and significant correlation between students' social and emotional loneliness and their eating attitudes, indicating that feelings of loneliness can indeed influence eating behaviors. It is recommended that further exploration of the factors contributing to emotional and social loneliness among university students is conducted and appropriate interventions to promote healthy eating attitudes are devised.

**Keywords:** University, Student, Social, Emotional, Loneliness, Eating, Attitude

### GİRİŞ

Bireylerin sosyal yaşantılarındaki yetersizlik ve tatminsizlik, yaşamlarını çeşitli biçimlerde etkileyebilir. Bu durum, bireylerin yalnızlık duygusu yaşamasına ve toplumdaki izole olmalarına yol açabilir (1). Yalnızlık, nitelik veya nicelik olarak bireyin sosyal ilişkileri ağlarının

önemli ölçüde yetersiz veya eksik olması durumu olarak tanımlanabilir (2). Sosyal yalnızlık kavramı bireyin kaç kişi ile birlikte olduğuna değil, çevresindeki bu kişilerle sahip olduğu ilişkilerini nasıl yorumladığına odaklanmaktadır. Duygusal yalnızlık ise, başka insanlarla yakın ve içten ilişkiler kurulamaması sonucunda



bireyin kaygı ve üzüntü yaşaması olarak ifade edilmektedir (3).

Yalnızlık, bireylerin sahip olduğu sosyal ilişkiler ile gereksinim duyduğu, beklentilerinin farklı olduğu sosyal ilişkiler arasındaki uyumsuzluk olduğunda ortaya çıkabilmektedir. Literatürde yalnızlığın kaynağı olarak düşük sosyoekonomik özelliklere sahip olma, kayıp ve yas durumlarının sağlıklı bir şekilde atlatılmamış olması, işsizlik, bekar olma, göç, azınlık ve dezavantajlı gruba mahsus olma, üniversitenin kazanılması ile yaşadığı şehirden ayrılma, aileye duyulan özlem vb. durumlar düşünülmektedir (2,4,5). Bununla birlikte içe dönüklük, kronik bir hastalığa sahip olma ve depresyon gibi değişkenler de yalnızlıkla ilişkilendirilmektedir (6,7,8). Weiss (9) duygusal ve sosyal soyutlanma adlı teorisinde yalnızlığın ortaya çıkmasında, altı tip ilişkiden bir veya birkaçının eksikliğinin sonucu ortaya çıktığını ileri sürmüştür. Bu teoriye göre; bireyin kendini yalnız hissetmemesi için sahip olması gereken durumlar kişinin kendini güven içinde hissedebileceği, yol gösterici ve sosyal ilişkiler kurabilmesi, kişinin çevresindekilerin iyiliği ve sağlığı için sorumlu hissetmesi, yeteneklerinin fark edilmesi olarak açıklanabilmektedir (9).

Beslenme, sağlıklı ve kaliteli bir yaşama sahip olmak için vücudun ihtiyaç duyduğu besin ve enerji öğelerini uygun zaman ve yeterli miktarda almak için yapılması gereken bilinçli bir eylemi ifade etmektedir (10). Bireylerin yeme davranışları sosyal, bilişsel, duygusal ve çevresel birçok uyaran etrafında şekillenmektedir (11). Yeme ihtiyacı sadece bireylere hayata tutabilmek için gerçekleştirilen fizyolojik bir gereksinim olmayıp buna paralel olarak yaşamın başlangıcından itibaren kurduğumuz bütün sosyal ilişkiler ile ilgilidir. Toplumda yer edinme çabaları içerisinde olan genç yetişkinler grubunda yer olan üniversite öğrencileri için yaşamını sürdürebileceği ilişkiler kurmak büyük önem taşımaktadır. Üniversiteyi kazanan öğrencilerinin büyük bir kısmı ilk defa ailelerinden, alıştıkları ortamdaki farklı bir yerde yalnız yaşamak, geldikleri şehre, şehrin ulaşımına, yaşam alanlarına, kazandıkları bölüme uyum sağlamak gibi birçok faktörle karşı karşıya kalmaktadırlar (12). Karşılaşılan bu durumlar üniversite öğrencilerinde, yeni yaşam tarzına uyum sürecinde anksiyete, sosyal ve duygusal yalnızlık, sigara kullanımı, içe atım, depresyon, bağımlılık ve yeme bozukluğu gibi birçok ruhsal sorunlara neden olabilmektedir. İçlerinden en önemli sorunlardan biri olan yalnızlık; bireye acı veren ve onu aynı zamanda ürküten de bir duygudur (13).

Birey içine düştüğü bu duygu ile yüzleşmemek için farklı yollar deneyimlemektedir ve bu yollardan biri de yeme tutumudur. Bazen farkına varmadan aşırı yemek yeme veya ihtiyacı olandan daha da az yeme tutumu göstererek kendine özgü savunma mekanizması geliştirebilmektedir. Bu durum duygusal yeme tutumu ile bağdaştırılabilir (14). Duygusal yeme davranışında olumlu veya olumsuz duygusal durumlara eğilme görülmekle beraber Macht (15), duygusal uyarıcıların iştah üzerinde %30 kadar etkisi olduğunu ve azalma yönünde ise etkisinin %48'lere varabildiğini belirlemiştir.

Bödicker ve ark. (16) yeme bozukluklarını etkileyen birçok bireysel faktör olduğunu belirtmiş ve bunların; cinsiyet, mükemmeliyetçilik, olumsuz beden algısı, çocukluk döneminde cinsel taciz öyküsü ve olumsuz duygulanım başlıkları altında toplamıştır. Üniversite öğrencilerinin yeme tutumu yalnızca öğrencilerin bu süreçte sahip olduğu yaşam koşulları değerlendirerek değil, cinsiyetinden, kendi bedeni hakkındaki görüşlerinden, çocukluk çağındaki olumsuz yaşam deneyimlerinden ve çevresi (aile ortamı, akranlar, arkadaşlar vs.) gibi etmenler ile ele alınmalıdır (11). Üniversite öğrencilerinin kendi içselliklerinde karşılaşılabilecekleri sosyal ve duygusal yalnızlık durumlarında etkilenmesi beklenen yeme tutumlarını anlamlandırabilmek için bu araştırma ayrı bir önem kazandırmaktadır. **Özellikle üniversite döneminde öğrencilerin kendilerini yalnız hissetmeleri ile duygusal ve sosyal iyilik hallerinde azalma olabilir ve bu durum yeme tutumlarını olumsuz etkileyebilir (17).** Yeme tutumu ve yalnızlık arasındaki ilişkiyi anlamak öğrencilere yönelik psikolojik destek hizmetlerinin geliştirilmesi ve onlara sağlıklı beslenme davranışının kazandırılmasında yol gösterici nitelik taşıyabilir.

## GEREÇ ve YÖNTEM

### Amaç

Bu araştırma, üniversite öğrencilerinin duygusal ve sosyal yalnızlık düzeylerinin, yeme tutumlarına etkisi belirlemek amacıyla yapılan tanımlayıcı, ilişki arayıcı tipte bir çalışmadır.

### Araştırma Soruları

Çalışmada, çalışmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki araştırma soruları oluşturulmuştur.

1. Üniversite öğrencilerinde duygusal ve sosyal yalnızlık düzeyleri nasıldır?

2. Üniversite öğrencilerinde yeme tutum testi puan ortalamaları nasıldır?
3. Üniversite öğrencilerinin tanımlayıcı özellikleri ile yeme tutum puan ortalamaları arasında ilişki var mıdır?
4. Üniversite öğrencilerinin tanımlayıcı özellikleri ile duygusal ve sosyal yalnızlık düzeyleri arasında ilişki var mıdır?
5. Üniversite öğrencilerinin duygusal ve sosyal yalnızlık düzeyleri ile yeme tutum puan ortalamaları arasında ilişki var mıdır?

### Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evreni, İstanbul'daki bir vakıf üniversitesinde 2023-2024 eğitim yılında öğrenim göre 20 bin öğrencidir. Örneklem ise, evrenin özelliklerini yansıtan ve çevrimiçi olarak ulaşılabilen 557 gönüllü öğrenciden oluşmaktadır. Yapılan hesaplamalar sonucunda, %90 güven aralığında örneklem büyüklüğünün minimum 417 olması gerektiği bulunmuştur.

### Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanmasında Kişisel Bilgi Formu, Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ve Yeme Tutum Testi kullanılmıştır.

### Kişisel Bilgi Formu

Araştırmacılar tarafından katılımcıların sosyodemografik özelliklerini tespit etmeye yönelik oluşturulan formda yaş, gelir düzeyi ve herhangi bir psikiyatrik tanı alıp almadığı ve beden kitle indeksinin hesaplanması için kişilerin boy ve kilosunun belirtilmesi istenmiştir. Toplam 17 maddeden oluşmaktadır.

### Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği (SELSA)

SELSA, yalnızlık hissini değerlendirmek amacıyla DiTommaso ve Spinner (1993, 1997) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek, Weiss'in (9) duygusal izolasyon (duygusal yalnızlık) ve sosyal izolasyon (sosyal yalnızlık) arasındaki farkı temel alarak çok boyutlu bir yapıya sahiptir. SELSA-S, orijinal SELSA'nın alt ölçeklerinden seçilen toplam 15 maddeyi içerir ve sosyal yalnızlık ile duygusal yalnızlık (romantik duygusal yalnızlık ve ailesel duygusal yalnızlık) boyutlarını ölçer (18). SELSA-S'in yetişkinler için geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları ise 2004 yılında DiTommaso, Brannen ve Best tarafından yapılmıştır. Akgül (19) tarafından Türkçeye

uyarlanan ölçek, toplamda 15 maddeden oluşur ve üç alt boyuttan meydana gelir. Sosyal Yalnızlık Alt Ölçek maddeleri; 2, 5, 7, 9, 13 iken, Duygusal Yalnızlık Alt Ölçekleri ise Aile Alt Ölçeği; 1, 4, 8, 11, 12 ve Romantik Alt Ölçeği; 3, 6, 10, 14, 15. Duygusal yalnızlık puanı, Aile ve Romantik alt ölçeklerinin toplamından oluşur. Toplam yalnızlık puanını hesaplamak için duygusal yalnızlık ve sosyal yalnızlık puanları toplanır. Ölçekteki her ifade, bireyin yaşadığı durumu 1 (şiddetle katılmıyorum) ile 7 (şiddetle katılıyorum) arasında derecelendirilir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 15, en yüksek puan 105'tir. Ölçeğin alt boyutlarının iç tutarlılık katsayıları; Romantik Yalnızlık için .87, Ailesel Yalnızlık için .89 ve Sosyal Yalnızlık için .90 olarak bulunmuştur.

### Yeme Tutum Testi (YTT)

Yeme Tutum Testi (YTT), Garner ve Garfinkel (20) tarafından geliştirilen ve kısaltılarak 26 maddelik bir forma dönüştürülen bir testtir. Ergüney-Okumuş ve Sertel-Berk (21) tarafından 2020'de Türkçeye uyarlanan YTT-26, katılımcılara üç bölümde (A-B-C) demografik bilgilerle ilgili yedi soru, yeme alışkanlıklarıyla ilgili 26 ve yeme davranışlarıyla ilgili beş ifade içerir. Ölçekten alınan 20 ve üzeri puanlar yeme tutumlarında bozulmaya işaret eder. A bölümünde kişinin demografik bilgilerine ek olarak kilo, boy, en düşük ve en yüksek kilo gibi bilgiler de sorulur, bu da Yeme Bozukluğu (YB) tanısı açısından gerekli bilgileri sağlar. B bölümünü oluşturan YTT-26'da cevaplar "3 = Daima, 2 = Çok sık, 1 = Sık sık, 0 = Diğer (Bazen, Nadiren, Hiçbir zaman)" şeklinde derecelendirilir. 26. soruda ise tersine puanlama yapılır, yani "1 = Bazen, 2 = Nadiren, 3 = Hiçbir zaman" olarak değerlendirilirken diğer seçenekler 0 puan alır. C bölümünde yer alan beş madde ile son altı aylık dönemdeki yeme davranışlarındaki bozulmalar kontrol edilir. Veri Toplama Aşamaları

Veri toplama süreci çevrimiçi Google Forms aracılığıyla kartopu yöntemi ile öğrencilere ulaşılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri Mayıs 2023- Ocak 2024 tarihleri arasında toplanmıştır.

### Etik Yönü

Araştırmanın yapılabilmesi için İstanbul'da bir vakıf üniversitesinden etik kurul onayı (tarih: 04.04.2022, sayı: 851) ve gönüllülük ilkesine uyularak, araştırmaya

gönüllü katılmayı kabul eden üniversite öğrencilerinden gerekli izinler yazılı olarak alınmıştır.

### Sınırlılıklar

Araştırmada elde edilen bulgular yalnızca araştırmanın gerçekleştirildiği vakıf üniversitesindeki öğrenciler ile sınırlıdır.

### Veri Analizi

Araştırma verilerinin analizi sırasında, tanımlayıcı istatistikler için standart sapma, oran, yüzde gibi betimsel istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Bağımlı iki grubun karşılaştırılması için Mann-Whitney U testi, bağımsız iki grubun karşılaştırılması için Spearman Korelasyon Analizi uygulanmıştır. İki gruba fazla grubun karşılaştırılmasında ise Kruskal-Wallis Testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi olarak  $p < 0.05$  kabul edilmiştir. Verilerin analizi SPSS paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### BULGULAR

Çalışmaya katılan üniversite öğrencilerinin %72,7'si kadın, %78,6'sı lisans öğrencisi, %49,2'si Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencisi, %40,9'u 1. sınıf öğrencisi olduğu görüldü. Öğrencilerin %89,9'u bölümü isteyerek tercih ettiği, %23,5'i bir işte çalıştığı, %72'si en uzun süre şehirde (il) yaşadığı, %77,7'si çekirdek aile yapısına sahip

olduğu, %68,8'i şu anda ailesi ile birlikte yaşadığı, %59,8'i gelirinin giderine eşit olduğu tespit edildi. Katılımcıların %60'ı genel sağlık durumunu iyi olarak tanımladığı, %44,9'u genel ruhsal sağlık durumu iyi olarak tanımladığı, %69,3'ü normal beden kitle indeksi değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin Yeme Tutum Testi Kısa Formunun (YTT-26) puan ortalaması  $12,54 \pm 13,96$ , Yeme Meşguliyeti alt boyut puan ortalaması  $5,5 \pm 7,32$ , Kısıtlama alt boyut puan ortalaması  $3,14 \pm 3,87$ , Sosyal Baskı alt boyut puan ortalaması  $2,26 \pm 2,88$  olarak belirlendi. Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği (SELSA-S) puan ortalaması  $31,48 \pm 15,13$ , Sosyal Yalnızlık alt boyut puan ortalaması  $14,5 \pm 7,08$ , Duygusal Yalnızlık- Aile alt boyut puan ortalaması  $14,5 \pm 7,08$ , Duygusal Yalnızlık- Romantik alt boyut puan ortalaması  $2,48 \pm 3,19$  olarak saptanmıştır (Tablo 1).

Öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre Yeme Tutum Testi Kısa Formunun (YTT-26) puan ortalamasının karşılaştırılması Tablo 2'de sunulmuştur. Buna göre erkeklerin Kısıtlama alt boyut puan ortalaması anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p=0,021$ ). Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, Fen Edebiyat Fakültesi öğrencilerinin Yeme Tutum Testi puan ortalaması ve Yeme Meşguliyeti alt boyut puan ortalaması Sağlık Bilimleri Fakültesi (SBF) öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi ( $p < 0,05$ ). Sınıf düzeyine göre incelendiğinde 1. sınıf öğrencilerinin Yeme Meşguliyeti alt boyut puan

**Tablo 5** Öğrencilerin Yeme Tutum Testi Kısa Formunun (YTT-26) Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği (SELSA-S) puan ortalamaları

	Madde Sayısı	Ort.	SS	Min	Max	Cronbach's Alpha
Yeme Meşguliyeti	11	5,5	7,32	0	33	0,869
Kısıtlama	7	3,14	3,87	0	21	0,765
Sosyal Baskı	4	2,26	2,88	0	12	0,698
<b>YTT-26</b>	26	12,54	13,96	0	78	0,923
Sosyal Yalnızlık	5	14,5	7,08	5	35	0,782
Duygusal Yalnızlık- Aile	5	14,5	7,08	5	35	0,784
Duygusal Yalnızlık- Romantik	5	2,48	3,19	0	15	0,743
<b>SELSA-S</b>	15	31,48	15,13	10	77	0,767

**Tablo 2** Öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre Yeme Tutum Testi Kısa Formunun (YTT-26) puan ortalamasının karşılaştırılması (N=557)

Tanımlayıcı Özellikler		Yeme Meşguliyeti	Kısıtlama	Sosyal Baskı	YTT-26
		Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS
Cinsiyet	Kadın	5,44±7,04	2,84±3,48	2,21±2,79	11,94±12,37
	Erkek	5,68±8,04	3,94±4,69	2,39±3,12	14,16±17,46
	Z	-0,522	-2,312	-0,112	-0,019
	p	0,602	<b>0,021</b>	0,911	0,985
Yaş	18-21	5,92±7,58	3,11±3,98	2,36±2,98	13,09±14,39
	22-25	5,14±7,19	3,22±3,86	2,1±2,69	11,99±13,83
	26 ve üzeri	3,11±3,67	2,89±2,55	2,3±2,97	9,85±8,34
	$\chi^2$	2,157	0,689	0,232	0,828
	p	0,340	0,708	0,890	0,661
Eğitim aldığınız program	Lisans	5,35±7,09	3,13±3,69	2,15±2,78	12,18±13,38
	Ön lisans	6,08±8,12	3,18±4,5	2,7±3,19	13,87±15,91
	Z	-0,679	-1,121	-1,800	-0,852
	p	0,497	0,262	0,072	0,394
Fakülte	SBF <sup>a</sup>	4,61±6,62	2,74±3,26	1,97±2,6	10,66±12,3
	Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi <sup>b</sup>	6,78±8,01	4,51±4,83	2,9±3,14	16,37±16,86
	Fen Edebiyat Fakültesi <sup>c</sup>	7,49±7,58	3,2±3,11	2,15±2,82	14,66±12,58
	SHMYO <sup>d</sup>	5,62±7,38	2,99±4,24	2,6±3,07	12,88±14,54
	Diğer <sup>e</sup>	6,29±8,59	4±4,99	2,62±3,35	15,12±17,08
	$\chi^2$	11,899	7,862	6,573	12,392
	p	<b>0,018</b> a<b,c	0,097	0,160	<b>0,015</b> a<b,c
	Sınıf	Hazırlık <sup>a</sup>	7,13±8,94	4,25±5,87	4±4,35
1. sınıf <sup>b</sup>		6,55±7,86	3,39±4,23	2,49±2,95	14,24±15,11
2. sınıf <sup>c</sup>		5,1±6,61	2,78±3,24	2,09±2,56	11,46±11,63
3. sınıf <sup>d</sup>		4,35±6,54	3,15±3,61	1,95±2,7	10,83±12,45
4. sınıf <sup>e</sup>		4,54±7,11	2,69±3,51	2±2,89	10,71±13,48

ortalaması 3. sınıf öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı ( $p=0,016$ ). Bölümü isteyerek seçenlerin Sosyal Baskı alt boyut puan ortalaması anlamlı derecede düşük olduğu görüldü ( $p=0,049$ ). Tek ebeveynli ailede yaşayanların Yeme Tutum Testi puan ortalaması ile Yeme Meşguliyeti ve Kısıtlama alt boyut puan ortalamaları çekirdek aile ve geniş ailede yaşayanlara göre anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,01$ ).

Evde yalnız yaşayanların ve arkadaşı ile yaşayanların Kısıtlama alt boyut puan ortalaması yurtda kalanlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü ( $p=0,033$ ). Geliri giderine eşit olanların Yeme Tutum Testi puan ortalaması ile Yeme Meşguliyeti ve Sosyal Baskı alt boyut puan ortalamaları geliri giderinden az olanlara göre anlamlı derecede düşük olduğu saptandı ( $p<0,05$ ). Genel sağlık durumu iyi olarak tanımlayan-

**Tablo 2** Öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre Yeme Tutum Testi Kısa Formunun (YTT-26) puan ortalamasının karşılaştırılması (N=557)

	$\chi^2$	12,193	2,063	7,139	7,869
	p	<b>0,016</b> d<b	0,724	0,129	0,097
Bölümü isteyerek seçme durumu	Evet	5,35±7,25	3,08±3,85	2,19±2,86	12,23±13,94
	Hayır	6,88±7,83	3,7±4,04	2,89±2,99	15,3±14,01
	Z	-1,229	-1,123	-1,969	-1,542
	p	0,219	0,262	<b>0,049</b>	0,123
Çalışma durumu	Evet	6,47±8,4	3,64±4,25	2,56±3,01	14,71±16,33
	Hayır	5,21±6,94	2,98±3,74	2,17±2,84	11,88±13,1
	Z	-1,024	-1,279	-1,462	-1,017
	p	0,306	0,201	0,144	0,309
En uzun süreli yaşadığı yer	İl	5,41±7,36	3,13±3,9	2,18±2,91	12,33±14,04
	İlçe	5,98±7,52	3,17±3,98	2,31±2,59	13,27±14,3
	Kasaba/ köy	4,69±5,68	3,14±3,13	3,17±3,6	12,31±11,55
	$\chi^2$	0,535	0,513	3,294	0,281
	p	0,765	0,774	0,193	0,869
Aile tipi	Tek ebeveynli aile <sup>a</sup>	10,03±8,47	6,05±4,83	3,15±2,99	22±17,14
	Çekirdek aile <sup>b</sup>	5,15±7,15	2,94±3,76	2,19±2,83	11,82±13,48
	Geniş aile <sup>c</sup>	5,22±6,99	2,82±3,46	2,24±3,03	11,89±13,37
	$\chi^2$	9,686	19,025	4,390	12,700
	p	<b>0,008</b> b,c<a	<b>0,000</b> b,c<a	0,111	<b>0,002</b> b,c<a
Kimle birlikte yaşadığı	Evde yalnız <sup>a</sup>	8,09±10,19	4,78±5,59	2,72±3,6	18,13±21,92
	Ailele <sup>b</sup>	5,34±6,97	3,07±3,72	2,18±2,76	12,12±12,98
	Yurtta <sup>c</sup>	4,41±6,45	2,45±3,13	2,18±2,99	10,43±11,6
	Arkadaşlarıyla <sup>d</sup>	8,63±9,46	4,69±5,11	3,12±3,12	19,25±19,22
	$\chi^2$	4,773	8,753	3,604	5,405
p	0,189	<b>0,033</b> c<a,d	0,308	0,144	
Gelir Durumu	Gelir giderden az <sup>a</sup>	6,92±7,51	3,22±4,14	2,93±3,4	14,87±14,22
	Gelir gidere eşit <sup>b</sup>	4,79±6,9	2,84±3,51	2,01±2,66	11,05±12,79
	Gelir giderden fazla <sup>c</sup>	6,16±8,13	3,99±4,52	2,3±2,79	14,62±16,57
	$\chi^2$	10,595	5,469	6,633	9,633
	p	<b>0,005</b> b<a	0,065	<b>0,036</b> b<a	<b>0,008</b> b<a
Genel sağlık	Çok iyi <sup>a</sup>	5,12±6,93	3,6±4,09	2,18±2,83	12,56±14,25
	İyi <sup>b</sup>	4,74±6,51	2,95±3,42	1,96±2,54	11,08±12,23

ların Yeme Tutum Testi puan ortalaması ve Sosyal Bakı alt boyut puan ortalaması orta olarak tanımlayanlara göre anlamlı derecede düşük olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ). Genel ruhsal sağlık durumunu iyi olarak tanımlayanla-

rın Yeme Tutum Testi ve alt boyutlarının puan ortalaması kötü olarak tanımlayanlara göre anlamlı derecede düşük olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Obez olan öğrencilerin Yeme Tutum Testi puan ortalaması normal kilolu olan-

**Tablo 2** Öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre Yeme Tutum Testi Kısa Formunun (YTT-26) puan ortalamasının karşılaştırılması (N=557)

durumu	Orta <sup>c</sup>	7,34±8,9	3,43±4,77	3,04±3,45	15,87±17,06
	Kötü <sup>d</sup>	7,23±6,81	2,38±2,6	2,15±3,31	13,77±11,85
	$\chi^2$	7,288	1,777	8,903	8,077
	p	0,063	0,620	<b>0,031</b> b<c	<b>0,044</b> b<c
Genel ruhsal sağlık durumu	Çok iyi <sup>a</sup>	5,64±8,3	4,72±3,73	2,44±3,42	14,38±16,2
	İyi <sup>b</sup>	4,29±6,18	2,88±3,57	1,85±2,53	10,45±12,3
	Orta <sup>c</sup>	5,87±7,4	3,16±4,06	2,66±3,04	13,39±14,28
	Kötü <sup>d</sup>	9,27±9,3	3,1±4,38	2,51±3,16	17,19±16,44
	$\chi^2$	16,480	11,705	8,511	13,204
	p	<b>0,001</b> b<d	<b>0,008</b> b<d	<b>0,037</b> b<d	<b>0,004</b> b<d
BKI	Zayıf <sup>a</sup>	3,82±5,65	2,84±3,27	4,47±3,8	12,58±11,01
	Normal <sup>b</sup>	5,23±7,32	3,04±3,96	2,03±2,62	11,82±14,2
	Fazla kilolu <sup>c</sup>	6,04±6,66	3,48±3,57	1,52±2,38	12,67±12,63
	Obez <sup>d</sup>	11,54±9,41	4,21±4,68	2,75±3,13	22,04±17,14
	$\chi^2$	22,568	5,279	35,582	18,412
	p	<b>0,000</b> a<d	0,152	<b>0,000</b> c<a	<b>0,000</b> b<d

Z: Mann Whitney U test,  $\chi^2$ : Kruskal Wallis H test

lara göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi ( $p<0,001$ ).

Öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği (SELSA-S) puan ortalamasının karşılaştırılması Tablo 3'te sunulmuş olup erkeklerin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile Sosyal Yalnızlık ve Ailesel Yalnızlık alt boyut puan ortalamaları anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,05$ ). Ön lisans öğrencilerinin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile Sosyal Yalnızlık ve Ailesel Yalnızlık alt boyut puan ortalamaları lisans öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlendi ( $p<0,001$ ). Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu (SHMYO) öğrencilerinin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile Sosyal Yalnızlık ve Ailesel Yalnızlık alt boyut puan ortalamaları Sağlık Bilimleri Fakültesi (SBF) öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi ( $p<0,01$ ). 1. Sınıf öğrencilerinin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği puan ortalaması 3. sınıf öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı ( $p=0,022$ ). Bölümü isteyerek tercih ettiğini belirtenlerin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile Sosyal

Yalnızlık, Ailesel Yalnızlık ve Romantik Yalnızlık alt boyut puan ortalamaları anlamlı derecede düşük olduğu gözlemlendi ( $p<0,05$ ). Herhangi bir işte çalışan öğrencilerin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile Sosyal Yalnızlık ve Ailesel Yalnızlık alt boyut puan ortalamaları anlamlı derecede yüksek olduğu belirlendi ( $p<0,01$ ). En uzun süreli yaşadığı yer ilçe olanların Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile Sosyal Yalnızlık ve Ailesel Yalnızlık alt boyut puan ortalamaları il olanlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Tek ebeveynli ailede yaşayan öğrencilerin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile Sosyal Yalnızlık, Ailesel Yalnızlık ve Romantik Yalnızlık alt boyut puan ortalamaları geniş aile ve çekirdek ailede yaşayanlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu bulundu ( $p<0,01$ ). Arkadaşları ile yaşayanların Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği puan ortalaması ailesi ile yaşayanlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi ( $p=0,049$ ). Gelir giderden az olanların Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile Sosyal Yalnızlık, Ailesel Yalnızlık ve Romantik Yalnızlık alt boyut puan ortalamaları Gelir gidere eşit Gelir

**Tablo 3** Öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği (SELSA-S) puan ortalamasının karşılaştırılması (N=557)

Tanımlayıcı Özellikler		Sosyal Yalnızlık	Ailesel Yalnızlık	Romantik Yalnızlık	SELSA-S
		Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS
Cinsiyet	Kadın	14,17±7,2	14,17±7,2	2,49±3,03	30,83±15,35
	Erkek	15,38±6,7	15,38±6,7	2,47±3,59	33,22±14,46
	Z	-2,207	-2,207	-1,38	-2,029
	p	<b>0,027</b>	<b>0,027</b>	0,168	<b>0,042</b>
Yaş	18-21	14,45±7,23	14,45±7,23	2,6±3,32	31,49±15,54
	22-25	14,43±6,87	14,43±6,87	2,4±3,11	31,26±14,58
	26 ve üzeri	15,67±6,98	15,67±6,98	1,59±1,69	32,93±14,5
	$\chi^2$	0,929	0,929	0,699	0,385
	p	0,629	0,629	0,705	0,825
Eğitim aldığınız	Lisans	13,88±6,83	13,88±6,83	2,41±3,04	30,16±14,5
	Ön lisans	16,79±7,56	16,79±7,56	2,76±3,71	36,34±16,43

giderden fazla olanlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ). Genel sağlık durumu orta ve kötü olarak belirtenlerin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile Sosyal Yalnızlık ve Ailesel Yalnızlık alt boyut puan ortalamaları genel sağlık durumunu iyi olarak belirtenlere göre anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı ( $p<0,05$ ). Genel ruhsal sağlık durumu iyiden kötüye doğru gittikçe Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile Sosyal Yalnızlık, Ailesel Yalnızlık ve Romantik Yalnızlık alt boyut puan ortalamaları anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü ( $p<0,01$ ). Beden kitle indeksine göre obez olan öğrencilerin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile Sosyal Yalnızlık, Ailesel Yalnızlık ve Romantik Yalnızlık alt boyut puan ortalamaları normal kilolu olanlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ).

Öğrencilerin Yeme Tutum Testi Kısa Formunun (YTT-26) Yetişkinler İçin Sosyal ile Duygusal Yalnızlık Ölçeği (SELSA-S) arasındaki pozitif yönde zayıf derecede anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlendi ( $r=0,311$ ,  $p<0,001$ ). Yeme Tutum Testi Kısa Formu ile Romantik Yalnızlık alt boyutu arasında pozitif yönde güçlü derecede anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $r=0,811$ ,  $p<0,001$ ).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre Yeme Tutum Testi Kısa Formunun (YTT-26) puan ortalamasının karşılaştırılması sonucunda, erkeklerin, kadınlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu bulundu ( $p=0,021$ ). Eguren-García vd. (22) kadınların yeme bozukluğu riskinin erkeklere göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Birkaç araştırma yeme tutumunun tanımlayıcı özelliklere göre değiştiğini ve obsesif kompulsif bozukluk belirtileri, beden imajı ve benlik saygısı ile ilişkili olduğunu göstermiştir (23, 24, 25). Çalışmada, erkeklerin yeme tutum puanlarının kadınlara göre daha yüksek olması, erkeklerin fiziksel dayanıklılık, kaslı ve güçlü bir vücuda sahip olma arzusu gibi beklentiler nedeniyle farklı yeme davranışları geliştirmeleriyle açıklanabilir (26).

Çalışmada, tek ebeveynli ailede yaşayanların Yeme Tutum Testi puan ortalaması ile *Yeme Meşguliyeti ve Kısıtlama* alt boyut puan ortalamaları çekirdek aile ve geniş ailede yaşayanlara göre anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,01$ ). Evde yalnız ya da arkadaşı ile yaşayanların, yurttan kalanlara göre Yeme Tutum Testi Kısa Formunun *Kısıtlama* alt boyut puan ortalamasının anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi

**Tablo 3** Öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği (SELSA-S) puan ortalamasının karşılaştırılması (N=557)

program	Z	-3,648	-3,648	-0,327	-3,627
	p	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	0,744	<b>0,000</b>
Fakülte	SBF <sup>a</sup>	13,88±6,71	13,88±6,71	2,14±2,81	29,89±14,08
	Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi <sup>b</sup>	15,59±7,18	15,59±7,18	3,22±3,64	34,39±16,39
	Fen Edebiyat Fakültesi <sup>c</sup>	13,3±7,34	13,3±7,34	3,21±3,15	29,8±15,47
	SHMYO <sup>d</sup>	16,72±7,65	16,72±7,65	2,55±3,45	36±16,52
	Diğer <sup>e</sup>	14,05±6,81	14,05±6,81	2,64±3,75	30,75±14,77
	χ <sup>2</sup>	14,006	14,006	9,324	12,271
	p	<b>0,007 a&lt;d</b>	<b>0,007 a&lt;d</b>	0,053	<b>0,015 a&lt;d</b>
Sınıf	Hazırlık <sup>a</sup>	14,63±5,25	14,63±5,25	3,19±4,23	32,44±13,01
	1. sınıf <sup>b</sup>	15,51±7,5	15,51±7,5	2,86±3,37	33,88±15,94
	2. sınıf <sup>c</sup>	14,44±7,32	14,44±7,32	2,33±3,07	31,22±15,38
	3. sınıf <sup>d</sup>	13,08±6,73	13,08±6,73	2,06±2,86	28,21±14,28
	4. sınıf <sup>e</sup>	13,83±6,1	13,83±6,1	2,13±3,01	29,78±13,26
	χ <sup>2</sup>	9,063	9,063	6,491	11,392
	p	0,060	0,060	0,165	<b>0,022 d&lt;b</b>
Bölümü isteyerek seçme durumu	Evet	14,2±6,93	14,2±6,93	2,39±3,16	30,79±14,72
	Hayır	17,14±7,94	17,14±7,94	3,34±3,4	37,63±17,41
	Z	-2,617	-2,617	-2,316	-2,746
	p	<b>0,009</b>	<b>0,009</b>	<b>0,021</b>	<b>0,006</b>
Çalışma durumu	Evet	15,89±7,08	15,89±7,08	2,94±3,68	34,73±15,49
	Hayır	14,07±7,04	14,07±7,04	2,34±3,02	30,48±14,9
	Z	-2,662	-2,662	-1,106	-2,795
	p	<b>0,008</b>	<b>0,008</b>	0,269	<b>0,005</b>
En uzun süreli yaşadığı yer	İl <sup>a</sup>	14±6,97	14±6,97	2,45±3,2	30,44±14,88
	İlçe <sup>b</sup>	16,02±7,35	16,02±7,35	2,63±3,24	34,68±15,91
	Kasaba/ köy <sup>c</sup>	14,79±6,7	14,79±6,7	2,24±2,85	31,83±13,59
	χ <sup>2</sup>	7,879	7,879	0,099	7,139
	p	<b>0,019 a&lt;b</b>	<b>0,019 a&lt;b</b>	0,952	<b>0,028 a&lt;b</b>
Aile tipi	Tek ebeveynli aile <sup>a</sup>	17,59±6,85	17,59±6,85	4,36±3,85	39,54±15,97
	Çekirdek aile <sup>b</sup>	14,16±7,11	14,16±7,11	2,35±3,07	30,68±14,88
	Geniş aile <sup>c</sup>	14,79±6,78	14,79±6,78	2,31±3,26	31,88±15,11

**Tablo 3** Öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği (SELSA-S) puan ortalamasının karşılaştırılması (N=557)

	$\chi^2$	9,753	9,753	12,244	11,987
	p	<b>0,008</b> b,c<a	<b>0,008</b> b,c<a	<b>0,002</b> b,c<a	<b>0,002</b> b,c<a
Kimle birlikte yaşadığı	Evde yalnız <sup>a</sup>	16±6,96	16±6,96	3,66±4,69	35,66±16,56
	Ailemle <sup>b</sup>	13,99±7,08	13,99±7,08	2,42±3	30,39±14,95
	Yurtta <sup>c</sup>	15,32±6,84	15,32±6,84	1,97±2,81	32,61±14,47
	Arkadaşlarımla <sup>d</sup>	16,31±7,66	16,31±7,66	3,81±4,19	36,44±16,72
	$\chi^2$	7,615	7,615	6,070	7,867
	p	0,055	0,055	0,108	<b>0,049</b> b<d
Gelir Durumu	Gelir giderden az <sup>a</sup>	16,55±7,27	16,55±7,27	3,14±3,44	36,23±15,42
	Gelir gidere eşit <sup>b</sup>	14,02±6,87	14,02±6,87	2,21±3,01	30,24±14,56
	Gelir giderden fazla <sup>c</sup>	13,65±7,15	13,65±7,15	2,6±3,37	29,9±15,65
	$\chi^2$	12,700	12,700	7,983	15,060
	p	<b>0,002</b> b,c<a	<b>0,002</b> b,c<a	<b>0,018</b> b<a	<b>0,001</b> b,c<a
Genel sağlık durumu	Çok iyi <sup>a</sup>	13,96±6,96	13,96±6,96	2,24±3,18	30,15±15,11
	İyi <sup>b</sup>	13,79±6,55	13,79±6,55	2,13±2,79	29,72±13,88
	Orta <sup>c</sup>	15,96±7,79	15,96±7,79	3,39±3,87	35,3±16,73
	Kötü <sup>d</sup>	19,54±9,04	19,54±9,04	2,92±3,12	42±17,78
	$\chi^2$	11,695	11,695	9,329	15,638
p	<b>0,009</b> b<c,d	<b>0,009</b> b<c,d	<b>0,025</b> b<c	<b>0,001</b> b<c,d	
Genel ruhsal sağlık durumu	Çok iyi <sup>a</sup>	14,46±7,85	14,46±7,85	2,74±3,75	31,67±16,87
	İyi <sup>b</sup>	12,92±6,28	12,92±6,28	1,86±2,58	27,7±13,3
	Orta <sup>c</sup>	15,03±6,98	15,03±6,98	2,77±3,32	32,84±14,96
	Kötü <sup>d</sup>	19,31±7,85	19,31±7,85	3,95±4,01	42,56±15,96
	$\chi^2$	35,267	35,267	17,574	43,179
p	<b>0,000</b> b<c<d	<b>0,000</b> b<c<d	<b>0,001</b> b<c<d	<b>0,000</b> b<c<d	
BKI	Zayıf <sup>a</sup>	14,84±7,06	14,84±7,06	2,53±2,52	32,21±14,97
	Normal <sup>b</sup>	13,8±6,83	13,8±6,83	2,37±3,21	29,98±14,6
	Fazla kilolu <sup>c</sup>	16,07±7,59	16,07±7,59	2,37±3,08	34,52±15,79
	Obez <sup>d</sup>	18,79±7,13	18,79±7,13	4,21±4,11	41,79±16,18
	$\chi^2$	17,657	17,657	8,406	18,663
	p	<b>0,001</b> b<d	<b>0,001</b> b<d	<b>0,038</b> b<d	<b>0,000</b> b<d

Z: Mann Whitney U test,  $\chi^2$ : Kruskal Wallis H test

(p=0,033). Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, Fen Edebiyat Fakültesi öğrencilerinin Yeme Tutum Testi puan ortalaması ve Yeme Meşguliyeti alt boyut puan

ortalaması Sağlık Bilimleri Fakültesi (SBF) öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksek olduğu (p<0,05); 1. sınıf öğrencilerinin *Yeme Meşguliyeti* alt boyut puan

**Tablo 4** Öğrencilerin Yeme Tutum Testi Kısa Formunun (YTT-26) Yetişkinler İçin Sosyal ile Duygusal Yalnızlık Ölçeği (SELSA-S) arasındaki ilişki

		Sosyal Yalnızlık	Ailesel Yalnızlık	Romantik Yalnızlık	SELSA-S
Yeme Meşguliyeti	r	0,191	0,191	0,745	0,327
	p	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Kısıtlama	r	0,079	0,079	0,497	0,167
	p	0,061	0,061	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Sosyal Baskı	r	0,159	0,159	0,644	0,271
	p	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
YTT-26	r	0,170	0,170	0,811	0,311
	p	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>

r: Spearman Korelasyon Analizi

ortalaması 3. sınıf öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı ( $p=0,016$ ). *Yeme Meşguliyeti* alt boyutu bireyin yeme ve bedenle ilgili bilişsel ve duygusal tutumlarını; *Kısıtlama* alt boyutu, bireylerin diyet yapmaya, yedikleri miktarı sınırlamaya ve belirli tür yiyeceklerden kaçınmaya yönelik tutumlarını ifade etmektedir (21). Yeme meşguliyeti ise öfke, endişe, korku, hayal kırıklığı, keder veya suçluluk gibi çeşitli duyguların neden olduğu iç sıkıntısını gidermek için aşırı miktarda yiyeceğin zorunlu olarak tüketilmesinden oluşan bir davranıştır (27). Üniversite öğrencileri ile yapılan benzer bir çalışmada; diyet yapma geçmişine sahip bireylerin yeme tutum testi, duygusal ve kısıtlı yeme davranışı puanları diyet yapmamışlara oranla daha yüksek bulunmuştur (28). Medya, aile ve arkadaşların etkileri, bireylerin yeme davranışlarını şekillendirmede rol oynayabilir ve olumsuz beden algısına bağlı olarak sağlıksız davranışlara yönelmelerine neden olabilir (29). Evde yalnız ya da arkadaşıyla yaşayan öğrencilerin kısıtlama alt boyutunda yüksek puanlar alması, bu öğrencilerin bağımsız yaşam koşullarında yeme davranışlarını daha fazla kontrol etmeye çalıştıklarını gösterebilir. Yurtta kalan öğrenciler, belirli bir düzen ve sosyal destek ağına sahip olabilirken, yalnız yaşayan öğrencilerde bu destek eksikliği yeme kısıtlamalarını artırabilir. Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin diğer fakülte öğrencilerine kıyasla sağlıklı yeme tutumlarının olması yeme davranışları konusunda daha fazla bilgiye sahip olmaları ve bu durumun onların daha sağlıklı yeme tutumları geliştirmelerine yardımcı olmaları ile açıklanabilir. Birinci sınıf öğren-

cilerinin yeme meşguliyeti puanlarının üçüncü sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olması, üniversiteye yeni başlayan öğrencilerin adaptasyon sürecinde daha fazla yeme sorunları yaşadığını gösterebilir. Üçüncü sınıf öğrencileri ise üniversite yaşamına daha iyi uyum sağlamış ve bu durum yeme tutumlarını olumlu yönde etkilemiş olabilir (30). Aile hayatından uzak yalnız yaşayan öğrencilerde düzenli beslenme alışkanlıklarının olmaması, ekonomik sorunların bulunması ve stresörlerle tek başına baş etme durumunda kalmaları ile yeme tutumlarının bozukluğu beklenen bir durumdur.

Çalışmada, geliri giderine eşit olan öğrencilerin Yeme Tutum Testi (YTT-26) puan ortalamalarının ve *Yeme Meşguliyeti* ve *Sosyal Baskı* alt boyut puan ortalamaları geliri giderinden az olan öğrencilere göre anlamlı derecede düşük olduğu saptandı ( $p<0,05$ ). Ayrıca, bölümlerini isteyerek seçen ve genel sağlık durumlarını iyi olarak tanımlayan öğrencilerin Sosyal Baskı alt boyut puanlarının anlamlı derecede düşük olduğu görüldü (sırasıyla;  $p=0,049$ ,  $p<0,05$ ). *Sosyal Baskı* alt boyutu, bireylerin başkalarının yanında yemekte zorlanma, yemek ve bedenlerine dair diğerlerinin düşüncelerine yönelik tutumlarını ifade etmektedir (21). Geliri giderinden az olan öğrenciler, ekonomik stres ve yetersiz beslenme kaynaklı olarak daha yüksek yeme meşguliyeti ve sosyal baskı puanlarına sahip olabilirler. Costa ve arkadaşlarının (31) yaptığı çalışmada da düşük gelirli öğrencilerin olumsuz yeme tutumları olduğu ve bu öğrencilerin daha düşük yaşam kalitesine sahip

olduğu bulunmuştur. Bölümlerini isteyerek seçen ve genel sağlık durumlarını iyi olarak tanımlayan öğrencilerin daha düşük sosyal baskı puanlarına sahip olması, kendi seçtikleri bir bölümde eğitim almanın daha az stres ve baskı yaşattığını düşündürebilir. Araştırma örneklemini genç bireylerden oluşmaktadır ve yapılan çalışmalar gençlerde yetersizlik ve sevilme gibi duyguların eşlik ettiği durumlarla beraber dış görünüşlerini eleştirmeye iterek zayıflıkla daha fazla uğraşmalarına sebep olabileceğini göstermiştir (32,33).

Çalışmada, genel ruhsal sağlık durumunu iyi olarak tanımlayanların *Yeme Tutum Testi ve alt boyutlarının* puan ortalaması kötü olarak tanımlayanlara göre anlamlı derecede düşük olduğu ( $p<0,05$ ); obez öğrencilerin *Yeme Tutum Testi* puan ortalaması normal kilolu olanlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi ( $p<0,001$ ). Kadioğlu ve Ergün (34) obez öğrencilerdeki yeme bozukluğuna, normal kilolu olanlara göre iki kat olduğu fazla bulmuştur. Benzer bir çalışmada normal kiloda olan ve obez öğrencilerin duygusal ve kısıtlı yeme puanlarının, zayıf olanlara göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (28). Huang ve ark. (35) çalışmalarında, aşırı kilolu kızların normal kilolu kızlardan daha fazla olumsuz yeme tutumlarına sahip olduğunu ve düşük beden kitle indeksine sahip erkeklerin daha yüksek sosyal yeme baskısı gösterdiğini saptamıştır. Öztürk ve arkadaşlarının (36) çalışmasında, katılımcıların %10,2'sinde yeme bozukluğu riski saptadığını; kadın olma, genç yaş, sosyal görünüş kaygısı varlığı ile olumsuz aile yapısının yeme bozukluğu riskini artırdığı saptanmıştır. Bat Tonkuş ve Uysal (37) çalışmalarında öğrencilerinin %8,3'ünün yeme bağımlılığı riski taşıdığını ancak yeme tutumlarının bağımlılık derecesinde olmadığını belirtmiştir. Süel (38) çalışmasında, duygusal yeme, suçluluk ve tüketilen besin türü ile genel sağlık durumu arasında zayıf pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir. Genel ruhsal sağlık durumunu iyi olarak tanımlayan öğrencilerin YTT-26 puanlarının düşük olması, iyi ruh sağlığının sağlıklı yeme tutumları ile ilişkili olduğunu göstermektedir. İyi ruhsal sağlığa sahip bireyler genellikle stres, anksiyete ve depresyon gibi olumsuz duygularla daha az karşılaşır, bu da onların sağlıklı yeme alışkanlıklarını sürdürebilmelerini sağlar. Buna karşılık, kötü ruhsal sağlık durumuna sahip bireyler, bu olumsuz duygularla başa çıkmak için daha sık sağlıksız yeme davranışlarına yönelebilirler.

Bu bulgu, literatürde de desteklenmektedir. Chellappa ve arkadaşlarının (39) yaptığı bir çalışma, yüksek depresyon ve anksiyete düzeylerine sahip bireylerin yeme tutumlarının bozulduğunu göstermiştir. Ruhsal sağlık sorunları, bireylerin yeme davranışlarını olumsuz etkileyerek yeme bozukluklarına yol açabilir Aynı şekilde, obez öğrencilerin *Yeme Tutum Testi* puanlarının normal kilolu olanlara göre anlamlı derecede yüksek olması, obezite ile sağlıksız yeme alışkanlıkları arasındaki ilişkiyi yansıtmakta olup, obez öğrenciler, yeme davranışlarında kontrolsüzlük, duygusal yeme veya aşırı yeme gibi sorunlar yaşayabilirler, bu durum onların *Yeme Tutum Testi* puanlarını yükseltir. Bu bulgular, ruhsal sağlığın ve vücut ağırlığının yeme tutumları üzerindeki etkisini gösteren önemli kanıtlardır (10, 28, 35). Rukavishnikov ve arkadaşlarının (40) yaptığı bir araştırma, obez bireylerin yüksek EAT-26 puanları ile daha yüksek yeme bozukluğu riski taşıdığını doğrulamaktadır.

Çalışmada, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre *Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık ölçeği* ile *Sosyal Yalnızlık* ve *Ailesel Yalnızlık* alt boyut puan ortalamaları anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,05$ ). Bu bulgu erkek öğrencilerin sosyal yaşantılarında, aile ilişkilerinde ve romantik ilişkilerinde kadın öğrencilere kıyasla daha fazla yalnızlık yaşadığını göstermektedir ve Adamczyk'in çalışması ile uyumludur (41). Erkeklerin daha sosyal ve ailesel ilişkilerinde kendilerini yalnız hissetmelerinin sebebi erkeklerin kadınlara göre duyguları hakkında konuşmalarının ve duygularını çevresindekiler ile paylaşmalarının daha düşük olması düşünülebilir. Ön lisans öğrencilerinin *Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği* ile *Sosyal Yalnızlık* ve *Ailesel Yalnızlık* alt boyut puan ortalamaları lisans SBF öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlendi ( $p<0,001$ ) ( $p<0,01$ ). Yüksel'in (42) yaptığı çalışmada Eğitim Fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin; Fen-Edebiyat ile Sanat ve Tasarım Fakültesinde öğrenim gören öğrencilere göre daha düşük yalnızlık düzeylerine sahip oldukları belirtilmiştir. Çalışmada, ön lisans öğrencilerinin, SBF öğrencilerine göre daha yalnız olması ise, ön lisans programının iki yıllık olması nedeniyle öğrenciler arasında sosyalleşmenin daha kısa olması ile açıklanabilir. Birinci sınıf öğrencilerinin *Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği* puan ortalaması üçüncü sınıf öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksek ol-

duğu saptandı ( $p=0,022$ ). Üniversiteye başlanması, pandemi nedeniyle bazı derslerin yüz yüze, bazılarının çevrimiçi olması, bu nedenle öğrencilerin üniversitede arkadaş ve öğretim elemanları ile daha az vakit geçirmek durumunda kalması ile açıklanabilir. Bölümü isteyerek tercih ettiğini belirtenlerin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile *Sosyal Yalnızlık*, *Ailesel Yalnızlık* ve *Romantik Yalnızlık* alt boyut puan ortalamaları anlamlı derecede düşük olduğu gözlemlendi ( $p<0,05$ ). Bölümü isteyerek tercih ettiğini belirtenlerin Yalnızlık puan ortalamaları anlamlı derecede düşük olmasının nedeni bölümü isteyerek seçenler üniversitede yapılan bölüm içi/ dışı aktivitelere katılmak isteği fazla olması, motivasyonlarının ve ilgilerinin yüksek olması, katılımcıların çoğunluğunun ailesi ile yaşıyor olması ile öngörülebilir. Herhangi bir işte çalışan öğrencilerin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile *Sosyal Yalnızlık* ve *Ailesel Yalnızlık* alt boyut puan ortalamaları anlamlı derecede yüksek olduğu belirlendi ( $p<0,01$ ). Ho ve arkadaşlarının (43) yaptığı çalışmada göçmen ev işçilerinin sosyal yalnızlık seviyelerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Herhangi bir işte çalışan öğrencilerin alt boyutların ve ölçekte yalnızlık seviyesinin yüksek olmasının nedeni herhangi bir işte çalışan öğrencilerin çalışmayanlara göre sosyal etkinliklere ve ailesiyle vakit geçirmeye, hobi edinmeye daha az zaman ayırması nedeniyle yalnızlık seviyesinin yüksek olmasına neden olabilir.

Çalışmada, arkadaşlarıyla birlikte yaşayanların Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği puan ortalaması ailesi yaşayanlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi ( $p=0,049$ ). Sarıkaya'nın (44) yetişkinler ile yaptığı çalışmada romantik ilişkilerde duygusal yalnızlık düzeyinin arkadaşlarıyla yaşayan kişilerde, eşi veya partneriyle yaşayan kişilere göre daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmış. Sosyal yalnızlık ve duygusal yalnızlık aile ilişkileri alt boyutunun ise yaşadığı kişiye göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun sebebi arkadaşlarıyla birlikte yaşayanların ailesi ile yaşayanlara göre kişinin ailesine göre birlikte yaşadığı bireylerle olan bağının daha zayıf olması ve bağlılık ve sıcaklığın hissedilmemesi nedeniyle kaynaklanmış olabilir. En uzun süreli yaşadığı yer ilçe olanların Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile *Sosyal Yalnızlık* ve *Ailesel Yalnızlık* alt boyut puan ortalamaları il olanlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). En uzun süre

yaşanılan yer ilçe olan bireylerin ölçek ve alt boyutlarda yalnızlık seviyelerinin yüksek olmasının nedeni, illere kıyasla ilçelerde nüfus yoğunluğunun daha fazla olması ve sosyal etkinlikler gibi imkanların daha sınırlı olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Çalışmada, tek ebeveynli ailede yaşayan öğrencilerin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile Sosyal Yalnızlık, Ailesel Yalnızlık ve Romantik Yalnızlık alt boyut puan ortalamaları geniş aile ve çekirdek ailede yaşayanlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu bulundu ( $p<0,01$ ). Tek ebeveynli ailede yaşayanların alt boyutların ve ölçekte yalnızlık seviyelerinin yüksek çıkmasının sebebi Tek ebeveynli ailede yaşayan öğrenciler ebeveynlerinin eksikliği sebebiyle örnek alabilecek sağlıklı bir partner ilişkisi olmaması, birlikte yaşamadığı ebeveynin ailesi ile bağın zayıflamasından kaynaklı olabilir (45). Gelir giderden az olanların Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile *Sosyal Yalnızlık*, *Ailesel Yalnızlık* ve *Romantik Yalnızlık* alt boyut puan ortalamaları Gelir gidere eşit Gelir giderden fazla olanlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ). Bu bulguya göre ekonomik anlamda durumunun kötü olduğunu ifade edenlerin sosyal, ailesel ve romantik ilişkilerinde kendilerini daha yalnız hissetmektedir. Oruç'un (46) üniversite öğrencileri ile yaptığı çalışmada ekonomik durumu kötü olanların ekonomik durumu iyi olanlara göre yalnızlık seviyelerinin yüksek olduğuna ulaşılmıştır. Ekonomik durumu kötü olanların alt boyutların ve ölçekte yalnızlık seviyelerinin yüksek çıkmasının sebebi ekonomik durumun elverişsizliğinden dolayı sosyal etkinliklere ve çeşitli arkadaşlarla olan aktivitelerde katılamamasından dolayı olabilir. Genel sağlık durumu orta ve kötü olarak belirtenlerin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile *Sosyal Yalnızlık* ve *Ailesel Yalnızlık* alt boyut puan ortalamaları genel sağlık durumunu iyi olarak belirtenlere göre anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı ( $p<0,05$ ). Diehl ve arkadaşlarının (47) lisans öğrencileriyle yaptıkları çalışmada yalnızlığın sağlık üzerinde depresyon, intihar vb. çeşitli etkilere sahip olduğu; Segrin ve arkadaşlarının (48) yetişkinlerle gerçekleştirdiği araştırmada ise benzer şekilde yalnızlığın sağlık üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Liang ve arkadaşlarının (49) çalışmasında ise yalnızlığın kalp yetmezliği riskini artırdığı sonucuna varılmıştır. Genel sağlık durumu orta ve kötü olarak belirtenlerin

genel sağlık durumunu iyi olarak belirtenlere göre alt boyutların ve ölçekte yalnızlık seviyelerinin yüksek çıkmasının sebebi genel sağlık durumunun kötü olması kişinin özgüvensizliğe ve kendini eksik hissetmesi olabilir.

Genel ruhsal sağlık durumu iyiden kötüye doğru gittikçe Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile *Sosyal Yalnızlık*, *Ailesel Yalnızlık* ve *Romantik Yalnızlık* alt boyut puan ortalamaları anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü ( $p<0,01$ ). Wolters ve arkadaşlarının 2023'te (50) yaptığı çalışmada sosyal ve duygusal yalnızlığın, ruh sağlığı ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Genel ruhsal sağlık durumu iyiden kötüye doğru gittikçe alt boyutların ve ölçekte yalnızlık seviyelerinin yüksek çıkması buldukları ruh halinden dolayı çevrelerindeki insanlarla vakit geçirmek, konuşmak ve bağ kurmak istemeyebilirler bu sebeple yalnız kalma eğiliminde olabilirler.

Çalışmada, beden kitle indeksine göre obez olan öğrencilerin Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeği ile *Sosyal Yalnızlık*, *Ailesel Yalnızlık* ve *Romantik Yalnızlık* alt boyut puan ortalamaları normal kilolu olanlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ). Jung ve Luck-Sikorski (51) çalışmalarında obez katılımcıların normal kilolu veya fazla kilolu katılımcılara kıyasla daha fazla yalnızlık gösterdikleri sonucuna ulaşmıştır. Obezite ve yalnızlık arasındaki ilişki, çeşitli psikososyal ve biyolojik faktörler tarafından açıklanabilir. Toplumun beden algısı konusundaki olumsuz yargıları nedeniyle obez öğrenciler içe çekilme ve dışlanma yaşayabilirler. Bu durum, sosyal destek sistemlerinin zayıflamasına ve sosyal yalnızlık duygularının artmasına yol açabilir. Bununla birlikte, obez bireyler, romantik ilişkilerde öz güvensizlik ve reddedilme korkusu nedeniyle romantik yalnızlık yaşayabilirler. Ailesel yalnızlık ise, obezitenin aile içinde kabul görmemesi veya ailenin bu durumu bir problem olarak görüp baskı yapması gibi dinamiklerden kaynaklanabilir. Bu psikososyal stres faktörleri, obez bireylerin yalnızlık duygularını artırarak sosyal, ailesel ve romantik yalnızlık alt boyutlarında yüksek puanlar elde etmelerine neden olabilir.

Received/Geliş Tarihi: 09.07.2024

Accepted/Kabul Tarihi: 04.09.2024

## Kaynakça

1. Bonsaksen T, Ruffolo M, Price D, et al. Associations between social media use and loneliness in a cross-national population: do motives for social media use matter?. *Health Psychol Behav Med.* 2023;11(1):2158089. Published 2023 Jan 1. doi:10.1080/21642850.2022.2158089
2. Çetin I, Aca Z, Baysal Kar B, Eren Şenaras A. Üniversite Öğrencilerinin Sosyal Kaygı, Yalnızlık ve Özsayıgı Düzeylerinin Faktör Analizi İle İncelenmesi. *Akademik Bakış.* 2014;46:13-27.
3. Eldeklelioglu J. Ergenlerin Zaman Yönetimi Becerilerinin Kaygı, Yaş ve Cinsiyet Değişkenleri Açısından İncelenmesi. *İlköğretim Online.* 2008;7(3):1-8.
4. Bat Tonkuş M, Kalın Z. Göç Ruh Sağlığını Nasıl Etkilemektedir? *Hak-kari Review.* 2022;6(1), 1-13. <https://doi.org/10.31457/hr.1073528>
5. Gizir CA. Bir Kayıp Sonrasında Zorluklar Yaşayan Üniversite Öğrencilerine Yönelik Bir Yas Danışmanlığı Modeli. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.* 2014;2(2). <https://doi.org/10.17860/efd.36859>
6. Erikmen E, Keskin G. Kronik Hastalığı Olan Bireylerin Tedaviye Uyum Sürecinde Aile Faktörü: Motivasyonel Görüşmenin Etkileri Açısından Gözden Geçirme. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.* Aralık 2022;11(4):1392-1400. doi:10.37989/gumussagbil.945568
7. Yang M, Wei W, Ren L, et al. How loneliness linked to anxiety and depression: a network analysis based on Chinese university students. *BMC Public Health.* 2023;23(1):2499. Published 2023 Dec 13. doi:10.1186/s12889-023-17435-4
8. Card KG, Skakoon-Sparling S. Are social support, loneliness, and social connection differentially associated with happiness across levels of introversion-extraversion?. *Health Psychol Open.* 2023;10(1):20551029231184034. doi:10.1177/20551029231184034
9. Weiss RS. *Loneliness: The experience of emotion and social isolation.* Cambridge, MA: MIT Press. 1973
10. Tanrıverdi E. Üniversite Öğrencilerinin Duygusal Yeme Davranışlarının ve Duygusal İştahlarının İncelenmesi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Psikoloji Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.* 2020.
11. Işık M. Erişkinlerin Sosyal Medya Kullanım Özelliklerinin Sosyal Görünüş Kaygısı ve Yeme Tutumlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.* 2019.
12. Yıldırım A, Aşlar R, Karakurt P, Çapık C, Kasımoğlu N. Üniversite Öğrencilerinde Depresif Belirti, Yalnızlık ve Yeme Tutumu Arasındaki İlişkinin Sosyodemografik Özelliklerle Birlikte İncelenmesi. *Turkish Journal of Medicine and Primary Care.* 2018;12(4).
13. Köksal B, Topkaya N. Üniversite Öğrencilerinin Yaşadığı Sorunlar ve Sorun Alanlarının Depresyon, Anksiyete ve Stresle İlişkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi.* Gazi Üniversitesi. 2021.



14. Özkan N, Bilici S. Yeme Davranışında Yeni Yaklaşımlar: Sezgisel Yeme ve Yeme Farkındalığı. *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2018.
15. Macht M, Simons G. Emotional Eating. In: Nyklíček I, Vingerhoets A, Zeelenberg M, editors. *Emotion Regulation and Well-Being*. New York, NY: Springer; 2011. p.141-53. DOI: 10.1007/978-1-4419-6953-8\_17.
16. Bödicker C, Reinckens J, Höfler M, Hoyer J. Is Childhood Maltreatment Associated with Body Image Disturbances in Adulthood? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Child Adolesc Trauma*. 2021;15(3):523-38. DOI: 10.1007/s40653-021-00379-5.
17. Ousman YI, Nazir T. Loneliness among University students as a growing concern. *JFCE*. October 2023;8(2):85-99. doi:10.32568/jfce.1312556
18. DiTommaso E, Spinner B. Social and emotional loneliness: A reexamination of Weiss' typology of loneliness. *Personality and Individual Differences*. 1997;22:417-27.
19. Akgül H. Yetişkinler İçin Sosyal ve Duygusal Yalnızlık Ölçeğinin (SELSA-S) Türk Kültürüne Uyarlaması: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması. *YSBD*. 2020;10(21):54-69.
20. Garner DM, Garfinkel PE. The Eating Attitudes Test: an Index of the Symptoms of Anorexia Nervosa. *Psychological Medicine*. 1979;9(2):273-79.
21. Ergüney-Okumuş FE, Sertel-Berk HÖ. Yeme Tutum Testi Kısa Formunu (YTT-26) Üniversite Örnekleminde Türkçeye Uyarlanması ve Psikometrik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Psikoloji Çalışmaları*. 2020;40(1):57-78.
22. Eguren-García I, Sumalla-Cano S, Conde-González S, et al. Risk Factors for Eating Disorders in University Students: The RENEAT Study. *Healthcare (Basel)*. 2024;12(9):942. doi:10.3390/healthcare12090942.
23. Oğuz EG, Karlıdere T. The Prevalence and Related Factors of Eating Disorders and Eating Attitudes Among Balıkesir University Students. *Clinical and Experimental Health Sciences*. 2022;12(3):636-41.
24. Brytek-Matera A, Pardini S, Szubert J, Novara C. Orthorexia Nervosa and Disordered Eating Attitudes, Self-Esteem and Physical Activity among Young Adults. *Nutrients*. 2022;14(6):1289. Published 2022 Mar 18. doi:10.3390/nu14061289
25. Akdevelioğlu Y, Yörüsün TÖ. Üniversite Öğrencilerinin Yeme Tutum ve Davranışlarına İlişkin Bazı Faktörlerin İncelenmesi. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2019;4(1):19-28.
26. Fortes, L.deS., Kakeshita, I. S., Almeida, S. S., Gomes, A. R., & Ferreira, M. E. (2014). Eating behaviours in youths: A comparison between female and male athletes and non-athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(1), e62–e68. <https://doi.org/10.1111/sms.12098>
27. Reichenberger J, Schnepfer R, Arend AK, Blechert J. Emotional eating in healthy individuals and patients with an eating disorder: evidence from psychometric, experimental and naturalistic studies. *Proc Nutr Soc*. 2020;79(3):290-299. doi:10.1017/S0029665120007004
28. Erkul S. Aile tutumları ve medya faktörünün, ergenlik dönemindeki kadın bireylerin yeme tutumları ve beden imaj kaygısına etkisinin yeme bozuklukları ile ilişkisinin incelenmesi. *Dünya İnsan Bilimleri Dergisi*. 2024; (1):152-66. <https://doi.org/10.55543/insan.1219761>
29. Oyekcin DG, Yildiz D, Şahin EM, Gur S. Depression and Anxiety in Obese Patients. *Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2011;15(4):121-24.
30. Ahmadi, S., Moloodi, R., ZARBAKSH, MR. et al. Psychometric properties of the Eating Attitude Test-26 for female Iranian students. *Eat Weight Disord* 19, 183–189 (2014). <https://doi.org/10.1007/s40519-014-0106-7>
31. Costa DG, Carleto CT, Santos VS, Haas VJ, Gonçalves RMDA, Pedrosa LAK. Quality of life and eating attitudes of health care students. *Rev Bras Enferm*. 2018;71(suppl 4):1642-1649. doi:10.1590/0034-7167-2017-0224
32. Izycorczyk B, Sitnik-Warchulska K, Lizińczyk S, Lipiarz A. Psychological Predictors of Unhealthy Eating Attitudes in Young Adults. *Front Psychol*. 2019;10:590.
33. Pedalino F, Camerini AL. Instagram Use and Body Dissatisfaction: The Mediating Role of Upward Social Comparison with Peers and Influencers Among Young Females. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(3):1543.
34. Kadioğlu M, Ergün A. Üniversite Öğrencilerinin Yeme Tutumu, Öz-Etkililik ve Etkileyen Faktörler. *Clinical and Experimental Health Sciences*. 2015;5(2):96-104.
35. Huang Y, Wang C, Tong L. The Reliability and Validation of the Children's Eating Attitude Test Among Chinese Samples. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;20(1):738.
36. Öztürk A, Limmili G, Kartal M. Association Between Eating Disorder Risk and Family Structure and Social Appearance Anxiety Among College Freshman. *Alpha Psychiatry*. 2021;23(1):27-32.
37. Bat Tonkuş M, Damla U. Sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinde yeme bağımlılığı ve etkileyen faktörler. *4th International Health Sciences and Life Congress*. 2021;739-49.
38. Süel E. The Relationship Between Emotional Eating and General Health Among Professional Basketball Players. *Prog Nutr*. 2020;22(2-5).
39. Chellappa R, Karunanidhi S, Anna K. Eating attitudes and its psychological correlates among female college students. *\*Global J Human-Social Sci Res\**. 2013;13(2):1-10.
40. Rukavishnikov, G., Verbitskaya, E., Vekovischeva, O., Bobrovsky, A., Kibitov, A., & Mazo, G. The association of obesity with eating disorders risk: online survey of a large cohort of Russian-speaking individuals



- seeking medical weight correction assistance. *Journal of Eating Disorders*, 2021, 9. <https://doi.org/10.1186/s40337-021-00456-y>.
41. Adamczyk K. An Investigation of Loneliness and Perceived Social Support Among Single and Partnered Young Adults. *Curr Psychol*. 2016;35(4):674-689. doi:10.1007/s12144-015-9337-7
  42. Yüksel BÖ. Üniversite Öğrencilerinde Yalnızlık ve Psikolojik Sağlamlığın Yordayıcısı Olarak Aleksitimi [Doktora Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi. 2019.
  43. Ho KH, Hung MS, Zhang Y, Bai X, Cheung DS, Chow MC, et al. The Perceived Relationship Quality with Migrant Domestic Workers is Correlated with a Lower Level of Loneliness Among Community-Dwelling Older Adults: A Cross-Sectional Study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2023;109:104952.
  44. Sarıkaya HÖ. Depresyon Belirtileri Gösteren Yetişkinlerin Sosyal ve Duygusal Yalnızlıklarının Toplumsal Aidiyet Duygusuyla İlişkisi [Yüksek Lisans Tezi]. Nişantaşı Üniversitesi. 2022.
  45. Aydın Boylu A, Öztöp H. Tek Ebeveynli Aileler: Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Sosyoekonomi*. Nisan 2013;19(19). doi:10.17233/se.37916
  46. Oruç T. Üniversite Öğrencilerinde Psikososyal Değişkenlere Göre Yalnızlık ile Otomatik Düşünceler İlişkisinin İncelenmesi [Doktora Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi. 2013.
  47. Diehl K, Jansen C, Ishchanova K, Hilger-Kolb J. Loneliness at Universities: Determinants of Emotional and Social Loneliness among Students. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(9):1865. doi:10.3390/ijerph15091865
  48. Segrin C, Passalacqua SA. Functions of Loneliness, Social Support, Health Behaviors, and Stress in Association With Poor Health. *Health Commun*. 2010;25(4):312-22.
  49. Liang YY, Chen Y, Feng H, Liu X, Ai QH, Xue H, et al. Association of Social Isolation and Loneliness With Incident Heart Failure in a Population-Based Cohort Study. *JACC Heart Fail*. 2023;11(3):334-44.
  50. Wolters NE, Mobach L, Wuthrich VM, Vonk P, Van der Heijde CM, Wiers RW, et al. Emotional and Social Loneliness and Their Unique Links with Social Isolation, Depression and Anxiety. *J Affect Disord*. 2023;329:207-17.
  51. Jung FU, Luck-Sikorski C. Overweight and Lonely? A Representative Study on Loneliness in Obese People and Its Determinants. *Obes Facts*. 2019;12(4):440-447. doi:10.1159/000500095



# Sodyum Benzoat ve Potasyum Sorbatın Fibroblast ve Osteoblast Hücrelerinde Sitotoksik

## Evaluation of Cytotoxic Effects of Sodium Benzoate and Potassium Sorbate on Fibroblast and Osteoblast Cells

Simge KARA ERTEKİN

SKE: [0000-0002-7976-7057](https://doi.org/10.46629/JMS.2024.165)

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı

### Öz

Amaç: Günümüzde hazır ve paketlenmiş gıdaların yaygınlaşmasıyla birlikte gıda katkı maddelerinin kullanımı da hızla artmıştır. Tatlandırıcılar, renklendiriciler, koruyucular ve kıvam artırıcılar gibi birçok katkı maddesi, bireylerin günlük yaşamında kaçınılmaz hale gelmiştir. Sodyum benzoat ve potasyum sorbat ise özellikle gıda ve ilaç sanayisinde yaygın olarak kullanılan güçlü antimikrobiyal maddelerdir. Ancak, bu maddelerin bu kadar geniş çapta kullanımının insan sağlığı üzerindeki etkileri hakkında yeterli bilimsel veri bulunmamaktadır. Bu belirsizlikler, sodyum benzoat ve potasyum sorbatın potansiyel zararlarını daha derinlemesine araştırma gereksinimini doğurmuştur. Bu çalışmanın amacı, sodyum benzoat ve potasyum sorbatın L929 fare fibroblast ve HOB insan osteoblast hücreleri üzerinde konsantrasyona bağlı olarak sitotoksik etkilerinin gösterilmesini amaçlamaktadır.

Yöntem: Sodyum Benzoat ve Potasyum Sorbat'ın sitotoksik etkilerinin değerlendirilmesi için HOB ve L929 hücre soylarına 24 saat süre 10 farklı konsantrasyonun (0,5mM- 100mM) maruziyeti yapılmış ve MTT yöntemi ile hücre canlılığı belirlenmiştir.

Bulgular: MTT testi sonuçlarına göre; Sodyum Benzoat'ın ve Potasyum Sorbat'ın her iki hücre soyu için 20 mM üzerinde konsantrasyona göre anlamlı derece artan sitotoksik etkisi olduğu gösterilmiştir. Sodyum Benzoat'ın L929 ve HOB hücrelerinde 24 saat için IC50 değerleri sırasıyla; 240,7 ve 99,78 mM; Potasyum Sorbat'ın L929 ve HOB hücrelerinde IC50 değerleri sırasıyla; 404,9 ve 122,1mM olarak hesaplanmıştır.

Sonuç: Gıda takviyelerinde ve endüstride en sık kullanılan katkı maddelerinden olan Sodyum Benzoat ve Potasyum Sorbat'ın iki farklı sağlıklı hücre hattında artan konsantrasyonlarla gösterdiği sitotoksik etkiler, bu maddelere maruz kalmanın daha kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, bu konsantrasyonlardaki etkileri daha iyi anlamak için daha ayrıntılı moleküler çalışmalar yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Sodyum benzoat, Potasyum Sorbat, Gıda Katkı Maddesi, E202, E212

### Abstract

**Aim:** The rapid increase in the use of food additives has paralleled the widespread consumption of ready-made and packaged foods. Additives such as sweeteners, colorants, preservatives, and thickeners have become unavoidable in daily life. In particular, sodium benzoate and potassium sorbate are widely used as powerful antimicrobial agents in the food and pharmaceutical industries. However, there needs to be more scientific data regarding the effects of their extensive use on human health. These uncertainties have highlighted the need for further investigation into the potentially harmful effects of sodium benzoate and potassium sorbate. This study aims to assess the cytotoxic effects of sodium benzoate and potassium sorbate on L929 mouse fibroblast and HOB human osteoblast cells based on their concentrations.

**Methods:** To assess the cytotoxic effects of sodium benzoate and potassium sorbate, HOB and L929 cell lines were exposed to 10 different concentrations (ranging from 0.5 mM to 100 mM) for 24 hours. Cell viability was then determined using the MTT assay.

**Results:** The MTT test results indicated that sodium benzoate and potassium sorbate significantly increased cytotoxic effects on both cell lines at concentrations above 20 mM. The IC50 values of Sodium Benzoate in L929 and HOB cells for 24 hours were calculated as 240.7 and 99.78 mM, respectively; the IC50 values of Potassium Sorbate in L929 and HOB cells were calculated as 404.9 and 122.1 mM, respectively.

**Conclusion:** The cytotoxic effects of sodium benzoate and potassium sorbate, among the most used additives in food supplements and industry, observed at increasing concentrations in two different healthy cell lines indicate that exposure to these substances should be more carefully controlled. Moreover, more detailed molecular studies are needed to understand these concentrations' effects better.

**Keywords:** Sodium benzoate, potassium sorbate, food additive, E202, E212



## 1. Giriş / Introduction

Gıda katkı maddeleri, genellikle bozulmayı önlemek, küf oluşumunu engellemek ve tazeliği korumak amacıyla meyve suyu, gazoz, soya sosu ve krem peynir gibi işlenmiş gıdalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (1). Sodyum benzoat (E212) ve potasyum sorbat (E202), küf büyümesini inhibe edici, bozulmayı önleyici ve ürünlerin tazeliğini koruyucu etkileriyle antibakteriyel ve antifungal ajanlar olarak gıda katkı maddeleri arasında yaygın şekilde kullanılmaktadır (2, 3). AO-WHO Ortak Gıda Katkı Maddeleri Uzman Komitesi Raporu (JECFA), bu bileşiklerin güvenliğini incelemiş ve benzoik asit ve benzoat tuzları için kabul edilebilir günlük alım miktarını (ADI) vücut ağırlığı başına 0-5 mg/kg, sorbik asit ve sorbat tuzları için ise vücut ağırlığı başına 0-25 mg/kg olarak rapor etmiştir (2). Bu koruyucular, yasal olarak gıdalarda kullanılmakta olup, vücut tarafından izin verilen sınırların üzerinde alındığında zararlı etkileri olabilir ve alerjik reaksiyonlara yol açarak ürtiker, non-immünolojik temas ürtikeri, astım gibi reaksiyonlar veya hücrel toksik etkiler oluşturabilir. Bu nedenle, bu koruyucuların kullanımını sınırlayan çeşitli düzenlemeler yürürlüğe konulmuştur. İşlenmiş gıdalarda benzoat ve sorbat kullanımına ilişkin olarak, FDA, bu maddelerin maksimum sınırlarını sırasıyla %0,1 ve %0,1-0,2 olarak belirlemiştir. Ayrıca, AB Yönetmeliği 92/2/EC'ye göre farklı işlenmiş gıdalar için benzoat ve sorbatın maksimum seviyeleri 200 mg/L ile 2000 mg/L arasında belirlenmiştir (3, 4).

Sodyum benzoat (SB), benzoik asidin sodyum tuzudur ve bakteriyel ve fungal büyümeyi asidik ortamlarda inhibe eder. Benzoat yapısının yüksüz olması, hücre membranlarından hızla difüze olmasına olanak tanır. Düşük organik asitli gıda koruyucularının mayaların mitokondriyal DNA'sında mutajen ve prooksidan etkiler yarattığı belirlenmiştir. Bu nedenle mayalara karşı da koruyucu etkisi bulunmaktadır. Oral yolla alınan sodyum benzoat, sindirim sisteminde hızla absorbe edilmekte ve yaklaşık 1-2 saat sonra plazma konsantrasyonunda en yüksek düzeye ulaşmaktadır. Dermal ya da oral yolla alındıktan sonra karaciğerde metabolize edilerek glisin ile hippürik asit yapısını oluşturur ve hızlı bir şekilde idrar yoluyla atılmaktadır (5). Ancak birçok çalışma, toksisitesi nedeniyle SB'nin gıda koruyucusu olarak yaygın kullanımının kısıtlanması gerektiğini göstermiştir (6, 7). Kronik maruziyetin ürtiker,

anjyödem, astım ve çocukluk çağı hiperaktivitesi ile ilişkili olabileceği gösterilmiştir. Hücrel toksik etkileri, *Vicia faba*, *Allium cepa*, çin hamsteri ovariumu, fibroblast ve insan lenfosit hücrelerinde yapılan in vitro ve in vivo çalışmalarda ortaya konmuştur. Kolorektal kolon kanseri hücrelerinde (HCT-116) SB'nin hücre canlılığını azalttığı ve apoptoza neden olduğu, ayrıca memeli hücrelerinde mitokondriyal DNA hasarı yarattığı belirlenmiştir (6, 8, 9).

Potasyum sorbat (PS), sorbik asidin potasyum tuzudur ve küf oluşumunu önleyici antimikrobiyal özelliklere sahiptir. PS, meyve suyu, soda, soya sosu, keçap gibi işlenmiş gıdalarda yaygın olarak koruyucu olarak kullanılmaktadır (1, 10). Farmakokinetik açıdan, PS'nin oral uygulamadan sonra tamamen absorbe edildiği ve vücutta dağılım gösterdiği belirtilmiştir. PS, heksanoik aside metabolize edilebileceği gibi karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ve suya (H<sub>2</sub>O) oksitlenebilir. %80-86'sı akciğerler yoluyla CO<sub>2</sub> olarak atılırken, %2-10'u idrar yoluyla üre olarak ve daha düşük konsantrasyonlarda mukonik ve sorbik asit olarak atılmaktadır. Birçok çalışma, PS'nin çeşitli hayvan modellerinde toksisitesini göstermiş olsa da, PS'nin çeşitli hücreler ve hayvanlar üzerindeki toksisite mekanizması ile ilgili çelişkili veriler bulunmaktadır (10).

Bu çalışmada sodyum benzoat ve potasyum sorbatın L929 (fare fibroblast) ve HOB (insan osteoblast) hücre soylarında sitotoksik etkisinin olup olmadığının araştırılması amaçlanmaktadır.

## 2. Yöntem / Method

### 2.1. Sitotoksitenin belirlenmesi

Sodyum benzoat (Tekkim, TK.201030.01002, Türkiye), Potasyum sorbat (Tekkim, TK.200970.01002, Türkiye), Tekkim kimyadan, hücre kültürü medyum ve diğer solüsyonlar Multicell'den (Wisent Bioproducts, St-Bruno, QC, Kanada) satın alındı. Sodyum Benzoat (SB) ve Potasyum Sorbat (PS)'in sitotoksik etkisini belirlemek için L929 (fare fibroblast) ve HOB (insan osteoblast) hücre soyları kullanılmıştır ve hücreler ATCC'den temin edilmiştir. Hücreler %10 fetal sığır serumu ve %1 penisilin-streptomisin bulunan DMEM içerisinde ve %5 CO<sub>2</sub> ile 37°C'de inkübe edilmiştir. Sodyum Benzoat ve Potasyum Sorbat'ın 500 mM olacak şekilde PBS (Fosfat tuzu tamponu) içerisinde stok solüsyonları hazırlanmış ve hücrelere

0,5, 1, 3, 5, 7, 10, 20, 50, 70 ve 100 mM olarak hazırlanmış konsantrasyonlar 24 saat uygulanmıştır. MTT (3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide) yöntemi, Mosmann (1983)'e göre yapılmıştır (11). MTT testi için hücreler, kuyu başına  $5 \times 10^4$  hücre yoğunluğunda 96 kuyulu plakalara ekilmiş bir gece boyunca tutunmaları sağlanan hücreler SB ve PS'in farklı 10 konsantrasyonuna (0,5-100 mM) maruz bırakılmıştır. Maruz kalma süresinin sonunda, her bir kuyucuğa 10 µl MTT solüsyonu (PBS'de 5 mg/ml) eklenmiş ve karanlıkta 4 saat inkübe edilmiştir. Canlı hücreler tarafından oluşturulan formazan kristalleri DMSO ile çözüldükten sonra, mikropılaka okuyucu (Thermo Scientific Multiskan GO) kullanılarak 570 nm'de absorbansları ölçülmüş ve kontrole göre hücre canlılığı hesaplanmıştır.

## 2.2. İstatistiksel analiz

Deney gruplarına ait ortalama veriler ve  $\pm$  ortalamaların standart hataların (SEM) değerlendirilmesinde GraphPad Prism 9.5.1 programı kullanılmıştır. İstatistiksel analizler için One-Way ANOVA yöntemi ve ardından Dunnett'in çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde  $p < 0.001$ ,  $p < 0.01$  ve  $p < 0.05$  anlamlılık seviyesi temel alınmıştır.

## 3. Bulgular/Results

Sodyum Benzoat ve Potasyum Sorbatın fare fibroblast ve insan osteoblast hücrelerinde hücre canlılığına olan etkisi şekil 1'de gösterilmiştir. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmeleri sonrasında 10 mM üzerinde konsantrasyonlarda hücre canlılığında konsantrasyona bağlı olarak artan seviyeden anlamlı bir azalma bulun-

muştur. Sodyum benzoat ve Potasyum sorbat'ın 24 saat maruziyeti sonrasında elde edilen IC50 değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

SB = Sodyum Benzoat, PS= Potasyum Sorbat, L929= fare fibroblast hücre soyu; HOB= insan osteoblast hücre soyu.

## 4. Tartışma/Discussion

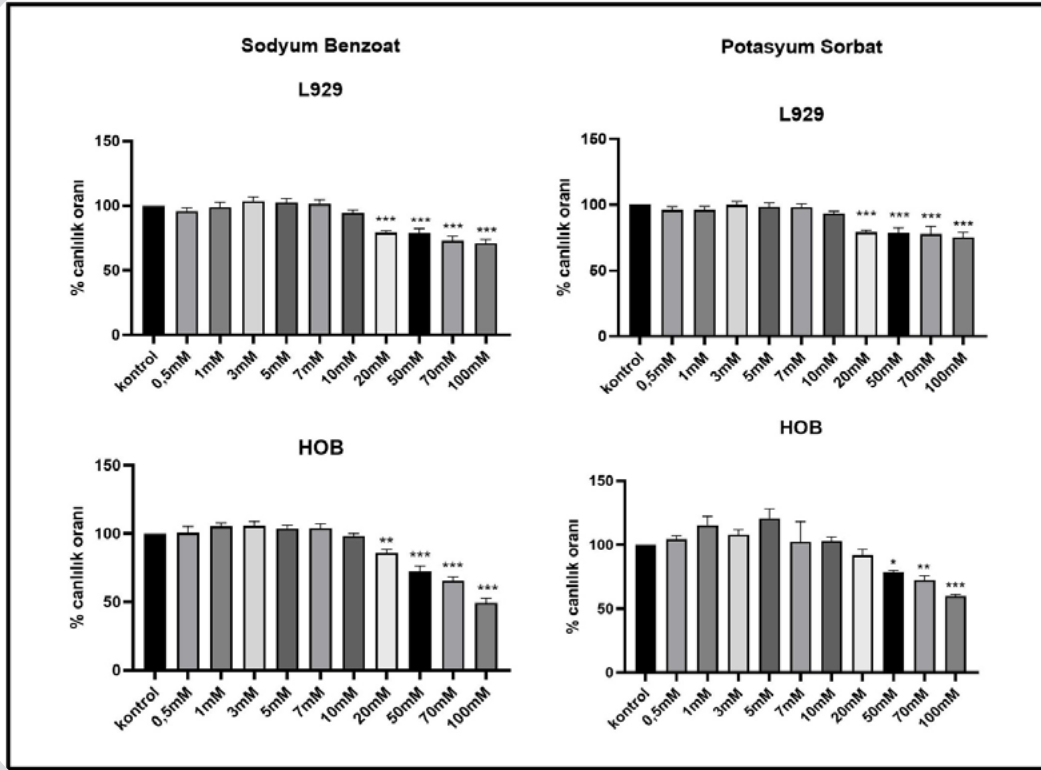
Sodyum benzoat ve potasyum sorbat, düşük konsantrasyonlarda yaygın olarak kullanılan gıda koruyucularıdır ve Avrupa Ekonomi Topluluğu ülkelerinde 1964'ten bu yana kullanımına izin verilmektedir. Bu katkı maddeleri, genellikle ABD'de güvenli olarak kabul edilen (GRAS) doğrudan gıda katkı maddeleri arasında yer alır. Ancak, kullanıldıkları gıda ürünleri ve ilaçlar yoluyla biyolojik süreçlere dahil olarak beslenme yetersizliğine ve çeşitli hastalıklara yol açabildikleri, yüksek dozlarda ise insan sağlığına olumsuz etkilerinin olduğu gösterilmiştir (10, 12).

Chaleshtori ve ark. (2018) İran'da yaptıkları çalışmada, birçok paketli gıdada bulunan SB ve PS miktarları incelemiş ve kronik maruziyetleri hesaplamıştır. Her ne kadar gıdalardaki bu katkı maddelerinin tek başına yasal sınırlar içinde olduğu bulunsada, kronik maruziyet hesaplamaları sonucunda önerilen günlük alım dozlarının üzerinde bir tüketim olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada, ortalama kronik maruziyet değerleri SB için 81 mg/kg, PS için ise 76 mg/kg olarak belirlenmiş ve bu sonuçlar yaklaşık 1 mM seviyesinde kronik maruziyete işaret etmiştir (2). Ulca ve ark. (2013) tarafından Türkiye'de yapılan başka bir çalışmada ise,

**Tablo 1** Sodyum benzoat ve Potasyum sorbat'ın 24 saat maruziyeti sonrasında elde edilen IC50 (mM) değerleri

	SB	PS
L929	234,1	404,9
HOB	99,78	122,1

SB = Sodyum Benzoat, PS= Potasyum Sorbat, L929= fare fibroblast hücre soyu; HOB= insan osteoblast hücre soyu.



**Şekil 1** Sodyum Benzoat ve Potasyum Sorbat'ın hücre canlılığı üzerine etkileri

(\*:p<0,05; \*\*:p<0,01; \*\*\*:p<0,001). L929: Fare fibroblast hücreleri, HOB: insan osteoblast hücreleri.

983 perakende gıda örneği incelenmiş ve örneklerin %2,3'ünde sorbik asit ve benzoik asit oranlarının izin verilen limitlerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir (13).

Yapılan çalışmalarda, SB'nin ve PS'nin sitotoksik etkileri farklı *in vitro* ve *in vivo* modellerde araştırılmıştır (14, 15). Sodyum benzoat ve potasyum sorbatın 4 ve 8 mM konsantrasyonlarında insan lenfosit hücrelerinde genotoksik etkiler gözlenmiş, ancak bu konsantrasyonlarda sitotoksik etki görülmediği rapor edilmiştir (16). Jurkat hücrelerinde yapılan başka bir çalışmada, SB'nin 0,125 mM ile 1 mM konsantrasyonları arasında, PS'nin ise 5 mM ile 10 mM arasında doza bağlı olarak sitotoksitenin arttığı gösterilmiştir (17). HCT116 kolon kanseri hücreleri üzerinde SB'nin etkileri incelendiğinde, 6,25 mM'dan itibaren 50, 100 ve 200 mM konsantrasyonlarında apoptoza bağlı hücre canlılığının azaldığı

belirlenmiştir (8). Pongsavee ve Mishra (2021) potasyum sorbatın 0,5-2 mg/ml konsantrasyonlarında insan lenfosit hücrelerinde sitotoksik etkilerinin yanı sıra oksidatif stresi artırdığını ve kromozom hasarına yol açtığını göstermiştir (18). Benzer şekilde, PS'nin 125-1000 µg/ml arasındaki konsantrasyonlarda genotoksik etkilerinin olduğu bildirilmiştir (19).

Bu çalışmada, sodyum benzoat ve potasyum sorbatın, sağlıklı hücre soyları olan L929 ve HOB hücrelerinde 10 mM üzerindeki konsantrasyonlarda hücre canlılığında azalmaya neden olduğu gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlar, SB ve PS'nin sitotoksitesinin değerlendirildiği diğer çalışmalarla uyumlu bulunmuştur

## 5. Sonuç/Conclusion

Sodyum benzoat ve potasyum sorbat için sırasıyla önerilen günlük alım miktarları olan 5 mg/kg ve 25

mg/kg dozlarının molaritesi hesaplandığında (35  $\mu$ M ve 167  $\mu$ M), bu değerlerin L929 ve HOB hücrelerinde hücre canlılığının azaldığı konsantrasyonlardan oldukça düşük olduğu görülmektedir. Ancak, bu katkı maddelerinin gıda, endüstri ve kozmetik gibi birçok üründe yaygın kullanılması ve yapılan analizlerin de gösterdiği üzere, ortalama kronik alım miktarının önerilen dozların çok üzerinde olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle, bu maddelere ilişkin daha detaylı moleküler çalışmalara ve ürünlerdeki miktarların analizine yönelik daha fazla veri sunulmasına ihtiyaç vardır.

Received/Geliş Tarihi: 09.09.2024

Accepted/Kabul Tarihi: 07.10.2024

### Kaynaklar / References

1. Pylypiw Jr HM, Grether MT. Rapid high-performance liquid chromatography method for the analysis of sodium benzoate and potassium sorbate in foods. *Journal of chromatography A*. 2000;883(1-2):299-304.
2. Chaleshtori FS, Arian A, Chaleshtori RS. Assessment of sodium benzoate and potassium sorbate preservatives in some products in Kashan, Iran with estimation of human health risk. *Food and chemical toxicology*. 2018;120:634-8.
3. Gören AC, Bilsel G, Şimşek A, Bilsel M, Akçadağ F, Topal K, et al. HPLC and LC-MS/MS methods for determination of sodium benzoate and potassium sorbate in food and beverages: Performances of local accredited laboratories via proficiency tests in Turkey. *Food chemistry*. 2015;175:273-9.
4. Yu J, Liu J-Y, Xiong W-M, Zhang X-Y, Zheng Y. Binding interaction of sodium benzoate food additive with bovine serum albumin: multi-spectroscopy and molecular docking studies. *Bmc Chemistry*. 2019;13:1-8.
5. İlhan İ. Prepubertal dönem süresince yavru sıçanlarda sodyum benzoata maruziyetin öğrenme ve nörodavranış üzerine etkileri.
6. Park HyeWon PH, Park E, Yun HyungMun YH, Rhim HyeWhon RH. Sodium benzoate-mediated cytotoxicity in mammalian cells. 2011.
7. Dinç E. Sodyum benzoat'ın koryoallantoik membran (CAM) modelinde anjiyogenez ve oksidatif stres üzerine etkileri: Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi/Lisansüstü Eğitim Enstitüsü; 2022.
8. Yılmaz B, Karabay AZ. Food additive sodium benzoate (NaB) activates NF $\kappa$ B and induces apoptosis in HCT116 cells. *Molecules*. 2018;23(4):723.
9. Zengin N, Yüzbaşıoğlu D, Ünal F, Yılmaz S, Aksoy H. The evaluation of the genotoxicity of two food preservatives: sodium benzoate and potassium benzoate. *Food and Chemical Toxicology*. 2011;49(4):763-9.
10. Dehghan P, Mohammadi A, Mohammadzadeh-Aghdash H, Dolatabadi JEN. Pharmacokinetic and toxicological aspects of potassium sorbate food additive and its constituents. *Trends in Food Science & Technology*. 2018;80:123-30.
11. Mosmann T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays. *Journal of immunological methods*. 1983;65(1-2):55-63.
12. Münzner R, Guigas C, Renner H. Re-examination of potassium sorbate and sodium sorbate for possible genotoxic potential. *Food and Chemical Toxicology*. 1990;28(6):397-401.
13. Ulca P, Atamer B, Keskin M, Senyuva HZ. Sorbate and benzoate in Turkish retail foodstuffs. *Food Additives & Contaminants: Part B*. 2013;6(3):209-13.
14. Sasaki YF, Kawaguchi S, Kamaya A, Ohshita M, Kabasawa K, Iwama K, et al. The comet assay with 8 mouse organs: results with 39 currently used food additives. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*. 2002;519(1-2):103-19.
15. Nair B. Final report on the safety assessment of Benzyl Alcohol, Benzoic Acid, and Sodium Benzoate. *International journal of toxicology*. 2001;20:23-50.
16. Mpountoukas P, Vantarakis A, Sivridis E, Lialiaris T. Cytogenetic study in cultured human lymphocytes treated with three commonly used preservatives. *Food and Chemical Toxicology*. 2008;46(7):2390-3.
17. Halilčević D, Dautović E, Lelić M, Husejnović MŠ, Smajlović A, Srbović N, et al. Cytotoxicity and Genotoxicity of Sunset Yellow and Potassium Sorbate in Jurkat Cell Line. *IJB-cRR*. 2022:1-9.
18. Pongsavee M, Mishra R. Potassium Sorbate Induces Oxidative Stress and Genotoxicity in Human Lymphocytes. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. 2021;15(2).
19. Mamur S, Yüzbaşıoğlu D, Ünal F, Yılmaz S. Does potassium sorbate induce genotoxic or mutagenic effects in lymphocytes? *Toxicology in vitro*. 2010;24(3):790-4.



# Hastane Öncesi Travma Yönetiminde Yaşananlar: Altın Saatler ve OPALS Çalışması

Experiences in Prehospital Trauma Management: Golden Hours and OPALS Study

Serdar ÖZDEMİR

SÖ: [0000-0002-6186-6110](https://doi.org/10.46629/JMS.2024.167)

Department of Emergency Medicine, University of Health Sciences Umraniye Training and Research Hospital, Istanbul, Turkey

Sayın editör,

Derginizin 2024 yılı ilk sayısında yayımlanan ve Özkan tarafından hazırlanan “Milyenyum Öncesi Travma Yönetiminde Yaşananlar-Houston Çalışması” isimli ilginç mektubu büyük bir ilgi ile okudum. Yazarı travma yönetiminde milat niteliğinde olan Houston Çalışmasını artıları ve eksileri ile özetleyen ve travma yönetiminde yaşanan bu majör değişim sürecini anlatan yazılarından dolayı tebrik ediyorum (1). Literatürde özellikle Prenses Diana olgusu özelinde de tartışılmış olan ve yazarında bahsettiği altın saatler kavramından bahsederek tartışmaya katkı sunmak istiyorum.

Altın saatler özellikle hastane öncesi için kullanılan ve hastalarını travmadan sonraki 60 dakika içinde ileri tıbbi destek tedavisine ulaşması gerekliliğini ifade etmektedir. Terminoloji ilk kez Adams Cowley tarafından kullanılmıştır. Cowley, İkinci Dünya Savaşı'nın hemen ardından Fransa'da Amerika Birleşik Devletleri Ordusu'nda çalışmıştır Burada hastanın travmadan sonraki bir saat içinde bir cerrahi ekibin hazır bulunduğu bir askeri hastaneye nakledilmesi durumunda birçok ciddi travmatik yaralanmanın stabilize edilebileceğini gözlemledi. Bu gözlemlerine dayanarak Birleşik Devletlerdeki sağlık sisteminin yapılmasında önemli öneride bulundu (2). Hastaların hava yolu ile de kabul edilebildiği Baltimore's Shock Trauma Institute 'ü kurdu. Bu merkez halen Adams Cowley Shock Trauma Center isimli travma merkezi Cowley'in ön gördüğü şekilde bölgenin travma olgularını karşılamakta dünya genelinden sağlık profesyonellerinin eğitimine katkı sunmaktadır. Bu merkez ile ilginç bir anekdot ise merkez kurulduğunda Cowley'in, kısıtlı kaynakları etkin kullanmak adına, personel arasında popüler olmamaları ve çalınma olasılıklarının az olması nedeniyle pembe önlüklerin seçilmiş olmasıdır. Merkezde halen pembe önlük ile hizmet vermektedir.

Altın saatlerin 1970'lerin ortalarında ortaya konulmasından sonra bu dönemi hasta yararına değerlendirilmesi için iki ekol ortaya çıkmıştır. Bunlardan ilki “stay and play” dir ki; travma sonrası hastanın ilk stabilizasyonun olay yerinde ve ilk tıbbi temas ile yapılmasıdır. İkincisi ise “scoop and run” dır ki; hastanın travma alanından bir an önce ileri tedavinin uygulanabileceği merkeze transfer edilmesi gerekliliğini ifade eder (3).

Prenses Diana Paris'te meydana gelen kazadan sonra medyaya yansıdığı şekli ile bilinci açık idi. Tıbbi yönetimi için o dönemde Paris'te uygulanmakta olan stay and play prosedürü uygulandı. Yakında bulunan Pitié-Salpêtrière Hospital 'e nakli yerine olay yerinde 110 dakika boyunca ambulanda müdahale edildi ve stabilizasyonu için çalışıldı. Literatürdeki tartışma Prenses Diana 'nın scoop and run prosedürü ile yönetilse idi hayatta kalabileceği yönündedir (4).

Bu konuyu aydınlatan, iki protokol arasında karşılaştırma imkânı sunan ve bu konuda kırılma noktası olarak kabul edilen literatür ise “The OPALS Major Trauma Study: impact of advanced life-support on survival and morbidity” isimli Ontario Prehospital Advanced Life Support (OPALS) çalışmasıdır. OPALS çalışması, 17 şehirde yürütülen bir kontrollü klinik öncesi-sonrası çalışmasıdır. Bu çalışma için paramediklere Canadian Medical Association's Emergency Medical Technician Level III standartlarını karşılayacak şekilde eğitim verilmişti. Hastalar, ciddi travma geçiren yetişkin hastalar temel yaşam desteği uygulanan ve ileri yaşam desteği uygulan (paramediklerin entübasyon yapma ve intravenöz sıvı ve ilaç verme yeteneğine sahip olduğu aşama) olarak gruplanmıştı. Primer sonlanım noktası, hastaneye taburculukta sağkalım idi. Toplam 2867 hastanın dahil edildiği çalışmada gruplar arası fark görülmedi ancak Glasgow Koma Skalası skoru 9'un altında olan hasta grubunda



paramedikler tarafından ileri yaşam desteği uygulanan hastalarda sağkalım oranının daha düşük olduğu raporlandı. Çalışma sonuçlarını yorumlayan OPALS çalışma grubu ciddi travma geçiren hastalar için hastane öncesi ileri yaşam desteği önlemlerinin endikasyonlarını ve uygulamasını dikkatle yeniden değerlendirmesi gerektiğini ve yanlış yerleştirilmiş tüplerin, hipoksi ve hiperkapnenin zararlı etkilerini önlemek için, travma hastalarının hastane öncesi rutin entübasyonundansa sürekli nabız oksimetresi ve end-tidal karbondioksit izlenmesini önerdi. Çalışma grubu çalışmanın

randomize kontrollü çalışmadansa, öncesi-sonrası çalışması şeklinde yapılmasının etik kaygılar nedeniyle olduğunu açık yüreklilikle ifade etmiştir (5).

Sonuç olarak; altın saatlerin hasta yararına en efektif şekilde değerlendirilmesi için günümüzde literatür hastaların ilk temastan sonra uygun travma merkezlerine transfer edilmesini önermektedir.

**Received/Geliş Tarihi:** 14.04.2024

**Accepted/Kabul Tarihi:** 13.10.2024



# Sağlık Trendlerinin Belirlenmesinde Dijital Platformlardan Elde Edilen Verilerin Rolü

## The Role of Data From Digital Platforms in Identifying Health Trends

Bahaeddin ONUR<sup>1</sup>, Hakan Barış DEMİRTAŞ<sup>1</sup>, Arif GÜLMEZ<sup>2</sup>

BO: [0009-0008-0174-5801](#) HBD: [0000-0001-9221-3692](#) AG: [0000-0001-6928-3633](#)

<sup>1</sup>DPHCC-WIC, Doha-Qatar

<sup>2</sup>PHCC-Family Medicine, Doha-Qatar

Sayın Editör,

Köprülü ve arkadaşlarının derginizin beşinci cilt ikinci sayısında yayınladığı “Sağlık Etki Değerlendirmesi (SED) Kavramı ve Türkiye Deneyimi” başlıklı çalışmayı ilgiyle okudum (Köprülü ve ark, 2024). SED, ülkemizde uygulanmaya başlayan önemli bir kavramdır. Yazarlara ülkemizde de uygulanmaya başlanmış olan sağlık etki değerlendirilmesi (SED)” kavramı ve ülkemizdeki durumunu tartışan ilginç yazılarından dolayı teşekkür ediyorum. Bununla birlikte çalışmanın tartışmasına katkı sunmak ve dergi okurlarına farklı bir perspektif kazandırmak adına infodemioloji kavramından bahsetmek istiyorum.

İnfodemioloji, internet ve diğer dijital platformlardaki veri akışını inceleyen ve bu verilerden sağlıkla ilgili davranışları ve eğilimleri anlamaya çalışan bir bilim dalıdır. Bu disiplin, hastalık salgınları gibi olaylarda, insanların internet arama alışkanlıkları, sosyal medya etkileşimleri ve diğer dijital izlerini analiz ederek hastalıkların yayılma hızı ve kapsamı hakkında önemli ipuçları sağlar. İnfodemioloji, bu verileri analiz ederek sağlık hizmetlerinin planlanması, epidemiyolojik çalışmaların desteklenmesi ve halk sağlığı politikalarının oluşturulması gibi alanlarda faydalı bilgiler sunmayı amaçlar (Özdemir, 2023).

Sağlık alanında infodemioloji, çeşitli şekillerde kullanılabilir:

Salgın hastalıkların izlenmesi ve tahmininde, internet arama verileri ve sosyal medya analizleri, salgın hastalıkların erken tespit edilemesinde örneğin grip gibi bulaşıcı hastalıkların yayılmasında sezonluk trendlerini izlemek veya yeni bir salgının ilk belirtilerini tanımlamak için bu veriler değerli ipuçları sağlayabilir (Eroğlu ve ark, 2021).

İnfodemiolojinin bir başka kritik yönü, halk sağlığı politikalarının oluşturulmasında rol oynayabilir. İno-

demiolojik veriler üzerinden yapılan analizler, sağlık sorunlarını anlamak ve obezite gibi yaygın kronik problemlerle ilgili önleyici stratejiler geliştirmek için dijital izlerin analizi kullanılabilir (Alsaqqa ve ark, 2023).

Ayrıca, infodemioloji sağlık hizmetlerinin planlanması için de faydalıdır bir rol oynayabilir. Belirli bölgelerde sağlık hizmetlerine erişim eksikliklerinin belirlenmesi veya kronik hastalıkların izlenmesi için dijital izlerin kullanılabilir (Chao ve ark, 2023).

Sağlık davranışlarını anlama konusunda ise internet arama verileri ve sosyal medya etkileşimleri, insanların sağlıkla ilgili arama ve etkileşimlerini analiz ederek, belirli sağlık sorunlarına ilişkin algılarını ve davranışlarını anlamak için kullanılabilir. Bu, sağlık eğitimi ve bilinçlendirme kampanyalarının etkinliğini artırmak için değerli bir araç olabilir (Chen ve ark, 2009).

İnfodemioloji, sağlık alanında dijital verilerin analizi ve yorumlanmasıyla hastalık salgınlarının izlenmesi ve halk sağlığı sorunlarının değerlendirilmesini sağlayan bir disiplindir. Bu kavramın yanı sıra, infoveillance ve big data gibi ilişkili kavramlar da sağlık alanındaki bilgi ve veri yönetimi açısından önemlidir (Eysenbach, 2009).

Infoveillance, dijital izlerin kullanılmasıyla halk sağlığı sorunlarını izlemeyi ve değerlendirmeyi ifade eder. Bu, internet arama verileri, sosyal medya etkileşimleri ve diğer dijital izlerin analizi yoluyla belirli sağlık sorunlarının yayılma eğilimlerinin ve halkın sağlıkla ilgili davranışlarının izlenmesini içerir. Infoveillance, hastalık salgınlarının erken tespiti, hastalık yayılma modellerinin belirlenmesi ve halk sağlığı politikalarının oluşturulmasında önemli bir rol oynar.

Big data ise büyük veri kümelerinin analizi ve yorumlanmasıyla ilgilidir. Bu, çeşitli kaynaklardan toplanan





büyük miktarda verinin incelenmesini ve anlamlandırılmasını içerir. Sağlık alanında big data analizi, hastalık yayılma modellerinin belirlenmesi, tedavi etkinliğinin değerlendirilmesi ve kişiselleştirilmiş tıbbi uygulamaların geliştirilmesi gibi birçok alanda kullanılır (Belle ve ark, 2015). Bu, sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi ve hastaların daha iyi bakım almalarına yardımcı olur.

Bu kavramlar, infodemiolojinin sağlık alanındaki uygulamalarını anlamak açısından önemlidir. İnfodemioloji, infoveillance ve big data analizi bir araya geldiğinde, hastalık salgınlarının izlenmesi ve halk sağlığı politikalarının geliştirilmesi gibi alanlarda kapsamlı bir yaklaşım sunar. Bu disiplinlerin entegrasyonu, veri odaklı karar alma süreçlerini güçlendirir ve toplum sağlığını korumak için daha etkili stratejiler geliştirilmesine olanak tanır (Eysenbach, 2009).

Sonuç olarak, infodemioloji, dijital platformlardan elde edilen verilerin analizi ile sağlıkla ilgili karar alma süreçlerine önemli katkılarda bulunabilir. Bu alandaki araştırmaların desteklenmesi, toplum sağlığının korunması ve geliştirilmesi açısından son derece önemlidir.

Received/Geliş Tarihi: 04.08.2024

Accepted/Kabul Tarihi: 14.10.2024

## Kaynaklar

1. Köprülü AŞ, Okur AO, Sur H. Sağlık Etki Değerlendirmesi (SED) Kavramı ve Türkiye Deneyimi. *Journal of Medical Sciences*. 2024;5(2):33-36.
2. Özdemir S. Yeni Bir Veri Analiz Alanı: İnfodemioloji. *Sağlık Bilimlerinde Değer*. 2023;13(2):291-2. <https://doi.org/10.33631/sabd.1224131>
3. Eroglu SE, Aksel G, Altunok I, Ozdemir S, Algin A, Akça HS, Kokulu K. Can Google® trends predict emergency department admissions in pandemic periods? *Medicine Science*. 2021;10(1):111-7. <https://doi.org/10.5455/medscience.2020.08.162>
4. Alsaqqa HH, Alwawi A. Digital intervention for public health: searching for implementing characteristics, concepts and recommendations: scoping review. *Frontiers in Public Health*. 2023;11:1142443. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1142443>
5. Chao K, Sarker MNI, Ali I, Firdaus RBR, Azman A, Shaed MM. Big data-driven public health policy making: Potential for the healthcare industry. *Heliyon*. 2023;9(9):e19681. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19681>
6. Chen J, Wang Y. Social Media Use for Health Purposes: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*. 2021;23(5):e17917. <https://doi.org/10.2196/17917>
7. Eysenbach G. Infodemiology and infoveillance: framework for an emerging set of public health informatics methods to analyze search, communication and publication behavior on the Internet. *Journal of Medical Internet Research*. 2009;11(1):e11. <https://doi.org/10.2196/jmir.1157>
8. Belle A, Thiagarajan R, Soroushmehr SM, Navidi F, Beard DA, Najarian K. Big Data Analytics in Healthcare. *BioMed Research International*. 2015;2015:370194. <https://doi.org/10.1155/2015/370194>

# The Potential Role of Artificial Intelligence in Emergency Medicine and Medical Education

## Acil Tıp ve Tıp Eğitiminde Yapay Zekanın Potansiyel Rolü

Ömerul Faruk AYDIN<sup>1</sup>

ÖFA: [0000-0002-4279-297X](https://orcid.org/0000-0002-4279-297X)

Department of Emergency Medicine, Faculty Of Medicine, Istanbul Yeni Yüzyıl University, Istanbul, Turkey

Dear Editor,

Artificial intelligence (AI) is increasingly recognized for its transformative potential in healthcare, particularly in emergency medicine. The fast-paced, high-stakes nature of emergency departments (EDs) demands rapid decision-making, often under significant time and resource constraints. AI-driven solutions have already demonstrated their ability to enhance diagnostic accuracy, improve triage processes, and optimize resource allocation in emergency settings. However, AI's potential extends beyond clinical practice into the realm of medical education, where large language models (LLMs) may offer novel opportunities for training future emergency medicine professionals.

Recent advancements in AI have enabled the development of sophisticated diagnostic tools that can assist clinicians in managing critical patients more effectively. For instance, AI models have been employed to interpret medical imaging, such as chest X-rays or CT scans, with high precision, aiding in the timely diagnosis of life-threatening conditions like pneumothorax, pulmonary embolism, or stroke (1). Additionally, AI algorithms integrated into ED workflows have shown promise in triaging patients by predicting mortality risk, the need for urgent interventions, and the likelihood of admission to the intensive care unit (2). These applications improve patient outcomes and reduce the cognitive burden on healthcare providers during peak periods of ED crowding.

Despite these advances, the widespread clinical adoption of AI in emergency medicine has been slow. Many existing AI applications remain confined to retrospective studies, and their impact on patient outcomes in real-time clinical settings has yet to be fully realized (3). To address this, prospective trials and external validation of AI systems are crucial. Furthermore, in-

tegrating AI into the daily operations of EDs requires addressing key challenges, such as ensuring algorithm transparency, gaining clinician trust, and navigating ethical and legal concerns. Developing interpretable and explainable AI models, allowing clinicians to understand the rationale behind AI-driven decisions, is essential to overcoming these barriers (4).

In addition to its clinical utility, AI—particularly in the form of LLMs—holds significant potential in medical education (5). Emergency medicine is a field that relies heavily on the ability to make quick, informed decisions under pressure. LLMs can serve as a powerful educational tool, simulating real-world clinical scenarios that allow students and residents to practice decision-making in a controlled environment. By analyzing large datasets of medical cases and patient outcomes, LLMs can provide tailored feedback, helping learners identify gaps in their knowledge and improve their clinical reasoning skills. Moreover, LLMs can facilitate self-directed learning by answering complex medical queries, guiding students through differential diagnosis, and suggesting evidence-based treatment options. This interactive approach to learning could revolutionize the way emergency medicine is taught, ensuring that future healthcare providers are better prepared to manage the dynamic challenges of the ED.

The integration of AI into emergency medicine education also aligns with the increasing digitization of healthcare. As AI continues to play a larger role in clinical practice, medical professionals must be equipped with the knowledge and skills to work alongside these technologies. Therefore, Medical education programs must adapt to incorporate AI literacy into their curricula, ensuring that graduates are proficient in using AI tools and capable of critically evaluating their



strengths and limitations. This will foster a new generation of clinicians who are both technologically adept and deeply attuned to the nuances of patient care.

In conclusion, AI is poised to enhance emergency medicine in clinical practice and medical education significantly. Its ability to improve diagnostic accuracy, optimize triage, and support decision-making can lead to better patient outcomes, especially in time-sensitive environments like the ED. At the same time, LLMs offer innovative solutions for training the next generation of emergency physicians, fostering a deeper understanding of clinical decision-making. As AI technologies continue to evolve, their successful integration into emergency medicine will depend on rigorous validation, ethical considerations, and a concerted effort to prepare clinicians for the AI-driven future.

Received/Geliş Tarihi: 02.10.2024

Accepted/Kabul Tarihi: 22.10.2024

## References

1. Andersson P, Johnsson J, Björnsson O, et al. Predicting neurological outcome after out-of-hospital cardiac arrest with cumulative information; development and internal validation of an artificial neural network algorithm. *Crit Care*. 2021;25;25(1):83.
2. Morris RS, Tignanelli CJ, deRoos-Cassini T, Laud P, Sparapani R. Improved Prediction of Older Adult Discharge After Trauma Using a Novel Machine Learning Paradigm. *J Surg Res*. 2022; 270:39-48.
3. Piliuk K, Tomforde S. Artificial intelligence in emergency medicine. A systematic literature review. *Int J Med Inform*. 2023;180:105274.
4. Chenais G, Lagarde E, Gil-Jardiné C. Artificial Intelligence in Emergency Medicine: Viewpoint of Current Applications and Foreseeable Opportunities and Challenges. *J Med Internet Res*. 2023;23;25:e40031.
5. Buz M, Demirhan R. Large Language Model and Medical Education: Evaluation of Human and Artificial Intelligence Responses to Thoracic Surgery Questions. *South Clin Ist Euras*. 2024; 35(3): 209-12.



## ALAN EDITÖRLERİ / FIELD EDITORS

**Prof. Dr. Gökhan ORAL**

Adli Tıp Alan Editörü

**Prof. Dr. Tülay İREZ**

Androloji Alan Editörü

**Doç. Dr. İtir ERKAN**

Biyoloji Alan Editörü

**Prof. Dr. Cemal CİNGİ**

Cerrahi Alan Editörü

**Prof. Dr. Hatice GÖKALP**

Diş Hekimliği Alan Editörü

**Prof. Dr. Gül BAKTIR**

Farmakoloji ve Eczacılık Alan Editörü

**Prof. Dr. Asiye NURTEN**

Genel ve Dahili Tıp Alan Editörü

**Prof. Dr. Bedia PALABIYIK**

Genetik ve Kalıtım Alan Editörü

**Prof. Dr. Oğuz KARAMUSTAFAOĞLU**

Psikiyatri Alan Editörü

**Prof. Dr. Nur TUNALI**

Sağlık Bilimleri ve Hizmetleri Alan Editörü

**Prof. Dr. Mehmet ÜNAL**

Spor Bilimleri Alan Editörü

**Prof. Dr. Ömer BENDER**

Temel Sağlık Hizmetleri Alan Editörü

**Prof. Dr. Hüseyin Avni SÖNMEZ**

Tıbbi Araştırmalar Deneysel Alan Editörü

**Prof. Dr. Meltem UZUN**

Tıbbi Laboratuvar Teknolojisi Alan Editörü

**Prof. Dr. Serap Anett AKGÜR**

Toksikoloji Alan Editörü



Editörden / Editorial

**Nurcan Hamzaoğlu, Elif Şahin**

Kapsamlı Cinsellik Eğitimi Nedir? Neden Önemlidir?

What is Comprehensive Sexuality Education? Why is it Important?

**Sevcan Karataş**

Nanolif İlaç Taşıyıcı Sistemleri Ve Uygulamaları

Nanofiber Drug Delivery Systems And Applications

**Egemen Uzel**

Ani İşitme Kaybı Tanı ve Tedavisi

DIAGNOSIS and Treatment of Sudden Hearing Loss

**Ahmet Hamdi Kepekçi**

Yapay Zeka Otoloji ve Odyoloji Alanlarına Ne Yenilikler Getirdi?

What Innovations Has Artificial Intelligence Brought to the Fields of Otolaryngology and Audiology?

**Mümtaz Taner Torun**

Üniversite Öğrencilerinin Duygusal ve Sosyal Yalnızlık Düzeylerinin, Yeme Tutumlarına Etkisi

The Effect of University Students' Emotional and Social Loneliness Levels on their Eating Attitudes

**Merve Bat Tonkuş, Rukiye Sevindik, Fatma Öğer, Onur Yılmazel, Umur Kadir Temel, Elif Korkmaz, Erva Merve Dilmaç**

Sodyum Benzoat ve Potasyum Sorbatın Fibroblast ve Osteoblast Hücrelerinde Sitotoksik Etkilerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Cytotoxic Effects of Sodium Benzoate and Potassium Sorbate on Fibroblast and Osteoblast Cells

**Simge Kara Ertekin**

Sodyum Benzoat ve Potasyum Sorbatın Fibroblast ve Osteoblast Hücrelerinde Sitotoksik Etkilerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Cytotoxic Effects of Sodium Benzoate and Potassium Sorbate on Fibroblast and Osteoblast Cells

**Serdar Özdemir**

Sağlık Trendlerinin Belirlenmesinde Dijital Platformlardan Elde Edilen Verilerin Rolü

The Role of Data From Digital Platforms in Identifying Health Trends

**Bahaeddin Onur, Hakan Barış Demirtaş, Arif Gülmez**

The Potential Role of Artificial Intelligence in Emergency Medicine and Medical Education

Acil Tıp ve Tıp Eğitiminde Yapay Zekanın Potansiyel Rolü

**Ömerul Faruk Aydın**