



# CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

**Cilt 6, Sayı 2 : 2021**

**e-ISSN: 2587-0874**

Saygıdeğer Araştırmacılar,

Dergimiz Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün süreli yayını olup dört ayda bir (Nisan, Ağustos, Aralık aylarında) olmak üzere, yılda üç kez yayınlanır.

Dergimizde Sağlık Bilimlerinin çeşitli alanlarında klinik ve deneysel özgün makale, derleme, olgu sunumu, editöre mektup türünde yazılara yer verilmektedir.

**Prof. Dr. Zübeyda Akın POLAT**  
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## **EDİTÖRLER**

Prof. Dr. Zübeyda Akın POLAT

Baş Editör

Prof. Dr. Barış Atalay USLU

Editör

Doç. Dr. Gülseren DAĞLAR

Editör

Dr. Öğr. Ü. Alper KOÇYİĞİT

Editör

**DANIŐMA KURULU  
ADVISORY BOARD**

**Dr. Axel WEHREND**

Justus - Liebig Universitat, Frankfurter Str. 106  
35392 Giessen

**Dr. Nikolaos K. PANOUSIS, DVM,**

Aristotle University of Thessaloniki PC 541 24,  
Thessaloniki, Greece

**Dr. Maria Luisa MARENZONI**

University of Perugia, via S. Costanzo 4, 06126  
Perugia, ITALY

**Dr. Sait ŐENDAĐ**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
Van-TR Türkiye

**Dr. Abuzer ACAR**

Kocatepe Üniversitesi  
Afyon- TR- Türkiye

**Dr. Nuri ALTUĞ**

Namık Kemal Üniversitesi  
Tekirdağ TR Türkiye

**Dr. Bahat COMBA**

Hitit Üniversitesi  
Çorum-TR Türkiye

**Dr. Bahiyar BAKIR**

Gazi Üniversitesi  
Ankara TR Türkiye

**Dr. Ü. Bora BARUTÇU**

İstanbul Üniversitesi  
İstanbul- TR- Türkiye

**Dr. Erman OR**

İstanbul CerrahpaŐa Üniversitesi  
İstanbul- TR- Türkiye

**Dr. Mehmet ÇİTİL**

Kafkas Üniversitesi  
Kars TR Türkiye

**Dr. Fetih GÜLYÜZ**

Akdeniz Üniversitesi  
Antalya- TR- Türkiye

**Dr. Zafer KARAER**

Ankara Üniversitesi  
Ankara- TR- Türkiye

**Dr. Fatih ATASOY**

Ankara Üniversitesi  
Ankara- TR- Türkiye

**Dr. Zahid T. AĞAOĞLU**

Cumhuriyet Üniversitesi  
Sivas TR- Türkiye

**Dr. İbrahim YURDAKUL**

Cumhuriyet Üniversitesi  
Sivas TR- Türkiye

**Dr. Onur BAŐBUĐ**

Cumhuriyet Üniversitesi  
Sivas TR- Türkiye

**Dr. Sema USLU**

Cumhuriyet Üniversitesi  
Sivas TR- Türkiye

# CONTENTS / İÇİNDEKİLER

CUSBED 2021 (6)2

---

## Research Article / Araştırma Makalesi

---

- |  |                |
|--|----------------|
| <b>Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Demografik Özellikleri ile Gelecekteki Ekonomik Beklentileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi</b><br><i>Analysis of The Relationship Between The Demographic Features of Healthcare Vocational School Students and The Future Economic Expectations</i><br><b>İbrahim ÇINAR</b>                             | <b>69-81</b>   |
| <b>Standardize Hasta Uygulamasının Birinci Sınıf Hemşirelik Öğrencilerinin Öz Etkililik-Yeterlik ve İlk Klinik Deneyim Sırasındaki Stres Düzeylerine Etkisi</b><br><i>The Effect of Standardized Patient Practice on Junior Nursing Students' Self-Efficacy and Stress Level During First Clinical Experience</i><br><b>Ayşe DEMİRAY, Nagihan İLASLAN*</b>         | <b>82-92</b>   |
| <b>Sağlık Alanında Okuyan Öğrencilerin Covid-19 Pandemi Sürecinde Durumluk Süreklilik Kaygı, Algılanan Stres ve Depresyon Düzeylerinin Belirlenmesi</b><br><i>Determination of State-Trait Anxiety, Perceived Stress and Depression Levels of Healthcare Students in the Covid-19 Pandemic Process</i><br><b>Faik TUĞUT*, Birnur YEŞİLDAĞ ÇELİK, Nilüfer TUĞUT</b> | <b>93-102</b>  |
| <b>Hemşirelik Öğrencilerinin Sağlık Okuryazarlığı Düzeyleri ile Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarının Belirlenmesi</b><br><i>The Relationship Between Nursing Students' Health Literacy Levels and Healthy Lifestyle Behaviors</i><br><b>Nilüfer TUĞUT *, Ayşe YILMAZ, Birnur YEŞİLDAĞ ÇELİK,</b>  | <b>103-111</b> |
| <b>Investigation of Plasma PGC1-<math>\alpha</math>, Irisin, BDNF, GAL, and GALP Levels in Parkinson's Disease</b><br><i>Parkinson Hastalığında Plazma PGC1-<math>\alpha</math>, İrisin, BDNF, GAL ve GALP Düzeylerinin İncelenmesi</i><br><b>Huseyin Fatih GUL*, Caner YILDIRIM, Can Emre ERDOĞAN, Ozlem GUL, Irem ARSLANTURK</b>                                 | <b>112-119</b> |
| <b>Review / Derleme</b>  |                |
| <b>Kalp Cerrahisinde Kırılgan Hasta Ve Hemşirelik Bakımı</b><br><i>Frailty Patient and in Cardiac Surgery and Nursing Care</i><br><b>Hatice Eda YOLTAY*, Fatma DEMİR KORKMAZ</b>   | <b>120-128</b> |
| <b>Allojenik Kök Hücre Nakliyle İlişkili BK Virüs-Hemorajik Sistit</b><br><i>BK Virus-Hemorrhagic Cystitis Related To Allogeneic Stem Cell Transplantation</i><br><b>Hicran YILDIZ, Yasemin KARACAN*</b>   | <b>129-135</b> |
| <b>PKOS' ta Ketojenik Beslenmenin Etkileri</b><br><i>Effects of Ketogenic Nutrition on PCOS</i><br><b>Gülşen DELİKANLI AKBAY</b>   | <b>136-144</b> |
| <b>Kanser Metabolizmasında ve Metastazında Glikanların Önemi</b><br><i>The Importance of Glycans in Cancer Metabolism and Metastasis</i><br><b>Nebiye Pelin TÜRKER*, Elvan BAKAR</b>   | <b>145-161</b> |
| <b>Erişkin ve Geriatrik Bireylerde Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Gerektiren Hastalıklar</b><br><i>Diseases That Requiring Cardiopulmonary Rehabilitation in Adult and Geriatric Individuals</i><br><b>Betül Beyza DURMUŞ*, Tuğçe ATALAY, Saadet Ufuk YURDALAN</b>   | <b>162-172</b> |
-



## Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi

Journal of Cumhuriyet University Health Sciences Institute

### Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Demografik Özellikleri ile Gelecekteki Ekonomik Beklentileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

İbrahim ÇİNAR

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, İzmir

Geliş Tarihi	Kabul Tarihi	Yayın Tarihi
18.02.2021	17.05.2021	30.08.2021

**Özet:** Bu araştırma Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin demografik verileri ile gelecekteki ekonomik beklentileri arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek amacıyla yapılmıştır. Araştırma Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu öğrencileri ile 2020-2021 eğitim-öğretim yılı güz döneminde anket yöntemiyle online olarak uygulanmıştır. Araştırmaya 376 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonuçları ki-kare yöntemiyle SPSS 20 programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin mezuniyet sonrası mesleki beklentileri, ekonomik koşul beklentileri, yurtiçi veya yurtdışında çalışma beklentileri, öğrencilerin eğitimleri esnasında öğrendiği becerilerin iş bulma konusunda diğerlerinden pozitif yönde ayracağını düşünüyor musunuz sorusu, iş olanakları beklentileri ile öğrencilerin demografik verileri arasındaki bazı değişkenlerle ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları tablolar halinde gösterilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokullarındaki öğrencilerin istihdamına katkı sağlayacak şekilde yeniden planlanması önerilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Beklenti, Ekonomi, Sağlık Hizmetleri MYO.

### Analysis Of The Relationship Between The Demographic Features Of Healthcare Vocational School Students And The Future Economic Expectations

**Abstract:** This research was carried out to determine the relationship between the demographic data of Health Services Vocational School students and their future economic expectations. The research was conducted online with the students of vocational of health school in the fall semester of the 2020-2021 academic year using a survey method. 376 students participated in the study. The research results were analyzed with the chi-square method using the SPSS 20 program. According to the results of the research, it has been determined that there are some variables between the students' professional expectations after graduation, economic conditions expectations, working at home or abroad, do you think that the skills learned during their education will distinguish them positively from others in finding a job, job opportunities expectations and students' demographic data. Research results are shown in tables. According to the results of the research, it is recommended that Health Services Vocational School's be re-planned in a way to contribute to the employment of students.

**Keywords:** Economics ,Expectation, Health School of Vocational



## GİRİŞ

Beklenti, henüz gerçekleşmemiş bir olay ile ilgili, geçmiş deneyimler ve güncel bilgiler doğrultusunda var olan verilere bakarak bir gerçekliğin nasıl oluşacağını tahmin etme sürecidir. Bir toplumda karar alıcıların beklentileri ile gerçekleşen sonuçlar elde edilen bilgiler doğru ve tutarlı olduğunda, genelde aynı yönlü olarak ortaya çıkmaktadır (Eğilmez, 2020). Sağlık işgücünü oluşturan yetişmiş sağlık çalışanları da ellerinde var olan politikacıların ve Sağlık Bakanlığı'nın açıklamaları, atama sayıları, kendi alanlarındaki mezun sayıları, ülke ekonomisini algılayış şekilleri gibi çeşitli geçmiş ve güncel veriler aracılığıyla gelecekleri hakkında ekonomik beklentiler içerisine girebilmektedirler (Öztürk, 2017).

Sağlık işgücü çeşitli okullar tarafından yetiştirilmektedir. Bunlardan bir tanesi de Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokullarıdır (SHMYO). Bu okullar, üniversiteler bünyesinde sağlık teknikeri yetiştirmek amacıyla oluşturulmuş, tekniker unvanı veren kuruluşlardır (Yüksek Öğretim Kurumu Meslek Atlası, 2019). Tekniker unvanı, 3795 sayılı kanuna göre lise sonrasında 2 yıllık meslek yüksekokulu eğitimi alanlara verilmektedir. Sağlık teknikeri, Sağlık Bakanlığı veya özel sağlık kuruluşlarının çeşitli kademelerinde çalışan, temel düzeyde sağlık bilgi ve becerisini edinmiş, büro işleri ve tıbbi cihazların hazırlanması ve kullanılmasının yanı sıra hastaların ilk müdahalesi, tedavisi, rehabilitasyonu gibi çeşitli kademelerde yer alan 2 yıllık meslek eğitimi almış, meslek yüksekokulu mezunu çalışanlardır. Türkiye'de mesleki eğitimi tercih edenlerin bazı özellikleri dikkat çekmektedir. Bu okullarda okuyanların genel özellikleri incelendiğinde, sosyo-ekonomik ve eğitim düzeyi düşük ailelerden geldikleri, bir an önce eğitim alıp iş bulmak isteyenlerden oluştuğu görülür (Erdoğan ve Akın, 2016; Şen ve ark., 2016; Gümüş ve Şen, 2018; Kahya, 2020; Olğun ve Yıldırım, 2019; Taşkıran ve ark., 2020). İş beklentilerinin meslek eğitimi vermeyen okullara göre daha yüksek olduğu (Çiçek ve Ünlü, 2019), öğrencilerin iş bulma endişesini yoğun olarak yaşadıkları (Benli ve Acar, 2017; Küçük ve ark., 2019), bu nedenle daha çok iş güvencesi

sunan kamuda çalışmak istedikleri (Bardakçı, 2019; Kaval ve Gökoğlan, 2020; Taşkıran ve ark., 2020), meslek eğitimi programlarını seçim nedenlerinin (Öztürk ve ark., 2016), mesleklerini yapma istekliliklerinin (Açıkgöz, 2019; Temel ve ark., 2020), eğitim aldıkları programın ve sosyo-demografik özelliklerinin (Tuncer, 2011; Contuk ve Nas, 2019; Temel ve ark., 2020) iş bulma kaygısını etkilediği belirtilmektedir (Öztürk ve ark., 2016). Mezunlar işe girme sürecinde ve işten istedikleri geliri elde etme yönünde de sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir (Acar, 2020; Baltacı, 2020; Temel ve ark., 2020). Ayrıca meslek yüksekokulunda eğitim görenlerin ilk yıl ve son yıl iş bulma beklentilerinin değiştiği gözlenmektedir (Contuk ve Nas, 2019). Günümüz meslek yüksekokulu eğitimi alanlar daha çok Z kuşağı diye tarif edilen toplum kesiminden oluşmaktadır. Bu kesimin iyi bir ücret, terfi olanakları ve iş güvencesi peşinde koştuğu bilinmektedir (Kızıldağ ve Cansever, 2019; Gölpek ve Yıldız, 2019; Turan ve Kayıkçı, 2019). Eğitim alan öğrenciler arasında bazı programlarda gelecek beklentileri olumlu yönde (Ünlü ve ark., 2019), bazı programlarda mesleğini yapmayı düşünen öğrenci oranı ile yurt dışında çalışma istekliliğinin yüksek olduğu görülmektedir (Benli ve Acar, 2017). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel meslek mensuplarının Türkiye'de 2019 yılı yıllık gelirleri ortalamasının 37959 TL, aylık gelir ortalamasının 3163 TL olduğu belirtilmektedir (TÜİK, 2021). 2019 yılı itibarıyla Yüksek Öğretim Kurumu Meslek Atlası aracılığıyla elde edilen bilgilere göre araştırmada örneklem grubu olarak düşünülen Ağız ve Diş Sağlığı, Fizyoterapi, İlk ve Acil Yardım, Yaşlı Bakımı programlarına yerleşen öğrenci sayıları Tablo 1'de belirtilmiştir.

**Tablo 1.** Programlara Göre Yerleşen Öğrenci Sayıları (Yüksek Öğretim Kurumu Meslek Atlası, 2019).

Program Adı	Yerleşen Öğrenci Sayısı	Doluluk Oranı
Ağız ve Diş Sağlığı	4284	%94.7
Fizyoterapi	6620	%95
İlk ve Acil Yardım	12748	%98.8
Yaşlı Bakımı (Örgün)	5450	%99
Yaşlı Bakımı (Açık)	2395	%93.4

Tablo 1'deki programlara yerleşen öğrencilerin eğitim aldığı programların istihdam durumu incelendiğinde, İlk ve Acil Yardım programında yaklaşık 50.000 mezunun atama beklediği ortalama her yıl 1000-2000 arası atama yapıldığı (Kamubiz, 2020) belirtilmektedir. Yaşlı Bakımı programında yaklaşık 35.000 mezun olduğu ve kamuda istihdamının yeterli olmadığı ifade edilmiş (Öztürk, 2019), fizyoterapistlik mesleği için 2018 yılında mezunların %50'sinin işsiz olduğu ve işsizlik oranının artmaya devam edeceği (Algun ve Düger, 2019) öngörülmüştür. Ağız ve Diş Sağlığı programı diğer programlarda olduğu gibi mezun sayıları hızla artan ancak henüz istihdam sorunu görünmeyen programlardandır. Öğrencilerin bu programlara gelme beklentilerinin sıklıkla iş bulma yönünde olması dolayısıyla öğrencilerin gelecek ekonomik beklentilerinin bilinmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle SHMYO öğrencilerinin demografik özellikleri ile ekonomik beklentileri arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek amacıyla bu araştırma planlanmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırma, alan yazın doğrultusundaki bilgilere dayanarak oluşturulmuş anket formu aracılığıyla uygulanmıştır. Anket formu 25 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Sorulardan 19 tanesi öğrencilerin demografik özelliklerini belirlemeye yönelik, 6 tanesi gelecek ile ilgili beklentileri ölçmek içindir. Anket uygulanmadan önce İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sosyal Araştırmalar Etik Kurulundan etik onay alınmıştır (04.09.2020 tarihli 2020/09-12 sayılı karar). Anket Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulunda 1. Sınıf ve 2. Sınıf öğrencilerinin tümüne, öğrenciler ve öğretim elemanlarının haberleşmek için kullanmakta olduğu Whatsup öğrenci grupları

aracılığıyla, gerekli etik bilgilendirme yapılarak 2020-2021 güz döneminde online olarak uygulanmıştır. Uygulama öncesinde anket sorularında herhangi bir sorun olup olmadığı, anlaşılma durumu, seçeneklerin uygunluğu, önyargıların varlığı, soruların yönlendirme yapıp yapmadığı, ölçülmek istenilenle sorunun aynı amaca mı yönelik olduğu gibi değerlendirmeleri yapabilmek için en az 20 öğrenci ile online ön test yapılmış, test sonucunda herhangi bir öneri gelmemiştir. Nihai düzen sonrasında anketler tüm okula uygulanmıştır. Online anket uygulaması esnasında öğrenciler formu yalnız bir kez doldurabilmişler, anketi gönderdikten sonra tekrar düzenleyememişlerdir. Anket sorularının tümü doldurulmadan form gönderimi sağlanamamıştır. Araştırmanın sonuçları SPSS 20 programı aracılığıyla sayı-yüzde ve ki-kare analizi yardımıyla çözümlenmiştir. Araştırmanın tek merkezli olarak yapılmış olması, bu merkezde 4 programın bulunması ve Covid-19 pandemi döneminde yapılması araştırmanın kısıtlılıklarını oluşturmaktadır.

## BULGULAR

Araştırmanın bu kısmında araştırma sonucunda elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur. Tablolarda sunulan bulgular araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri (Tablo 2) ile araştırmaya katılan öğrencilerin ekonomik beklentileri (Tablo 3) arasındaki ilişkide anlamlı bulunan sonuçlardan oluşmaktadır. Anlamsız ilişki bulunan sonuçlar tablolarda gösterilmemiştir. Demografik veriler içerisinde olup da tablolarda yer almayan değişkenlerle, ekonomik beklentiler arasında herhangi bir anlamlı ilişki olmadığı söylenebilir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 2.** Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Program?	Sayı (n)	Yüzde (%)
Ağız ve Diş Sağlığı	110	29.3
Fizyoterapi	80	21.3
İlk ve Acil Yardım	123	32.7
Yaşlı Bakımı	63	16.8
Sınıf?		
1.sınıf	206	54.8
2.sınıf	170	45.2
Cinsiyet?		



Kadın	256	68.1
Erkek	120	31.9
<b>Yaş?</b>		
17-21	328	87.2
22 ve üstü	48	12.8
<b>İkamet durumunuz?</b>		
Ailem eğitim aldığım şehirde yaşamıyor	252	67.0
Ailemle birlikte eğitim aldığım şehirde yaşıyorum	124	33.0
<b>Anne eğitim düzeyi?</b>		
İlköğretim ve altı	301	80.1
Lise	58	15.4
Üniversite (Önlisans, Lisans, Yüksek Lisans)	17	4.5
<b>Baba eğitim düzeyi?</b>		
İlköğretim ve altı	218	58
Lise	103	27.4
Üniversite (Önlisans, Lisans, Yüksek Lisans)	55	14.6
<b>Anne-Babanızın evlilik durumu?</b>		
Evli	347	92.3
Boşanmış	29	7.7
<b>Anne-Babanın yaşama durumu?</b>		
Annem sağ babam vefat etti	16	4.3
Annem vefat etti babam sağ	2	0.5
İkisi de sağ	357	94.9
İkisi de vefat etti	1	0.3
<b>En uzun yaşanılan yerleşim yeri?</b>		
Köy	77	20.5
İlçe	113	30.1
İl	186	49.5
<b>Kardeş sayınız?</b>		
1-2	200	53.2
3-4	102	27.1
5 ve üzeri	59	15.7
Yok	15	4.0
<b>Ailenizin gelir durumu?</b>		
Gelirimiz giderimizden az	134	35.6
Gelirimiz giderimize denk	214	56.9
Gelirimiz giderimizden fazla	28	7.4
<b>Ailenizde çalışan kişi sayısını belirtiniz?</b>		
0	28	7.4
1	219	58.2
2	102	27.1
3	21	5.6
4 ve üstü	6	1.6
<b>Üniversite eğitiminiz esnasında eğitim masraflarınızı nasıl karşılıyorsunuz?</b>		
Ailem + Burs/Kredi	57	15.2
Ailem	187	49.7
Burs/Kredi	42	11.2
Kendim + Burs/Kredi	15	4.0
Kendim	43	11.4
Diğer	13	3.5
<b>Üniversite eğitiminiz esnasında gelir getirici bir işte çalışıyor musunuz?</b>		
Kamu çalışanıyım	10	2.7
Kendime ait işyerim var	6	1.6
Özel sektörde tam zamanlı çalışıyorum	7	1.9
Özel sektörde yarı zamanlı çalışıyorum	38	10.1
Çalışmıyorum	315	83.8
<b>Üniversite yaşamınızda yaklaşık olarak aylık harcamanız ne kadardır?</b>		
0-500 TL	111	29.5
501-1000 TL	159	42.3
1001-1500 TL	61	16,2
1501-2000 TL	29	7,7
2001-2500 TL	10	2,7
2501 TL ve üzeri	6	1,6
<b>Üniversite tercih sebebinizi belirtiniz?</b>		
Ailemin isteği doğrultusunda	17	4.5
Eğitim almak istediğim bölüm olduğu için	226	60.1

Hatalı tercih yaptım	11	2.9
İş garantisi olduğu için	48	12.8
Sınav puanım bu bölüme yettiği için	64	17.0
Üniversite mezunu olmak istediğim için	10	2.7
<b>Yeniden üniversite tercih hakkınız olsaydı eğitim aldığınız programı yeniden tercih eder miydiniz?</b>		
Evet	193	51.3
Hayır	75	19.9
Kararsızım	108	28.7
<b>Ailenizde sağlık çalışanı var mıdır?</b>		
Evet	57	15.2
Hayır	319	84.8
Toplam	376	100

**Tablo 3.** Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Ekonomik Beklentileri

<b>Mezun olduktan sonra çalışma şeklinizin nasıl olmasını bekliyorsunuz?</b>	<b>Sayı (n)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Kamu çalışanı olacağım	246	65.4
Kendi işimin sahibi olacağım	30	8.0
Özel sektörde çalışacağım	57	15.2
İşsiz kalacağım	43	11.4
<b>Mezuniyet sonrası mesleki beklentiniz nedir?</b>		
Eğitimimi arttırıp mesleğimle ilgili kariyer yapmak istiyorum	163	43.4
Mezun olduğum program dışında bir iş yapmak istiyorum	35	9.3
Mezun olduğum programla ilgili bir iş yapmak istiyorum	178	47.3
<b>Eğitim aldığınız programla ilgili mezuniyet sonrasında iş olanaklarına ilişkin düşünceniz nedir?</b>		
İş olanakları artacak	155	41.2
İş olanakları azalacak	86	22.9
İş olanakları değişmeyecek	135	35.9
<b>Size mezuniyet sonrası yurtiçi veya yurtdışı çalışma şansı verilseydi tercihiniz ne olurdu?</b>		
Yurtiçinde çalışırdım	120	31.9
Yurtdışında çalışırdım	212	56.4
Kararsızım	44	11.7
<b>Eğitiminiz esnasında öğrendiğiniz becerilerin sizi iş bulma konusunda diğerlerinde pozitif yönde ayırtıracağını düşünüyor musunuz?</b>		
Evet	285	75.8
Hayır	36	9.6
Kararsızım	55	14.6
<b>Mezuniyet sonrasında eğitim aldığınız mesleği yaptığınızda ekonomik koşullarınızın nasıl olacağını beklemektesiniz?</b>		
İyi	77	20.5
Orta	268	71.3
Kötü	31	8.2
Toplam	376	100

Araştırmaya katılan öğrencilerin tanımlayıcı özellikleri Tablo 2 aracılığıyla gösterilmektedir. Tablo 2'ye göre, araştırmaya [n=123 (%32.7)] öğrenci ile en çok İlk ve Acil Yardım Programı öğrencilerinin katılım gösterdiği görülürken, 1. sınıfların [n=206 (%54.8)], 2. sınıflara göre, kadınların [n=256 (%68.1)], erkeklere göre daha fazla katılım gösterdiği görülmektedir. 17-21 yaş grubunun [n=328 (%87.2)], 22 ve üstü yaş grubuna göre araştırmada daha fazla yer aldığı ortaya çıkarken, bu yaş grubunun fazla olmasının meslek yüksekokulunda eğitim gören öğrenci yaş aralığıyla uyumlu olduğu

düşünülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin çoğunluğunun [n=252 (%67)] şehir dışında eğitim almak için İzmir'e geldiği sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin annelerin eğitim düzeyinin büyük oranda ilköğretim ve altı seviyede olduğu [n=301 (%80.1)], görülürken, babalarının eğitim düzeyinin annelerinden biraz daha yüksek olduğu ancak yine de [n=218 (%58.0)] büyük oranda ilköğretim ve altı düzeyde eğitim seviyesine sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Bu durumun Türkiye'de kız çocuklarının eğitimine erkek çocuklar kadar önem verilmemesi sonucunu doğuran

geleneksel yaklaşımlarla uyumlu olduğu görülmektedir. Ayrıca meslek yüksekokuluna gelen öğrencilerin, fakültele giden öğrencilere göre daha düşük puan aldıkları düşünüldüğünde, anne ve baba eğitim düzeyinin düşüklüğü ile sınavlardan alınan puanların ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin anne-babalarının büyük oranda evli oldukları [n=347 (%92.3)] görülürken, yine büyük oranda anne ve babanın her ikisinin de sağ olduğu [n=357 (%94.9)] sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin en uzun yaşadıkları yerleşim yerinin il olduğu [n=186 (%49.5)], 1-2 kardeşi olduğu belirtenlerin [n=200 (%53.2)] sayısının diğerlerinden fazla olduğu görülmektedir. Öğrencilerin gelirlerine ilişkin sorulan sorulara verilen yanıtlar incelendiğinde, [n=214 (%56.9)] öğrenci gelirleri ve giderlerinin denk olduğunu, çoğunlukla ailede çalışan sayısının 1 kişi olduğu [n=219 (%58.2)], eğitim masraflarının öğrencilerin yaklaşık yarısının sadece aileleri tarafından karşılandığı [n=187 (%49.7)], öğrencilerin büyük çoğunluğunun eğitimleri esnasında gelir getirici bir işte çalışmadıkları [n=315 (%83.8)], aylık harcamalarının sıklıkla 501-1000 TL arasında olduğu [n=159 (%42.3)] sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin üniversite tercihlerini çoğunlukla kendi istedikleri bölüme yaptıkları [n=226 (%60.1)], öğrencilerin yaklaşık yarısının tekrar üniversite tercih şansı olsaydı aynı programı tercih etmek istediği [n=193 (%51.3)], ailesinde sağlık çalışanı olmayanların [n=319 (%84.8)] sayısının oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan öğrencilerin ekonomik beklentilerine ilişkin sorulan sorular ve yanıtları Tablo 3'de görülmektedir. Öğrenciler mezun olduktan sonra büyük oranda kamu çalışanı olmak istediklerini [n=246 (%65.4)] belirtmişlerdir. Mezuniyet sonrasında mezun oldukları programla ilgili bir iş yapmak istediğini söyleyenler [n=178 (%47.3)], az da olsa mezun olduktan sonra mesleğiyle ilgili kariyer yapmak isteyen öğrencilerden [n=163 (%43.4)] fazla sayıdadır. Her iki yanıtın uyumlu olması öğrencilerin hem mesleklerini yapmak istedikleri hem de çalışırken mesleklerinin kariyer imkânlarını değerlendirme yönünde

eğilimleri olduğunu düşündürmektedir. Öğrenciler mezuniyet sonrasında kendi alanlarıyla ilgili iş olanaklarının artacağını [n=155 (%41.2)] düşünmektedirler. Bununla birlikte mezun olduktan sonra yurtdışında çalışma imkanı olsa bunu tercih edeceklerin sayısının yüksek olduğu [n=212 (%56.4)] görülmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu aldıkları eğitimin iş bulma konusunda kendilerini diğerlerinden olumlu yönde ayıracağını [n=285 (%75.8)] ifade etmişlerdir. Mezuniyet sonrasında ekonomik durumlarının büyük oranda orta düzeyde oluşacağı [n=268 (%71.3)] beklentisi içerisindeyler. Bu sonucun ara eleman yetiştiren meslek yüksekokulu öğrencileri için beklenen bir gelişme olduğu söylenebilir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri ile mezuniyet sonrasında mesleki beklentileri arasındaki ilişki Tablo 4 yardımıyla gösterilmiştir. Tablo 4'de öğrencilerin eğitim gördükleri programlar, cinsiyetleri, ikamet durumları, eğitimleri esnasında masraflarını karşılama şekilleri, üniversite tercih sebepleri ve yeniden üniversite tercih hakları olsaydı eğitim aldıkları programları tekrar seçme durumları, arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p<0,05).

Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri ile mezuniyet sonrasında yurtiçinde veya yurtdışında çalışma beklentisi arasındaki ilişki Tablo 6 yardımıyla gösterilmiştir. Tablo 6'ya göre öğrencilerin üniversite tercih sebebi ve yeniden üniversite tercih hakları olsaydı eğitim aldığı programı tekrar tercih eder miydi yanıtları ile yurtiçi ve yurt dışında çalışma beklentisi arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p<0,05).

Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleriyle öğrencilerin eğitimleri esnasında öğrendiği becerilerin iş bulma konusunda diğerlerinden pozitif yönde ayıracağını düşünüyor musunuz sorusu arasındaki ilişki Tablo 7 yardımıyla gösterilmiştir. Tablo 7'ye göre öğrencilerin programları, sınıfları, üniversite tercih sebebi ve yeniden üniversite tercih hakları olsaydı eğitim aldığı programı tekrar tercih eder miydi yanıtları ile eğitimleri

esnasında öğrendiği becerilerin iş bulma konusunda diğerlerinden pozitif yönde ayıracağını düşünüyor musunuz sorusu arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

Tablo 8 araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri ile eğitim aldıkları alanda iş olanakları beklentileri arasındaki ilişki

gösterilmiştir. Tablo 8'e göre öğrencilerin programları, sınıfları, kardeş sayıları, üniversite tercih sebebi ve yeniden üniversite tercih hakları olsaydı eğitim aldığı programı tekrar tercih eder miydi yanıtları ile mezuniyet sonrası iş beklentileri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.** Demografik Değişkenlerle Öğrencilerin Mezuniyet Sonrası Mesleki Beklentileri Arasındaki İlişki

Demografik Değişkenler	Mezuniyet sonrası mesleki beklenti			İstatistik
	Eğitimimi arttırıp mesleğimle ilgili kariyer yapmak istiyorum.	Mezun olduğum program dışında bir iş yapmak istiyorum.	Mezun olduğum programla ilgili bir iş yapmak istiyorum.	
	Sayı/Yüzde	Sayı/Yüzde	Sayı/Yüzde	X <sup>2</sup> /Fisher's Exact
<b>Program?</b>				
Ağız ve Diş Sağlığı	25 (22.7)	8 (22.9)	77 (43.3)	X <sup>2</sup> =83.930 p= 0.000
Fizyoterapi	53 (66.2)	4 (11.4)	23 (12.9)	
İlk ve Acil Yardım	46 (37.4)	7 (20.0)	70 (39.3)	
Yaşlı Bakımı	39 (61.9)	16 (45.7)	8 (4.5)	
<b>Cinsiyet?</b>				
Kadın	119 (73)	17 (48.6)	120 (67.4)	p=0.021
Erkek	44 (27)	18 (51.4)	58 (32.6)	
<b>İkamet durumunuz?</b>				
Ailem eğitim aldığım şehirde yaşamıyor	97 (59.5)	29 (82.9)	126 (70.8)	p=0.010
Ailemle birlikte eğitim aldığım şehirde yaşıyorum	66 (40.5)	6 (17.1)	52 (29.2)	
<b>Üniversite eğitiminiz esnasında eğitim masraflarınızı nasıl karşılıyorsunuz?</b>				
Ailem + Burs/Kredi	20 (12.3)	8 (22.9)	29 (16.3)	X <sup>2</sup> =83.930 p= 0.001
Ailem	89(54.6)	11 (31.4)	87 (48.9)	
Burs/Kredi	18 (11.0)	3 (8.6)	21 (11.8)	
Kendim +Ailem + Burs/Kredi	4 (2.5)	7 (20)	8 (4.5)	
Kendim + Burs/Kredi	8 (4.9)	3 (8.6)	4 (2.2)	
Kendim	20 (12.3)	-	23 (12.9)	
Diğer	4 (2.5)	3 (8.6)	6 (3.4)	
<b>Üniversite tercih sebebinizi belirtiniz?</b>				
Eğitim almak istediğim bölüm olduğu için	100 (61.3)	5 (14.3)	121 (68.0)	p=0.000
İş garantisi olduğu için	19 (11.7)	7 (20.0)	22 (12.4)	
Sınav puanım bu bölüme yettiği için	35 (21.5)	12 (34.3)	17 (9.6)	
Diğer*	9 (5.5)	11 (31.4)	38 (10.1)	
<b>Yeniden üniversite tercih hakkınız olsaydı eğitim aldığınız programı yeniden tercih eder miydiniz?</b>				
Evet	78 (40.4)	2 (1.0)	113 (58.5)	p=0.000
Hayır	30 (40.0)	23 (30.7)	22 (29.3)	
Kararsızım	55 (50.9)	10 (9.3)	43 (39.8)	

X<sup>2</sup>=Ki-Kare. FE:Fisher Exact Test (Bower, 2003). \*Diğer: Hatalı tercih yaptım, ailemin isteği doğrultusunda tercih yaptım, üniversite mezunu olmak istediğim için tercih yaptım.

**Tablo 5.** Demografik Değişkenlerle Mezuniyet Sonrasında Ekonomik Koşul Beklentisi Arasındaki İlişki

Demografik Değişkenler	Mezuniyet sonrası ekonomik koşul beklentisi			İstatistik Fisher's Exact
	İyi Sayı/Yüzde	Orta Sayı/Yüzde	Kötü Sayı/Yüzde	
<b>Program?</b>				
Ağız ve Diş Sağlığı	22 (28.6)	75 (28.0)	13 (41.9)	p=0.013
Fizyoterapi	15 (19.5)	61 (22.8)	4 (12.9)	
İlk ve Acil Yardım	29 (37.7)	91 (34.0)	3 (9.7)	
Yaşlı Bakımı	11 (14.3)	41 (15.3)	11 (35.5)	
<b>Anne eğitim düzeyi?</b>				
İlköğretim ve altı	59 (76.6)	217 (81.0)	25 (80.6)	p=0.008
Lise	18 (23.4)	38 (14.2)	2 (6.5)	
Üniversite (Önlisans, Lisans, Yüksek Lisans)	-	13 (4.9)	4 (12.9)	
<b>Üniversite yaşamınızda yaklaşık olarak aylık harcamanız ne kadardır?</b>				
0-500 TL	33 (42.9)	75 (28.0)	3 (9.7)	p=0.001
501-1000 TL	34 (44.2)	113 (42.2)	12 (38.7)	
1001-1500 TL	6 (7.8)	46 (17.2)	9 (29.0)	
1501 ve üzeri	4 (5.2)	34 (12.7)	7 (22.6)	
<b>Üniversite tercih sebebinizi belirtiniz?</b>				
Eğitim almak istediğim bölüm olduğu için	54 (70.1)	163 (60.8)	9 (29.0)	p=0.002
İş garantisi olduğu için	8 (10.4)	35 (13.1)	5 (16.1)	
Sınav puanım bu bölüme yettiği için	12 (15.6)	44 (16.4)	8 (25.8)	
Diğer*	3 (3.9)	26 (9.7)	9 (29.0)	
<b>Yeniden üniversite tercih hakkınız olsaydı eğitim aldığınız programı yeniden tercih eder miydiniz?</b>				
Evet	55 (71.4)	129 (48.1)	9 (29.0)	p=0.000
Hayır	7 (9.1)	56 (20.9)	12 (38.7)	
Kararsızım	15 (19.5)	83 (31.0)	10 (32.3)	

FE:Fisher Exact Test (Bower, 2003). \*Diğer:Hatalı tercih yaptım, ailemin isteği doğrultusunda tercih yaptım, üniversite mezunu olmak istediğim için tercih yaptım.

**Tablo 6.** Demografik Değişkenlerle Mezuniyet Sonrası Yurtiçi veya Yurtdışında Çalışma Beklentisi Arasındaki İlişki

Demografik Değişkenler	Mezuniyet sonrası yurtiçi veya yurtdışında çalışma beklentisi			İstatistik Fisher's Exact
	Yurtiçinde çalışırdım Sayı/Yüzde	Yurtdışında çalışırdım Sayı/Yüzde	Kararsızım Sayı/Yüzde	
<b>Üniversite tercih sebebinizi belirtiniz?</b>				
Eğitim almak istediğim bölüm olduğu için	79 (65.8)	110 (51.9)	37 (84.1)	p=0.001
İş garantisi olduğu için	12 (10.0)	31 (14.6)	5 (11.4)	
Sınav puanım bu bölüme yettiği için	21 (17.5)	42 (19.8)	1 (2.3)	
Diğer*	8 (6.7)	29 (13.7)	1 (2.3)	
<b>Yeniden üniversite tercih hakkınız olsaydı eğitim aldığınız programı yeniden tercih eder miydiniz?</b>				
Evet	74 (61.7)	93 (43.9)	26 (59.1)	p=0.003
Hayır	19 (15.8)	53 (25.0)	3 (6.8)	
Kararsızım	27 (22.5)	66 (31.1)	15 (34.1)	

FE: Fisher Exact Test (Bower, 2003). \*Diğer: Hatalı tercih yaptım, ailemin isteği doğrultusunda tercih yaptım, üniversite mezunu olmak istediğim için tercih yaptım.

**Tablo 7.** Demografik Değişkenlerle Öğrencilerin Eğitimleri Esnasında Öğrendiği Becerilerin İş Bulma Konusunda Diğerlerinden Pozitif Yönde Ayıracağını Düşünüyor Musunuz Sorusu Arasındaki İlişki

Demografik Değişkenler	Öğrencilerin eğitimleri esnasında öğrendiği becerilerin iş bulma konusunda diğerlerinden pozitif yönde ayıracağını düşünüyor musunuz?			
	Evet Sayı/Yüzde	Hayır Sayı/Yüzde	Kararsızım Sayı/Yüzde	İstatistik Fisher's Exact
<b>Program?</b>				
Ağız ve Diş Sağlığı	85 (29.8)	12 (33.3)	13 (23.6)	p=0.015
Fizyoterapi	50 (17.5)	9 (25.0)	21 (38.2)	
İlk ve Acil Yardım	104 (36.5)	7 (19.4)	12 (21.8)	
Yaşlı Bakımı	46 (16.1)	8 (22.2)	9 (16.4)	
<b>Sınıf?</b>				
1.sınıf	171 (60.0)	9 (25)	26 (47.3)	p=0.000
2.sınıf	114 (40.0)	27 (75)	29 (52.7)	
<b>Üniversite tercih sebebinizi belirtiniz?</b>				
Eğitim almak istediğim bölüm olduğu için	183 (64.2)	15 (41.7)	28 (50.9)	p=0.006
İş garantisi olduğu için	37 (13.0)	5 (13.9)	6 (10.9)	
Sınav puanım bu bölüme yettiği için	46 (16.1)	8 (22.2)	10 (18.2)	
Diğer*	19 (6.7)	8 (22.2)	11 (20)	
<b>Yeniden üniversite tercih hakkınız olsaydı eğitim aldığınız programı yeniden tercih eder miydiniz?</b>				
Evet	166 (58.2)	9 (25.0)	18 (32.7)	p=0.000
Hayır	42 (14.7)	17 (47.2)	16 (29.1)	
Kararsızım	77 (27.0)	10 (27.8)	21 (38.2)	

FE: Fisher Exact Test (Bower, 2003). \*Diğer: Hatalı tercih yaptım, ailemin isteği doğrultusunda tercih yaptım, üniversite mezunu olmak istediğim için tercih yaptım

**Tablo 8.** Demografik Değişkenlerle Mezuniyet Sonrasında Öğrencilerin Eğitim Aldıkları Alanda İş Olanakları Beklentileri Arasındaki İlişki

Demografik Değişkenler	Mezuniyet sonrası iş olanakları beklentisi			İstatistik Fisher's Exact
	Artacak Sayı/Yüzde	Azalacak Sayı/Yüzde	Değişmeyecek Sayı/Yüzde	
<b>Program?</b>				
Ağız ve Diş Sağlığı	52 (33.5)	24 (27.9)	34 (25.2)	p=0.026
Fizyoterapi	31 (20.0)	12 (14.0)	37 (27.4)	
İlk ve Acil Yardım	43 (27.7)	40 (46.5)	40 (29.6)	
Yaşlı Bakımı	29 (18.7)	10 (11.6)	24 (17.8)	
<b>Sınıf?</b>				
1.sınıf	97 (62.6)	39 (45.3)	70 (51.9)	p=0.026
2.sınıf	58 (37.4)	47 (54.7)	65 (48.1)	
<b>Kardeş sayınız?</b>				
1-2	90 (58.1)	45 (52.3)	65 (48.1)	p=0.033
3-4	32 (20.6)	22 (25.6)	48 (35.6)	
5 ve üzeri	23 (14.8)	18 (20.9)	18 (13.3)	
Yok	10 (6.5)	1 (1.2)	4 (3.0)	
<b>Üniversite yaşamınızda yaklaşık olarak aylık harcamanız ne kadardır?</b>				
0-500 TL	53 (34.2)	18 (20.9)	40 (29.6)	p=0.033
501-1000 TL	70 (45.2)	34 (39.5)	55 (40.7)	
1001-1500 TL	20 (12.9)	22 (25.6)	19 (14.1)	
1501 ve üzeri	12 (7.7)	12 (14.0)	21 (15.6)	
<b>Yeniden üniversite tercih hakkınız olsaydı eğitim aldığınız programı yeniden tercih eder miydiniz?</b>				
Evet	103 (66.5)	30 (34.9)	60 (44.4)	p=0.001
Hayır	13 (8.4)	30 (34.9)	32 (23.7)	
Kararsızım	39 (25.2)	26 (30.2)	43 (31.9)	

Fisher Exact Test (Bower, 2003).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırma Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu öğrencilerin demografik özellikleri ile ekonomik beklentileri arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla alan yazın doğrultusunda anket soruları oluşturulmuştur. Anketlerin uygunluğu ön test aracılığıyla değerlendirilmiştir. Daha sonra herhangi bir sorun olmadığı görülerek öğrencilere uygulanmıştır. Anketler online olarak toplanmıştır ve SPSS 20 programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Anket sonuçları sayı yüzde ve ki-kare analizleri yardımıyla değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları tablolar halinde gösterilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin eğitim aldıkları programları ile mezuniyet sonrası mesleki beklentileri, mezuniyet sonrası ekonomik koşul beklentileri, eğitimleri esnasında öğrendiği becerilerin iş bulma konusunda diğerlerinden pozitif yönde ayıracağına yönelik beklentileri ve mezuniyet sonrası iş olanakları beklentileri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Yaşlı Bakımı programı öğrencilerinin mesleki beklentileri (Tablo 4) ve ekonomik koşul beklentisi (Tablo 5) diğer programlardan ayrılmaktadır. İlk ve Acil Yardım programı öğrencileri eğitimlerinin iş bulma konusunda pozitif ayrıştıracağını daha yüksek oranda benimserlerken (Tablo 7), iş olanakları konusunda ki düşünceleri (Tablo 8) diğer programlara göre farklılaşmaktadır. Bu sonuçlar mesleklere ilişkin iş beklentilerine yönelik ifadeleri destekleyici yöndedir (Algun ve Düger, 2019; Öztürk, 2019). Tüm bu sonuçlar, bazı programlar arasında gelecek beklentilerinin farklılaştığını ifade eden (Ünlü ve ark., 2019), araştırma sonucuyla benzerlik göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin demografik özellikleri incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin anne veya babalarının eğitim düzeylerinin ilköğretim ve altı düzeyde olduğu görülmektedir (Tablo 2). Bu sonucun yapılan başka araştırmalarla (Erdoğan ve Akın, 2016; Şen ve ark., 2016; Gümüş ve Şen, 2018; Kahya, 2020; Olğun ve Yıldırım, 2019; Taşkıran ve ark., 2020) uyumlu olduğu

görülmektedir. Ebeveynlerin eğitim düzeyinin düşüklüğü ile üniversitelerdeki en alt eğitim düzeyi olan meslek yüksekokulunda eğitim görmesinin ilişkili olduğu görülmektedir. Konuyla ilgili diğer okullarda eğitim gören öğrencilerin de demografik verilerinin karşılaştırılması ve anne baba eğitim düzeyiyle üniversitede okunan bölümün ilişkisinin incelenmesi önerilebilir.

Öğrencilerin ekonomik beklentileri incelendiğinde (Tablo 3), yurt dışında çalışma istekliliklerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir (%56.4). Bu sonuç yapılan başka bir araştırmayla (Benli ve Acar, 2017) benzerlik göstermektedir. SHMYO gibi iş imkânlarının yüksek olduğu düşünülen bir okulun öğrencilerinin büyük oranda yurt dışında çalışma isteği içerisinde olmaları dikkate değer ve farklı araştırmalarla açıklanması gereken bir konudur.

Günümüz meslek yüksekokulu eğitimi alanlar daha çok Z kuşağı diye tarif edilen toplum kesiminden oluşmaktadır. Bu kesimin iyi bir ücret, terfi olanakları ve iş güvencesi peşinde koştuğu bilinmektedir (Kızıldağ ve Cansever, 2019; Gölpek ve Yıldız, 2019; Turan ve Kayıkçı, 2019). Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin %43.4'ü kendi mesleklerinde kariyer yapmak isterken, %47.3'ünün eğitim gördükleri programda çalışmak istedikleri görülmüştür (Tablo 3). Bu sonuçla öğrencilerin kendi mesleklerinde çalışırken kariyer olanaklarını da kullanmak istedikleri şeklinde yorumlanabilir. Z kuşağı içerisinde yer alan SHMYO öğrencilerinin de bu kuşağın özelliğini taşıdığı söylenebilir. Öğrencilerin eğitim gördükleri alandan mezuniyetleri sonrasında ücret beklentileri incelendiğinde (Tablo 3), 2324 TL ile 5000 TL arasında olduğu gözlemlenmiştir. Bu rakam TÜİK tarafından belirtilen Tekniker, Teknisyen ve Yardımcı Profesyonel meslek mensuplarının maaşlarının ortalamasındadır (Yıllık Ortalama: 37959, Aylık Ortalama: 3163). Öğrencilerin mezuniyet sonrası ekonomik koşulunu %71.3 oranında orta olarak beklediği (Tablo 3) görülmektedir. Bu sonuç öğrencilerin iyi bir ücret beklentisinin, belirtilen Z kuşağı özelliklerine uygun olmadığını ya da iyi bir ücret tanımının kişiden kişiye değişebileceğini

göstermektedir. Öğrencilerin iş beklentisi incelendiğinde, daha çok kamuda çalışmak istedikleri belirlenmiştir. Bu sonuç daha önce yapılan araştırmalarla (Bardakçı, 2019; Kaval ve Gökoğlan, 2020; Taşkiran ve ark., 2020) benzerlik göstermektedir. Ayrıca Z kuşağı özelliklerinde belirtilmiş olan iş güvencesi beklentisine ilişkin sonuçları teyit etmektedir.

Öğrencilerin kardeş sayıları ile ekonomik beklentileri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu farklılığın kardeş sayısı 1-2 olanlardan kaynaklandığı görülmüştür (Tablo 8). Bu öğrencilerin diğer öğrencilere göre iş olanakları beklentisinin artacağına yönelik düşüncelerinin daha yoğun olduğu görülmüştür. Bu sonuç kardeş sayılarının gelecek beklentisini etkilediğini gösteren sonuçlarla (Tuncer, 2011) benzerlik göstermektedir.

Öğrencilere sorulan, üniversite için yeniden tercih hakkınız olsaydı eğitim aldığınız programı yeniden tercih eder miydiniz sorusu ile mezuniyet sonrasındaki mesleki beklentilerinin (Tablo 4), mezuniyet sonrası ekonomik koşul beklentilerinin (Tablo 5), mezuniyet sonrası yurtçinde veya yurt dışında çalışma beklentilerinin (Tablo 6), eğitimleri esnasında öğrendiği becerilerin iş bulma konusunda diğerlerinden pozitif yönde ayracağını düşünüyor musunuz sorularının (Tablo 7) ve mezuniyet sonrasında iş olanakları beklentisinin (Tablo 8) anlamlı bir ilişki içinde olduğu görülmüştür. Bu durumun Tablo 1'de gösterildiği üzere iş beklentilerinin azalması nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Konuyla ilgili yapılan başka araştırmalarda öğrencilerin SHMYO tercihi yaparken iş beklentilerinin ve iş bulma endişelerinin yüksek olduğu belirtilmiştir (Benli ve Acar, 2017; Çiçek ve Ünlü, 2019; Küçük ve ark., 2019). Araştırma sonuçlarının bu araştırmaları destekleyici yönde olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin iş beklentilerinin ve iş bulma endişelerinin yüksek olmasının sosyo-ekonomik düzeyi düşük ailelerden gelmeleri ile de ilgili olduğu (Erdoğan ve Akın, 2016; Şen ve ark., 2016; Gümüş ve Şen, 2018; Kahya, 2020; Olğun ve Yıldırım, 2019; Taşkiran ve ark., 2020), böyle ailelerden gelen gençlerin aile ekonomisine bir an önce katkı

verme çabası içerisine girdiği düşünülebilir. Bununla birlikte öğrencilerin iş olanakları konusundaki düşünceleri önemlidir. Öğrenciler sıklıkla (%43.4) iş olanaklarının artacağı beklentisi içerindedirler. Ancak yadsınamayacak bir öğrenci grubu (%35.9) iş olanaklarının azalacağını düşünmektedir. Ayrıca öğrencilerin aylık harcamaları ile mezuniyet sonrası ekonomik koşul beklentisi (Tablo 5) ve iş olanakları beklentilerinin (Tablo 8) anlamlı bir ilişki içerisinde bulunduğu sonucuna varılmıştır. Aylık harcamaları 0-500 TL olarak belirten öğrencilerin diğer öğrenci gruplarına göre daha fazla iş beklentisi içerisinde oldukları (Tablo 5) ve iş olanaklarının azalacağına yönelik beklentilerinin düşük olduğu (Tablo 8) görülmektedir. Bu sonuç öğrencilerin bir an önce iş bulma beklentisi içerisinde olduğunu, sosyo-ekonomik düzeyi düşük ailelerden gelmeleri nedeniyle eğitim sonrasında hızla belirli bir gelir elde etmeyi hedeflediklerini (Erdoğan ve Akın, 2016; Şen ve ark., 2016; Gümüş ve Şen, 2018; Kahya, 2020; Olğun ve Yıldırım, 2019; Taşkiran ve ark., 2020), gösteren sonuçlarla doğru orantılıdır. Özellikle ekonomik durumu kötü olan öğrencilerin, eğitimleri sonunda gelir elde etme konusunda daha olumlu düşündükleri söylenebilir.

Öğrencilerin eğitimlerinin kendilerini iş bulma konusunda pozitif ayrıştıracağı düşüncesi ile öğrencilerin sınıfları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu ilişki incelendiğinde 1. Sınıf öğrencilerinin 2. Sınıf öğrencilerine göre iş bulma konusunda daha olumlu düşündükleri görülmektedir (Tablo 7). Bu sonuç daha önce yapılan araştırmalarla (Contuk ve Nas, 2019) aynı yönde sonuç verdiği gibi konuyla ilgili yapılan anlamlı olmayan sonuçlar da (Tuncer, 2011) bulunmaktadır. Öğrencilerin iş bulma konusunda 2. Sınıfa geldiklerinde olumsuz düşüncelerinin oluşmasının nedeni olarak daha önce meslekleriyle ilgili yetersiz bilgilere sahip olabilecekleri, eğitimleri esnasında meslekleri ve mesleklerinin istihdam durumları ile ilgili daha doğru bilgi edinmiş olmaları gösterilebilir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin sosyo-ekonomik düzeyi düşük ailelerinin çocuklarının yoğun olarak eğitim



aldığı bir okul olduğu görülmektedir. Öğrencilerin anne ve babalarının eğitim düzeylerinin düşük olması dikkate değer bir sonuçtur. Eğitim düzeyi düşük ebeveynlerin çocuklarının üniversitede en alt düzey eğitim sunan meslek yüksekokulunu tercih etmeleri ya da tercih etmek zorunda oldukları düşünülmektedir. Bu okullara gelen öğrenci grubunun aylık harcamalarının da mezun olduktan sonra gelir beklentilerinin de orta düzeyde olduğu görülmektedir. Ancak öğrencilerin kariyer yapma isteği içerisinde olmaları dikkat çeken bir sonuçtur. Öğrencilerin iş bulma endişelerinin oldukça yüksek olmasının, bu okullardan mezun olan öğrencilere iş imkânı sağlanabilmesinin oldukça önemli olduğunu göstermektedir. Ancak günümüzde en çok iş imkânı sağladığı düşünülen okullardan olan SHMYO'ların daha önceki yıllarda olduğu gibi iş imkânı sağlayamadığı, okuldan mezun olanların işsizlik sorunuyla karşılaşabildiği ve yığılmalar olduğu görülmektedir. Bu yığılmaların umutları bir an önce iş bulmak olan gençlerin umutsuzluğa sürüklenmesine ve toplumsal bazı sorunlara yol açabileceği düşünülmektedir. Çok zor şartlarda okuyan veya okumaya çalışan öğrencilerin mezun olduktan sonra iş bulabilmelerinin oldukça önemli olduğu düşünülmekte, meslek yüksekokulu planlamalarının ve öğrenci kontenjanlarının, mezuniyet sonrasında iş bulunabilecek şekilde yeniden düzenlenmesi önerilmektedir. Bu şekilde planlamanın yapılmaması durumunda öğrencilerde ve ailelerinde nesiller boyunca kalıcı olacak yoksulluğun oluşabileceği öngörülmektedir. Öğrencilerin, özellikle SHMYO okuyanların yarıdan fazlasının yurt dışına gitmek istemeleri de bu bağlamda incelenmelidir. SHMYO öğrencilerinin durumundan, diğer okul ve fakültelerinin durumunun daha olumsuz olabileceği de tahmin edilmektedir. Bu nedenle meslek yüksekokulları yeniden planlanmalı, iş bulma güvencesi sağlayan programların açılmasına, iş sağlama güvencesini kaybeden programların dönüştürülmesine öncelik verilmelidir.

## Çıkar Çatışması

Bu çalışmada herhangi bir kişi ya da kurumla ilgili çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## KAYNAKLAR

**Acar S (2020)** Kamu sağlık sektöründe beyaz yakalı taşeron çalışanlar: Fırat Üniversitesi Hastanesi Örneği. JECS 61 (1), 1-22.

**Açıkgöz A (2019)** Sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu son sınıf öğrencilerinde umutsuzluk düzeyi ve ilişkili etmenler. SDUSBED 10 (1), 5-12.

**Algün ZC, Düğür T (2019)** Türkiye'de fizyoterapistlik mesleği. <http://www.sdplatform.com/Dergi/1162/Turkiyed-e-fizyoterapistlik-meslegi.aspx>. Erişim 12 Ekim 2020.

**Baltacı IK (2020)** Genç işsizliği ve geleceğe uzanan zorlu işgücü piyasası koşulları: Diyarbakır, Suriçi Bölgesi Örneği. AİD 53 (1), 119-152.

**Bardakçı S (2019)** Öğrencilerin üniversite ve bölüm tercihlerini etkileyen faktörlerin incelenmesi: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYO örneği. CUMUİİBF 20 (2), 356-373.

**Benli AR, Acar E (2017)** Yaşlı Bakım Teknikerliği Bölümü son sınıf öğrencilerinin mesleklerine yönelik kaygı düzeyleri ve etkileyen faktörler. İTOBİAD 6 (5), 2512-2521.

**Bower KM (2003)** When to use Fisher's exact test. In American Society for Quality, Six Sigma. Forum Magazine 2 (4), 35-37.

**Contuk Y, Nas Y (2019)** Y kuşağının istihdam beklentileri üzerine bir inceleme: Fethiye Ali Sıtkı Meharet Koçman Meslek Yüksekokulu örneği. İJMEB 15 (2), 484-502.

**Çiçek H, Ünlü G (2019)** Z kuşağının kariyer beklentileri: Lise öğrencileri üzerinde bir uygulama. SELCUKSBMYD 22 (2), 447-458.

**Eğilmez M (2020)** Ekonomi Sözlüğü. <http://www.mahfiegilmez.com/p/ekonomi-sozlugu.html>. Erişim 21 Kasım 2020.

**Erdoğan EG, Akın B (2016)** Hemşirelik son sınıf öğrencilerinin iş bulma endişeleri ve umutsuzluk düzeyleri. EÜHFD 32 (1), 72-89.

**Gölpek F, Yıldız K (2019)** Kamu üniversitelerinde kayıtlı öğrencilerin sosyo-ekonomik statüsü üzerine bir araştırma: Şırnak Üniversitesi örneği. HIGHEREDU-SCI 9 (3), 460-473.

**Gümüş R, Şen MA (2018)** Sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinin alan tercihlerinin ve mesleğe bakış açılarının değerlendirilmesi. DUZGEF 33, 91-102.

**Kahya Y (2020)** Gençlerin yaşam kalitesi ve gelecek beklentileri. BMİJ 8 (1), 950-968.

**Kamubiz (2020)** 50 bin paramedik atama bekliyor. <http://www.kamubiz.com/saglik/50-bin-paramedik-atama-bekliyor-h4313.html>. Erişim 5 Aralık 2020.

**Kaval U, Gökoğlan K (2020)** Üniversite öğrencilerinin kariyer eğilimleri: Dicle Üniversitesi örneği. DİİBFD 10 (19), 248-260.

**Kızıldağ D, Cansever D (2019)** Z kuşağı ne ister? İşveren markası perspektifinden üniversite öğrencilerine yönelik bir araştırma. SOBIAD Ekonomi & Siyaset Özel Sayısı, 303-324.

**Küçük U, Usta G, Torpuş K (2019)** Sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu son sınıf öğrencilerinin iş bulma endişeleri ve umutsuzluk düzeyleri. ACU Sağlık Bil Derg 10 (3), 367-372.

**Olgun S, Yıldırım B (2019)** Yaşlı bakımı ve evde hasta bakımı programı öğrencilerinin öğrenim gördükleri programa ilişkin görüş ve beklentileri. Hem Bil Derg 2 (2), 9-13.

**Öztürk A (2019)** Bölüm var atama yok!!!. <https://www.istiklal.com.tr/kose-yazisi/bolum-var-atama-yok/425649>. Erişim 24 Ekim 2020.

**Öztürk F (2017)** Sağlıkçılar uyarıyor: 470 bin diplomalı sağlıkçı atanmayı bekliyor. BBC. <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-42416586>. Erişim 11 Ekim 2020.

**Öztürk M, Yurdağül G, Tatlıbadem B (2016)** Yaşlı bakım teknikeri öğrencilerinin bölüme yönelik düşüncelerinin umutsuzluk düzeylerine etkisi. Güm Üni Sağlık Bil Derg 5 (2), 1-9.

**Şen A, Erdivanlı B, Hüseyinoğlu Ü, Köksal E, Çeğin MB, Silay E, Tomak Y (2016)** Anestezi teknikerlerinin shmyo eğitimiyle ilgili görüşleri ve mesleki beklentileri: Anket çalışması. Kafkas J Med Sci 6 (2), 110-114.

**Taşkıran N, Kalı N, Kıvrak EN, Türkseven N, Yıldırım GÖ (2020)** Son sınıf hemşirelik öğrencilerinin hemşirelik mesleğine, rollerine ve mesleğin geleceğine ilişkin görüşleri. Hast Önc Derg 5 (1), 43-56.

**Temel M, Çelikkalp Ü, Bilgiç Ş, Saraçoğlu GV (2020)** Hemşirelik öğrencilerinin mezuniyet sonrasına yönelik mesleki kaygıları ve etkileyen faktörler. ATAUNİHEM 23 (1), 23-34.

**Tuncer M (2011)** Yükseköğretim gençliğinin gelecek beklentileri üzerine bir araştırma. Elect Turkish Stud 6 (2), 935-948.

**Turan Ü, Kayıkçı K (2019)** Lise son sınıf öğrencilerin meslek seçiminde ailenin rolü. Elect Turkish Stud 14 (4), 2797-2816.

**Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2021)** Gelir dağılımı ve yaşam koşulları istatistikleri. [http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1011](http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1011) . Erişim 15 Şubat 2021.

**Ünlü TN, Bakkal E, Gökbudak A (2019)** Tıbbi sekreterlerin mesleklerini algılama biçimleri ve gelecekte beklenen beklentileri. Biruni Üni. Sağlık ve Eğitim Bil Derg 3 (Bahar), 1-10.

**Yüksek Öğretim Kurumu Meslek Atlası (2019)** <https://yokatlas.yok.gov.tr/meslek-onlisans.php?b=19548>. Erişim 27 Ekim 2020.

**Zencir G (2016)** Hemşirelik öğrencilerinin hemşirelik mesleğine yönelik tutumları ile hemşirelik tercihi arasındaki ilişki: Türkiye Örneği. DEUHYOD 9 (2), 30-37.



## Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi

Journal of Cumhuriyet University Health Sciences Institute

### Standardize Hasta Uygulamasının Birinci Sınıf Hemşirelik Öğrencilerinin Öz Etkililik-Yeterlik ve İlk Klinik Deneyim Sırasındaki Stres Düzeylerine Etkisi

Ayşe DEMİRAY, Nagihan İLASLAN\*

Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı, Düzce

Geliş Tarihi	Kabul Tarihi	Yayın Tarihi
19.02.2021	17.05.2021	30.08.2021

**Özet:** Standardize hasta uygulamasının ilk klinik deneyimini yaşayan birinci sınıf hemşirelik öğrencilerinin öz etkililik-yeterlik ve ilk klinik deneyim sırasındaki stres düzeylerine olan etkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışma, birinci sınıfta olan ve Hemşirelik Esasları Dersi'ne kayıtlı 119 hemşirelik öğrencisi (deney grubu:60, kontrol grubu:59) ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda bulunan öğrenciler klinik uygulama öncesinde ders kapsamında düşük gerçeklik düzeyine sahip mankenler ile gerçekleştirdikleri beceri uygulamalarına ek olarak kan basıncı ölçme ve subkutan enjeksiyon uygulama becerilerini standardize hasta uygulaması ile gerçekleştirmiştir. Kontrol grubunda bulunan öğrenciler ise sadece ders kapsamındaki laboratuvar uygulamaları ile klinik uygulamaya hazırlanmıştır. Veriler "Kişisel Bilgi Formu", "Öz Etkililik-Yeterlik Ölçeği" ve "Klinik Stres Anketi" kullanılarak ilk klinik uygulama gününün sonunda toplanmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler, Ki-kare testi, Bağımsız örneklem t testi, Mann-Whitney U testi ve Tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Çalışmada, her iki gruptaki öğrencilerin tanımlayıcı özellikleri benzer olup, gruplar arasında tanımlayıcı özellikler açısından anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Klinik stres ve öz etkililik-yeterlik düzeylerine yönelik karşılaştırmalarda, klinik stresin tehdit skalası ve zarar skalası alt boyutu toplam puanları açısından gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğu ve her iki alt boyutta da kontrol grubu öğrencilerinin daha yüksek klinik strese sahip olduğu belirlenmiştir. Grupların öz etkililik-yeterlik düzeyleri arasında ise anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ayrıca hemşirelik bölümünü seçme durumunun deney grubunda öz etkililik-yeterlik puanları üzerinde, kontrol grubunda ise klinik stres puanları üzerinde etkili olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, klinik uygulama öncesinde gerçekleştirilen standardize hasta uygulaması, öğrencilerin ilk klinik deneyim sırasındaki stres düzeylerinin azaltılmasında etkilidir.

**Anahtar kelimeler:** Hemşirelik, Klinik stres, Öz etkililik-yeterlik, Simülasyon, Standardize hasta

### The Effect of Standardized Patient Practice on Junior Nursing Students' Self-Efficacy and Stress Level During First Clinical Experience

**Abstract:** The aim of study was to investigate the effects of standardized patient practice on self-efficacy and stress levels of junior nursing students who experienced the first clinical experience. The study was carried out with 119 junior nursing students (experimental group:60, control group:59) who enrolled in Fundamentals of Nursing Course. The experimental group students performed the blood pressure measurement and applying subcutaneous injection with the standardized patient practice in addition to laboratory applications performed within the course. The control group students were prepared for clinical practice with the laboratory applications only. The data were collected at the end of the clinical practice's first day by using "Personal Information Form", "Self Efficacy Scale" and "Clinical Stress Questionnaire". Descriptive statistics, Chi-Square test, Independent samples t test, Mann-Whitney U test and One Way Anova test were used to analyze the data. There is no significant difference between the groups in terms of descriptive characteristics. There was a significant difference between the groups in terms of the total scores of the clinical stress threat sub-dimension and the damage sub-dimension, and it was determined that the control group students had higher clinical stress in both sub-dimensions. No significant difference was found between the self-efficacy-competence levels of groups. It was found that the selection of nursing department had an effect on self-efficacy scores in the experimental group and clinical stress scores in the control group. Standardized patient simulation performed before clinical practice is effective in reducing the stress level of the students during the first clinical experience.

**Keywords:** Nursing, Clinical stress, Self-efficacy, Simulation, Standardized patient



## GİRİŞ

Hemşirelik eğitimi; öğrenciye bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlarda yeterlilik kazandırmayı amaçlayan, teorik ve klinik eğitim boyutuna sahip bir disiplindir (MacLean ve ark., 2017). Değişen sağlık bakım ihtiyaçları doğrultusunda hemşirelik öğrencilerinin her bir alanda sahip olması istenen yeterlilik kazanımları ise stres, motivasyon ve öz etkililik-yeterlik gibi faktörlerden etkilenmektedir (Zengin ve ark., 2013). Belirtilen faktörlerden biri olan öz etkililik-yeterlik kavramı; bireyin çevresindeki olaylar üzerinde etkili olabilecek şekilde bir çabayı başlatıp, sonuç alınca kadar bu çabayı sürdüreceğine ilişkin inancı olarak Bandura (1982) tarafından tanımlanmıştır. Öz etkililik-yeterlik düzeyi arttıkça motivasyonun arttığı ve öz etkililik-yeterlik düzeyinin kavranmasının bireylerin sahip oldukları yetenek ve bilgilerle neler yapabileceklerinin belirlenmesine yardımcı olduğu vurgulanmaktadır (Zengin ve ark., 2013). Aynı zamanda eğitim süreçlerinde birçok farklı nedenden kaynaklanabilen ve hemşirelik öğrencilerinin yeterlilik kazanımlarını etkileyen diğer bir faktör de strestir. Özellikle hemşirelik eğitiminde artan öğrenci sayılarına karşılık yetersiz kalan eğitimci sayıları ve klinik uygulama alanlarının sınırlı hale gelmesi, hemşirelik öğrencilerinin yaşayarak öğrenme deneyimleri noktasında klinik eğitimlerini sınırlandıran ve öğrencilerde stres yaratan önemli bir sorundur (Tan ve ark., 2018). Çünkü klinik alan için yeterli hazırlığa sahip olamayan öğrenciler klinik alandaki uygulamalarında zorlanmakta olup, özellikle gerçek hasta ile karşılaşılan ilk klinik deneyimler eğitimin en stresli kısmı olarak

öğrencilerin akademik performansını etkileyebilmektedir (Reljic ve ark., 2019).

Dolayısıyla klinik öğretim öncesi sunulacak aktif öğrenme deneyimleri öğrencileri motive ederek ve yaşayarak öğrenme deneyimlerini attırarak klinik stresi azaltmaktadır. Bu noktada ise kullanımı her geçen gün artarak öğrencilere gerçek klinik alana benzer ortamlarda hastaya zarar verme korkusu yaşamadan tekrarlı uygulama yapma fırsatı sunan simülasyon tekniğinin kullanımı önemli hale gelmektedir (Durmaz Edeer ve Sarıkaya, 2015; Lavoie ve Clarke, 2017). Standardize hasta uygulaması ise hasta merkezli problemler oluşturabilme ve oluşturulan klinik durumların zorluğunu kontrol edebilme gibi niteliklerinden dolayı güçlü ve gerçeklik düzeyi yüksek bir simülasyon tekniğidir (Barrows, 1993). Ancak gerçekleştirilen simülasyon uygulamalarının amacına ulaşp ulaşmadığının, özellikle klinik alan uygulamalarında değerlendirilmesi noktasında literatürde boşluklar olduğu vurgulanmaktadır (Bhatia ve ark., 2021).

Buradan hareketle çalışma, simülasyon uygulamalarının klinik alandaki yansımalarına ilişkin literatüre bilgi kazandıracak nitelikte yapılandırılarak, standardize hasta uygulamasının hemşirelik öğrencilerinin öz etkililik-yeterlik ve ilk klinik deneyim sırasındaki stres düzeylerine olan etkisinin incelenmesini amaçlamaktadır.

## MATERYAL ve METOT

### Araştırmanın tipi ve araştırmanın yapıldığı yer

Standardize hasta uygulamasının hemşirelik öğrencilerinin öz etkililik-yeterlik ve ilk klinik

deneyim sırasındaki stres düzeylerine olan etkisini incelemek amacıyla deneysel desende gerçekleştirilen araştırma; bir devlet üniversitesinin Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü'nde, Mayıs-Haziran 2018 tarihleri arasında yürütülmüştür.

### **Araştırmanın evreni ve örnekleme**

Araştırma evrenini 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde birinci sınıfta olan, Hemşirelik Esasları Dersi'ni ilk kez alan ve ilk klinik deneyimini yaşayan 172 hemşirelik öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada güç analizi (Etki büyüklüğünün elde edilmesinde Karabacak ve ark. (2019)' nın çalışmasındaki veriler kullanılarak, 0,80 etki büyüklüğü, %99 teorik güç ve %5 hata payı ( $\alpha=0,05$ ) ile çalışılmıştır) sonucu doğrultusunda, basit rastgele sayılar tablosu kullanılarak 120 öğrenci örneklem grubunu oluşturmuş olup; deney ve kontrol grupları kura yöntemi ile belirlenmiştir. Örneklem grubundaki 1 öğrencinin ilk klinik uygulama gününde devamsızlık yapması nedeniyle veri toplama formlarını doldurmadığından, çalışma 119 öğrenci (deney=60, kontrol=59) ile tamamlanmıştır.

### **Veri toplama araçları**

Kişisel Bilgi Formu: Araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda hazırlanmıştır. Kişisel bilgi formunda yaş, cinsiyet ve en son mezun olunan okul gibi demografik özelliklere ve öğrencilerin daha önce standardize hasta uygulaması hakkında eğitim alma ve deneyime sahip olma durumlarına yönelik 8 soru bulunmaktadır (Durmaz ve ark., 2017; Yoo ve Kim, 2018).

Öz Etkililik-Yeterlik Ölçeği: 1982 yılında Sherer ve arkadaşları tarafından geliştirilen ölçek herhangi bir durumda insanların nasıl davranacaklarını ve düşüneceklerini anlatan 23 ifadeden oluşan 5'li likert tipinde olup, davranışa başlama, davranışı sürdürme, davranışı tamamlama ve engellerle mücadele olarak 4 alt boyuta sahiptir. Ölçekten en fazla 115 en az 23 puan alınmakta olup, yüksek puan alınması bireyin öz-etkililik-yeterlik düzeyinin iyi düzeyde olduğu anlamına gelmektedir. Ölçek, Gözüm ve Aksayan (1999) tarafından Türkçe'ye çevrilmiş, psikometrik uygunluğu test edilmiş ve ölçeğin Cronbach  $\alpha$  değeri 0.81 olarak bulunmuştur.

Klinik Stres Anketi: İlk klinik uygulama deneyimlerinde, hemşirelik öğrencilerini tehdit eden ya da mücadele etmelerini gerektiren stresin başlangıç değerini belirlemek üzere Pagana tarafından 1989 yılında geliştirilen likert tipi bir ölçektir. Tehdit, mücadele, zarar ve yarar olmak üzere 4 alt boyuttan oluşan ve 20 madde içeren Klinik Stres Anketi'nde; maddeler 5 dereceli olarak değerlendirilmektedir. Her madde için verilen puan esas alınarak anketten en az "0" en fazla "80" puan elde edilebilmektedir. Düşük puan stres düzeyinin düşük olduğunu, yüksek puan ise stres düzeyinin yüksek olduğunu ifade etmektedir. Anket Türkçe'ye 2008 yılında Şendir ve Acaroğlu tarafından çevrilmiş, psikometrik uygunluğu test edilmiş ve anketin Cronbach  $\alpha$  değeri 0,70 olarak bulunmuştur (Şendir ve Acaroğlu, 2008).

### **Verilerin toplanması**

Kontrol grubunda bulunan öğrenciler kayıtlı oldukları dersin programı doğrultusunda beceri

uygulamalarının tümünü Hemşirelik Beceri Laboratuvarı'nda bulunan düşük gerçeklik düzeyine sahip mankenleri kullanarak gerçekleştirmiştir.

Deney grubunda bulunan öğrenciler ise aşağıda belirtilen süreç doğrultusunda, klinik uygulamada birinci sınıf öğrencilerinin sıklıkla gözlemlediği ve uygulayabildiği beceriler olması nedeni ile çalışma kapsamına alınan arteriyel kan basıncı ölçme ve subkutan enjeksiyon uygulama becerilerini Hemşirelik Beceri Laboratuvarı'nda standardize hasta uygulaması ile gerçekleştirmiştir. Ders kapsamındaki diğer becerileri ise kontrol grubu ile aynı şekilde öğrenmiştir.

#### *Standardize hasta uygulaması süreci*

Öğrenciler klinik uygulamanın 4 hafta öncesinde, araştırmacılar tarafından oluşturulmuş ve öğrenciler ile paylaşılmış program çerçevesinde, standardize hasta uygulamasına katılmıştır. Bu süreçte;

Program doğrultusunda öğrenciler önlükleri ile birlikte laboratuvar önünde 15 dakika öncesinde hazır bulunmuştur.

Uygulamaya başlamadan önce 10 dakikalık sürede bilgilendirme oturumu gerçekleştirilmiş olup, her öğrenciye standardize hasta uygulama senaryosu açıklanmış, anlamadıkları yerler netleştirilmiş ve hasta odası öğrencilere tanıtılmıştır.

Bilgilendirme oturumu sonrasında standardize hastanın hazırlığı tamamlanmış (hastanın sağ koluna subkutan enjeksiyon pedi ve sol koluna doku bütünlüğünü bozmaksızın periferel venöz kateter sabitlenmiştir), hasta odasına alınacak öğrencinin hangi beceriyi gerçekleştireceği (subkutan enjeksiyon uygulaması veya arteriyel

kan basıncı ölçümü) kura yöntemi ile belirlenmiş ve sonrasında sırası ile öğrenciler uygulamaya alınmıştır. Bu doğrultuda deney grubundaki öğrencilerin yarısı subkutan enjeksiyon uygulamasını, diğer yarısı arteriyel kan basıncı ölçümünü gerçekleştirmiştir. Uygulamalar minimum 10, maksimum 15 dakikada tamamlanmıştır.

Standardize hasta uygulaması tamamlandıktan hemen sonra öğrenciler farklı bir odaya alınarak yaklaşık 30 dakikalık sürede öğrencilerden uygulamaya yönelik (olumlu/olumsuz deneyimler, öğrenmeye katkı sağlayıp sağlamadığı, ne hissettikleri gibi), araştırmacılar tarafından oluşturulmuş form doğrultusunda yazılı geri bildirim alınmıştır. Aynı zamanda araştırmacılar tarafından öğrencilere performanslarına ilişkin geribildirim verilmiştir.

#### *Klinik uygulama süreci*

Araştırma verileri ilk klinik uygulama gününün sonunda, öğrenciler buldukları kliniklerden ayrılmadan önce toplanmıştır. İlk klinik uygulama gününde rehber öğretim elemanı eşliğinde öğrencilerin klinik alana oryantasyonları sağlanmıştır. Ardından hem deney hem de kontrol grubunda bulunan öğrenciler klinik hemşireleri tarafından gerçekleştirilen uygulamaları gözlemlemiş, rehber öğretim elemanı eşliğinde hastalar üzerinde temel beceri uygulamalarını gerçekleştirmişlerdir. Gün sonunda öğrencilerin veri toplama formlarını doldurmaları ortalama 15 dk sürmüştür.

#### **Verilerin değerlendirilmesi**

Verilerinin değerlendirilmesinde öğrencilerin tanımlayıcı özellikleri için tanımlayıcı

istatistiklerden sayı ve yüzde, gruplar arasında tanımlayıcı özellikler açısından farklılığın olup olmadığının incelenmesinde Ki-kare testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ölçeklerden aldıkları puanlar ortalama ve standart sapma değerleri ile sunulmuş olup, gruplar arasında ölçek puanlarının karşılaştırmasında verilerin normal dağılım özelliği sorgulanarak normal dağılım gösteren verilerin analizinde Bağımsız örneklem t testi ve normal dağılım özelliği göstermeyen verilerin analizinde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Grupların ölçek puanları arasında tanımlayıcı özelliklerden kaynaklanan farklılıkların incelemesinde ise Tek yönlü varyans analizi ve Bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır.

### **Araştırmanın etik yönü**

Araştırmanın yapılabilmesi için kullanılan ölçeklerin uyarlama çalışmasını gerçekleştiren yazarlardan e-mail aracılığı ile izin alınmıştır. Çalışmanın yapıldığı üniversitenin Hemşirelik Bölüm başkanlığından (karar no: 49614562/605.01/25340) gerekli yazılı izin ve üniversitenin etik kurulundan etik kurul izni (karar no: 2018/75) alınmıştır. Araştırmaya katılan tüm öğrencilere araştırmanın amacı ve kendilerinden beklenenler hakkında bilgi verilmiş olup, öğrencilerden sözel ve bilgilendirilmiş onam formu kullanılarak yazılı onam alınmıştır.

### **BULGULAR**

Öğrencilerin yaş ortalamasının  $19,11 \pm 0,814$  olduğu ve her iki gruptaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun 17-19 yaş ve genel akademik

ortalamalarının 2,51-3,20 aralığında, cinsiyetlerinin kadın, Anadolu lisesi mezunu, hemşirelik bölümünü isteyerek seçtiği ve aldığı hemşirelik eğitiminden memnun oldukları belirlenmiştir. Tanımlayıcı özelliklere yönelik gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır (Tablo 1).

Araştırmaya katılan öğrencilerin ölçek toplam puan ve alt boyut toplam puan ortalamaları incelendiğinde, grupların klinik stres toplam puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ( $p=0,331$ ), ancak deney ve kontrol grubu arasında klinik strese yönelik tehdit skalası (deney grubu:  $6,61 \pm 3,86$ , kontrol grubu:  $8,32 \pm 4,80$ ,  $p=0,035$ ) ve zarar skalası alt boyutunda (deney grubu:  $2,93 \pm 2,73$ , kontrol grubu:  $4,25 \pm 3,44$ ,  $p=0,022$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir. Öz etkililik-yeterlik toplam puanları ve alt boyut puanları karşılaştırıldığında ise gruplar arasında öz etkililik-yeterliğe yönelik anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 2).

Öğrencilerin tanımlayıcı özellikleri ile klinik stres ve öz etkililik-yeterlik toplam puanları değerlendirildiğinde ise, deney grubu öğrencilerinin hemşirelik bölümünü seçme durumlarının öz etkililik-yeterlik puanları üzerinde etkili olduğu (isteyerek seçen:  $90,02 \pm 9,66$ , istemeyerek seçen:  $84,21 \pm 8,53$ ,  $p=0,048$ ), kontrol grubu öğrencilerinin hemşirelik bölümünü seçme durumlarının ise klinik stres puanları üzerinde etkili olduğu (isteyerek seçen:  $33,19 \pm 11,32$ , istemeyerek seçen:  $24,28 \pm 6,49$ ,  $p=0,047$ ) belirlenmiştir. (Tablo 3).

**Tablo 1:** Öğrencilerin Tanımlayıcı Özellikleri (n=119)

Tanımlayıcı Özellikler	Deney Grubu (n=60)		Kontrol Grubu (n=59)		X <sup>2</sup>	p
	n	%	n	%		
<b>Yaş Grupları</b> 19,11±0,814*						
17-19	39	65,0	44	74,6	1,293	0,256
20-21	21	35,0	15	25,4		
<b>Genel Akademik Ortalama</b>						
1,63-2,50	12	20,0	19	32,2	5,445	0,066
2,51-3,20	33	55,0	34	57,6		
Belirtmeyen	15	25,0	6	10,2		
<b>Cinsiyet</b>						
Kadın	46	76,7	47	79,7	0,156	0,693
Erkek	14	23,3	12	20,3		
<b>Mezun Olunan Okul</b>						
Düz Lise	11	18,3	8	13,6		
Anadolu lisesi	40	66,7	43	72,9	7,881	0,077
Fen lisesi	1	1,7	2	3,4		
Meslek Lisesi	1	1,7	6	10,2		
Diğer**	7	11,7	-	0		
<b>Hemşirelik Bölümünü Seçme Durumu</b>						
İsteyerek	46	76,7	52	88,1	2,692	0,101
İstemeyerek	14	23,3	7	11,9		
<b>Hemşirelik Eğitiminden Memnuniyet Durumu</b>						
Memnun	58	96,7	52	88,1	3,097	0,078
Memnun değil	2	3,3	7	11,9		
<b>Simülasyon Hakkında Eğitim Alma Durumu</b>						
Aldım	-	0	-	0	-	***
Almadım	60	100	59	100		

\* Aritmetik ortalama±standart sapma, \*\* Anadolu Öğretmen Lisesi, İmam Hatip Lisesi

\*\*\* Tanımlayıcı özellik tek grupta toplandığı için p değeri hesaplanamamıştır.

**Tablo 2:** Ölçek Toplam Puan ve Alt Boyut Toplam Puan Ortalamaları ve Puanların Gruplar Arası Karşılaştırması (n=119)

Ölçekler	Deney Grubu (n=60) Ort±SS*	Kontrol Grubu (n=59) Ort±SS*	Test İstatistiği	p
<b>Klinik Stres Anketi</b>				
Tehdit	6,61±3,86	8,32±4,80	t=-2,137**	0,035
Mücadele	16,18±4,52	15,08±4,95	t= 1,264**	0,209
Zarar	2,93±2,73	4,25±3,44	t=-2,319**	0,022
Yarar	4,65±1,84	4,47±2,18	t=0,473**	0,637
<b>Toplam</b>	30,38±8,14	32,13±11,20	t=-0,977**	0,331
<b>Öz Etkililik-Yeterlik Ölçeği</b>				
Davranışa Başlama	32,51±4,46	33,88±3,96	t=0,275**	0,081
Davranışı Sürdürme	28,23±3,74	28,69±4,08	z=1600,00***	0,364
Davranışı Tamamlama	19,33±3,06	19,35±3,12	z=1758,50***	0,951
Engellerle Mücadele	9,28±2,09	9,23±2,33	t=0,113**	0,910
<b>Toplam</b>	89,36±10,03	91,16±10,05	t=-0,979**	0,390

\* Aritmetik ortalama±standart sapma, \*\*Bağımsız örneklem t testi, \*\*\*Mann-Whitney U testi



**Tablo 3:** Öğrencilerin Tanımlayıcı Özelliklerine Göre Klinik Stres ve Öz Etkililik-Yeterlik Puanlarının Değerlendirilmesi (n=119)

Tanımlayıcı Özellikler	Deney Grubu (n=60)				Kontrol Grubu (n=59)			
	Klinik Puanı Ort±SS*	Stres	Öz Yeterlik Puanı Ort±SS*	Etkililik-Puanı	Klinik Puanı Ort±SS*	Stres	Öz Yeterlik Puanı Ort±SS*	Etkililik-Puanı
<b>Yaş</b>								
17-19	30,82±8,46		89,64±10,17		31,59±11,48		86,77±10,36	
20-21	29,57±7,65		86,85±8,58		33,73±10,55		85,93±8,27	
	t=0,563**		t=1,065**		t= -,636**		t= 0,284**	
	p=0,576		p=0,291		p= 0,527		p= 0,778	
<b>Cinsiyet</b>								
Kadın	30,28±7,80		88,47±10,34		32,65±12,03		86,97±9,23	
Erkek	30,71±9,51		89,28±7,27		30,08±7,08		84,91±12,13	
	t= -,172**		t= -,271**		t= 0,708**		t= 0,646**	
	p= 0,864		p= 0,787		p= 0,482		p= 0,521	
<b>En Son Mezun Olduğu Okul</b>								
Düz Lise	27,80±8,48		87,70±5,14		40,12±14,01		87,50±11,82	
Anadolu Lisesi	30,66±8,03		88,61±10,79		30,97±10,36		86,72±8,96	
Fen Lisesi	35,00±7,07		97,00±7,07		34,50±10,60		98,50±3,53	
Meslek Lisesi	37,50±6,36		86,50±13,43		29,00±11,34		80,16±11,66	
Diğer	29,14±9,17		88,57±8,71		-		-	
	F= 0,836***		F= 0,405***		F= 1,762***		F= 1,956***	
	p= 0,508		p= 0,804		p= 0,165		p= 0,131	
<b>Hemşirelik Bölümünü Seçme Durumu</b>								
İsteyerek	30,28±8,24		90,02±9,66		33,19±11,32		87,40±9,72	
İstemeyerek	30,71±8,12		84,21±8,53		24,28±6,49		80,28±8,71	
	t= -,172**		t= 2,019**		t= 2,026**		t= 1,838**	
	p= 0,864		<b>p= 0,048</b>		<b>p= 0,047</b>		p= 0,071	
<b>Akademik Not Ortalaması</b>								
1,63 - 2,50	32,00±7,22		89,41±11,57		30,21±9,75		85,31±8,88	
2,51 - 3,20	28,63±8,01		87,42±8,54		32,85±12,16		88,44±9,58	
	t= 1,276**		t= 0,628**		t= -,811**		t= -1,168**	
	p= 0,209		p= 0,533		p= 0,421		p=0,248	
<b>Hemşirelik Bölümünden Memnuniyet Durumu</b>								
Memnun	30,50±8,24		88,67±9,83		32,82±11,31		87,26±9,04	
Memnun değil	27,00±4,24		88,50±0,70		27,00±9,55		81,28±14,11	
	t= 0,594**		t= 0,025**		t= 1,299**		t= 1,532**	
	p= 0,555		p= 0,980		p= 0,199		p= 0,131	

\* Aritmetik ortalama±standart sapma , \*\*Bağımsız örneklem t testi, \*\*\*Tek yönlü varyans analizi

## TARTIŞMA

Çalışmada; deney ve kontrol gruplarının klinik stres toplam puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ancak gruplar arasında klinik strese yönelik tehdit skalası alt boyutu ve zarar skalası alt boyutu puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu ve her iki alt boyutta da kontrol grubu öğrencilerinin daha yüksek düzeyde klinik strese sahip olduğu

saptanmıştır. Bu sonuca yönelik olarak deney grubu ile gerçekleştirilen standardize hasta uygulamasının öğrencilere gerçek bir birey üzerinde uygulama yapma, hastadan uygulamalara yönelik tepki alma ve hasta ile iletişim kurma fırsatı sunması dolayısıyla klinik alan uygulamalarına benzerliğinin öğrencilerin bu alt boyutlardaki klinik stres düzeylerini azaltmada etkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışma sonucunu destekler nitelikte, yapılan çalışmalar incelendiğinde hastaya zarar vermekten ve hastanın vereceği tepkiden korkma, eksik veya hatalı gerçekleştirilen uygulamalara yönelik hayal kırıklığı yaşama veya suçluluk hissetme gibi şimdiki çalışma grupları arasında anlamlı farklılık bulunan alt boyutlar içerisindeki duyguları oluşturan durumların hemşirelik öğrencilerinin klinik alan uygulamalarına yönelik stres kaynakları arasında olduğu görülmektedir (Levett-Jones ve ark., 2015; Jamshidi ve ark., 2016; Rafati ve ark., 2017). Bu açıdan değerlendirildiğinde gerçek klinik alana benzer ortamda gerçek hasta tepkileri verebilen bireyler ile çalışabilme olanağı sunan standardize hasta uygulaması (McIntosh ve ark., 2018) öğrencilerin klinik alana hazırlanmalarını sağlamakta ve klinik alana yönelik stres düzeylerini azaltmaktadır (Korkmaz ve İpekçi, 2015; Oh ve ark., 2020).

Ayrıca çalışmada tanımlayıcı özelliklere göre klinik stres puanı arasında yapılan karşılaştırmada, hemşirelik bölümünü seçme durumunun kontrol grubunun klinik stres puanı üzerinde etkili olduğu saptanmış olup, hemşireliği istemeyerek seçen öğrencilerin klinik stres puanının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonucun hemşirelik bölümünü istemeyerek seçen öğrencilerin kendilerini mesleğe ait hissetme ve bu nedenle klinik alanda uygulama yapmaya karşı istek ve güdülenme durumlarının düşük olabilmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda da hemşirelik eğitimini kendi isteği ile seçen öğrencilerin içsel ve dışsal güdülenme düzeylerinin yüksek olduğu (Korkmaz ve İpekçi, 2015) ve yanlış alan tercihinin öğrencilerde

başarısızlığa neden olabildiği (Gate ve ark., 2016) belirtilmektedir. Çalışma sonucundan farklı olarak Yiğitbaş ve Yetkin (2003) 'in çalışmasında ise, mesleği isteyerek seçen öğrencilerin stresle baş etmelerinin daha iyi olduğu; öz yeterlilikleri yüksek olan öğrencilerin akademik başarılarının daha iyi olduğu belirtilmiştir. Literatürde karşılaşılan diğer çalışmalarda da mesleği isteyerek seçen öğrencilerin kendilerini mesleğe ait hissetme durumu nedeniyle ilk klinik stresi daha düşük yaşadıkları belirlenmiştir (Karagözoğlu ve ark., 2013; Hayden ve ark., 2016).

Çalışmada; deney ve kontrol gruplarının öz etkililik-yeterlik toplam puanları ve alt boyut puanları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucundan farklı olarak Dearmon ve ark. (2013) tarafından standardize hasta uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada simülasyona dayalı oryantasyonun birinci sınıf düzeyindeki hemşirelik öğrencilerinin durumluk anksiyetelerini azalttığı, öz etkililik ve memnuniyet düzeylerini arttırdığı belirlenmiştir. Ayrıca literatür incelendiğinde simülasyon uygulamalarının öğrencilerin öz etkililik-yeterlik düzeylerini arttırdığını ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Lin, 2016; Lubbers ve Rossman, 2016). Ancak Karabacak ve ark. (2019) standardize hasta uygulaması kullanılarak gerçekleştirdikleri çalışmada ise simülasyon uygulaması sonrasında öğrencilerin öz etkililik düzeylerinin uygulama öncesine göre düştüğü belirlenmiştir.

Çalışmada tanımlayıcı özelliklere göre öz etkililik-yeterlik toplam puanı arasında yapılan

karşılaştırmada, hemşirelik bölümünü seçme durumunun deney grubunun öz etkililik-yeterlik puanı üzerinde etkili olduğu belirlenmiş olup, hemşireliği isteyerek seçen öğrencilerin öz etkililik-yeterlik puanının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bireylerin olaylar üzerinde etkili olabilecek çabayı başlatıp bu çabayı sonuç alınca kadar devam ettirebilmeye yönelik inancı olarak ifade edilen öz yeterlik kavramı yaşam deneyimlerinden etkilenebilmektedir (Zulkosky, 2009). Çalışmadan elde edilen sonuç üzerinde ise hemşireliği isteyerek seçen öğrencilerin, hemşirelik eğitiminde kendilerine kazandırılmak istenen bilgi ve becerileri öğrenmeye yönelik öğrenme isteklerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Çalışma sonuçları doğrultusunda yapılan yorumu destekler nitelikte, Abdal ve ark. 'nın (2015) çalışmasında hemşirelik öğrencilerinin öz etkililikleri orta düzeyde bulunmuş ve hemşireliğe yönelik ilgisi yüksek olanların öz etkililik düzeylerinin de daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, standardize hasta uygulamasının hemşirelik öğrencilerinin öz etkililik-yeterlik ve ilk klinik deneyim sırasındaki stres düzeylerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada; klinik uygulama öncesinde gerçekleştirilen standardize hasta uygulamasının öğrencilerin ilk klinik deneyim sırasındaki stres düzeylerinin azaltılmasında etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak standardize hasta uygulamasının öğrencilerin öz etkililik-yeterlik düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya koyulmuştur.

Çalışma bulguları doğrultusunda, hemşirelik öğrencilerinin ilk klinik deneyimleri sırasındaki stres düzeylerinin azaltılması ve öz etkililik-

yeterlik düzeylerini arttırmak amacıyla eğitim süreci içerisine standardize hasta uygulamasının dahil edilmesi önerilmektedir. Bu doğrultuda standardize hasta uygulamalarının daha fazla hemşirelik becerisini kapsayacak ve öğrencilerin düzeyine uygun zorluklarda yapılandırılacak şekilde hemşirelik eğitimine entegre edilmesi yararlı olacaktır. Ayrıca konu ile ilgili farklı örneklerde benzer çalışmalar yapılarak literatürün zenginleştirilmesi ve standardize hasta uygulamasının öğrenciler üzerindeki etkilerinin daha kapsamlı şekilde anlaşılabilmesine yardımcı olabilecek nitel çalışmaların yapılması önerilmektedir.

#### **Araştırmanın sınırlılıkları**

Çalışma bir ders kapsamında gerçekleştirildiği için belirli bir zaman aralığında tamamlanmıştır. Bu nedenle çalışma kapsamına sadece iki hemşirelik becerisi dahil edilmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin öz-etkililik-yeterlik düzeyleri daha kapsamlı ve daha uzun süreli beceri uygulamaları ile değerlendirilememiştir.

Standardize hasta simülasyonu uygulaması sonrası çözümleme oturumu, kazanımları açısından eğitimciyle ya da grupta çözümleme teknikleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmayan kendi kendine çözümleme tekniği doğrultusunda gerçekleştirilmiş olup (Verkuly ve ark., 2018), öğrencilerden yazılı geri bildirim alınmıştır. Alınan geri bildirimler çalışmanın bir parçası değildir.

**Çıkar Çatışması:** Bu makalenin araştırılması, yazılması ve/veya yayınlanması ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## KAYNAKLAR

**Abdal M, Alavi NM, Adib-Hajbaghery M (2015)** Clinical self-efficacy in senior nursing students: A mixed-methods study. *Nurs Midwifery Stud* 4(3):e29143.

**Bandura A (1982)** Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist* 37(2):122-147.

**Barrows HS (1993)** An overview of the uses of standardized patients for teaching and evaluating clinical skills. *Academic Medicine* 68:443-453.

**Bhatia M, Stewart AE, Wallace A, Kumar A, Malhotra A (2021)** Evaluation of an In-Situ Neonatal Resuscitation Simulation Program using the New World Kirkpatrick Model. *Clin Simul Nurs* 50:27-37.

**Dearmon V, Graves RJ, Hayden S, Mulekar MS, Lawrence SM, Jones L, Smith KK, Farmer JE (2013)** Effectiveness of simulation-based orientation of baccalaureate nursing students preparing for their first clinical experience. *J Nurs Educ* 52(1):29-38.

**Durmaz A, Elem E, Unutkan A, Keskin N (2017)** Simülasyonun normal doğum becerilerine ve öz-yeterlilik düzeylerine etkisi. *J Curr Res Health Secto* 7(2):41-52.

**Durmaz Edeer A, Sarıkaya A (2015)** Hemşirelik eğitiminde simülasyon kullanımı ve simülasyon tipleri. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi* 12(2):121-125.

**Gale J, Ooms A, Grant R, Paget K, Marks-Maran D (2016)** Student nurse selection and predictability of academic success: The Multiple Mini Interview project. *Nurse Educ Today* 40:123-127.

**Gözüm S, Aksayan S (1999)** Öz-etkililik-yeterlilik ölçeği'nin türkçe formunun güvenilirlik ve geçerliliği. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi* 2(1):21-34.

**Hayden LJ, Jeong SY, Norton CA (2016)** An analysis of factors affecting mature age students' academic success in undergraduate nursing programs: A critical literature review. *Int J Nurs Educ Scholarsh* 13(1):127-138.

**Jamshidi N, Molazem Z, Sharif F, Torabizadeh C, Kalyani MN (2016)** The challenges of nursing students in the clinical learning environment: A qualitative study. *The Scientific World Journal* 1-7.

**Karabacak U, Unver V, Ugur E, Kocatepe V, Ocaktan N, Ateş E, Uslu Y (2019)** Examining the effect of simulation based learning on self-efficacy

and performance of first-year nursing students. *Nurse Education in Practice* 36:139-143.

**Karagözoğlu Ş, Özden D, Tok Yıldız F (2013)** Entegre program hemşirelik öğrencilerinin klinik stres düzeyi ve etkileyen faktörler. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi* 16(2):89-95.

**Ko E, Kim HY (2014)** Effects of multi-mode simulation learning on nursing students' critical thinking disposition, problem solving process, and clinical competence. *Korean Journal of Adult Nursing* 26(1):107-116.

**Korkmaz AÇ, İpekçi NN (2015)** Hemşirelik eğitiminde güdülenme: öğrencilerin içsel ve dışsal güdülenme kaynakları. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi* 3(2):121-131.

**Lavoie P, Clarke SP (2017)** Simulation in nursing education. *Nursing Management* 48(2):16-17.

**Levett-Jones T, Pitt V, Courtney-Pratt H, Harbrow G, Rossiter R (2015)** What are the primary concerns of nursing students as they prepare for and contemplate their first clinical placement experience? *Nurse Education in Practice* 15(4):304-309.

**Lin HH (2016)** Effectiveness of simulation-based learning on student nurses' self-efficacy and performance while learning fundamental nursing skills. *Technology and Health Care* 24(1):369-375.

**Lubbers J, Rossman C (2016)** The effects of pediatric community simulation experience on the self-confidence and satisfaction of baccalaureate nursing students: A quasi-experimental study. *Nurse Educ Today* 39:93-98.

**MacLean S, Kelly M, Geddes F, Della P (2017)** Use of simulated patients to develop communication skills in nursing education: An integrative review. *Nurse Educ Today* 48:90-98.

**McIntosh CE, Thomas CM, Wilczynski S, McIntosh DE (2018)** Increasing nursing students' knowledge of autism spectrum disorder by using a standardized patient. *Nurs Educ Perspect* 39(1):32-34.

**Ok E, Kutlu FY, Ates E (2020)** The effect of standardized patient simulation prior to mental health rotation on nursing students' anxiety and communication skills. *Issues Ment Health Nurs* 41(3):251-255.

**Rafati F, Nouhi E, Sabzehvari S, Dehghan-Nayyeri N (2017)** Iranian nursing students' experience of stressors in their first clinical experience. *J Prof Nurs* 33(3):250-257.

**Reljić NM, Pajnkihar M, Fekonja Z (2019)** Self-reflection during first clinical practice: The

experiences of nursing students. *Nurse Educ Today* 72:61-66.

**Şendir M, Acaroglu R (2008)** Reliability and validity of Turkish version of clinical stress questionnaire. *Nurse Educ Today* 28(6): 737-743.

**Tan K, Chong MC, Subramaniam P, Li Ping W (2018)** The effectiveness of outcome based education on the competencies of nursing students: A systematic review. *Nurse Educ Today* 64:180-189.

**Verkuyl M, Lapum JL, Hughes M, McCulloch T, Liu L, Mastrilli P, Romaniuk D, Betts L (2018)** Virtual gaming simulation: Exploring self-debriefing, virtual debriefing, and in-person debriefing. *Clin Simul Nurs* 20:7-14.

**Yiğitbaş Ç, Yetkin A (2003)** Sağlık yüksekokulu öğrencilerinin öz-etkililik-yeterlik düzeyinin değerlendirilmesi. *C.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi* 7(1):6-13.

**Yoo JH, Kim YJ (2018)** Factors influencing nursing students' flow experience during simulation-based learning. *Clin Simul Nurs* 24:1-8.

**Zengin N, Pınar R, Cil Akinci A, Yıldız H (2013)** Psychometric properties of the self-efficacy for clinical evaluation scale in Turkish nursing students. *J Clin Nurs* 23(7-8):976-984. doi: 10.1111/jocn.12257

**Zulkosky K (2009)** Self-efficacy: A concept analysis. *Nurs Forum* 44(2):93-102.



## Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi

Journal of Cumhuriyet University Health Sciences Institute

### Sağlık Alanında Okuyan Öğrencilerin Covid-19 Pandemi Sürecinde Durumluk Süreklilik Kaygı, Algılanan Stres ve Depresyon Düzeylerinin Belirlenmesi

Faik TUĞUT<sup>1\*</sup>, Nilüfer TUĞUT<sup>2</sup>, Birnur Yeşildağ ÇELİK<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi ABD, Sivas

<sup>2</sup> Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Sivas

<sup>3</sup> Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Suşehri Sağlık Yüksekokulu, Sivas

**Geliş Tarihi**  
02.03.2020

**Kabul Tarihi**  
27.05.2021

**Yayın Tarihi**  
30.08.2021

**Özet:** Bu araştırma Covid-19 pandemisi sırasında sağlık alanında okuyan öğrencilerin durumluk süreklilik kaygı, algıladığı stres ve depresyon düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Tanımlayıcı türde yapılan bu araştırmanın evrenini bir üniversitenin yüz yüze eğitim yapan Tıp ve Diş Hekimliği Fakültesi, uzaktan eğitimle yürütülen Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik bölümü, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Diş Protez ve Ağız Diş Sağlığı bölümü son sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmada örneklem seçimine gidilmeyip, araştırmaya katılmayı kabul eden tüm öğrenciler araştırmaya dahil edilmiş ve örneklem 295 öğrenciden (katılım oranı %68,6) oluşmuştur. Veriler Kişisel Bilgi Formu, Durumluk-Süreklilik Kaygı Envanteri, Algılanan Stres Ölçeği ve Beck Depresyon ölçeği ile online olarak toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi IBM SPSS 22 (Statistical Package for the Social Science 22) istatistik paket programında yapılmıştır. Öğrencilerin durumluk/süreklilik kaygı, algılanan stres düzeyleri orta ve bölümlere göre ölçek puan ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Diş hekimliğinde okuyan öğrencilerin durumluk-süreklilik kaygı, algılanan stres puanlarının diğer bölümlerde okuyan öğrencilere göre yüksek olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Diş protez, ağız diş sağlığı ve hemşirelik bölümü öğrencileri hafif depresif iken diş hekimliği öğrencileri orta düzey depresif olduğu belirlenmiştir. ( $p<0,05$ ). Öğrencilerin Covid-19 pandemisi hakkında algıladıkları genel bilgi düzeyi, önleyici uygulamalar hakkında bilgi düzeyi, bakım verdiği hastalara virüsü bulaştırma, hastalardan kendine bulaştırma ve birlikte yaşadığı kişilere bulaştırma endişesine göre tüm ölçek puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Sağlık alanında okuyan öğrencilerde Covid-19 enfeksiyonu farkındalığı olduğu, özellikle yüz yüze eğitim alan diş hekimliği öğrencilerinde ve bilgi düzeyini yetersiz algılayan, hastalara bulaştırma, hastalardan bulaşma ve birlikte yaşadığı kişilere bulaştırma endişesi yaşayanlarda kaygı, anksiyete ve depresyon düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Covid-19, Pandemi, Kaygı, Algılanan stres, Depresyon

#### Determination of State-Trait Anxiety, Perceived Stress and Depression Levels of Healthcare Students in the Covid-19 Pandemic Process

**Abstract:** This research was conducted to determine the state trait anxiety, perceived stress and depression levels of students in applied health sciences during the Covid-19 pandemic. The universe of this descriptive research was made up of senior year students studying at the Faculty of Medicine and Faculty of Dentistry, which provide face-to-face education and online education Department of Nursing, Health Services Vocational School, Dental Prosthesis and Oral Dental Health department in the university. All students who accepted to participate in the study were included in the study, and the sample selection was not made, and the sample consisted of 295 students (participation rate 68.6%). Data were collected online using Personal Information Form, State-Trait Anxiety Inventory, Perceived Stress Scale and Beck Depression Scale. The obtained data were analysed in the IBM SPSS 22 (Statistical Package for the Social Science 22). There was a statistically significant difference between departments in terms of state/trait anxiety, perceived stress and beck depression mean scores ( $p<0.05$ ). It was determined that the state-trait anxiety and perceived stress scores of the students studying in dentistry were higher than the students studying in other departments ( $p <0.05$ ). The dental prosthesis, oral health and nursing students were mildly depressed, while dentistry students were moderately. ( $p<0.05$ ). A statistically significant difference was found between all scale scores according to the general knowledge perceived by the students about the Covid-19 pandemic, their level of knowledge about preventive practices, the concern of transmitting the virus to the patients they care for, to infect them from the patients, and to the people they live with ( $p <0.05$ ). It can be said that there is awareness of Covid-19 infection among students studying in the field of health, especially in dentistry students who receive face-to-face training and those who perceive their knowledge inadequately, who are concerned about infecting patients, contaminating patients and communicating with people they live together, have high levels of anxiety, anxiety and depression.

**Keywords:** Covid-19, Pandemic, Anxiety, Perceived Stress, Depression

\* Sorumlu yazar  
Faik TUĞUT  
tugut78@hotmail.com



Tuğut F 0000-0002-6323-407X  
Çelik BY 0000-0002-4239-1295

Tuğut N 0000-0001-6460-9374

## GİRİŞ

2019 yılının sonlarında Çin'in Hubei Eyaleti Wuhan şehrinde ortaya çıkan COVID-19, Çin genelinde hızla yayılarak salgın haline gelmiş ve diğer dünya ülkelerini de kapsamıştır. 30 Ocak'ta Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Acil Durum Komitesi toplantısında, COVID-19 salgını uluslararası düzeyde "Acil Durum" (PHEIC "Uluslararası Halk Sağlığı Acil Durumu") olarak ilan etmiştir (WHO, 2020a). Mart 2020'de yine DSÖ'nün açıklaması ile Küresel Salgın (Pandemi) ilan edilmiştir (WHO, 2020b). COVID-19 enfeksiyonu, bulaş hızının yüksek olması, ileri derecede solunum yetmezliğine neden olması, semptomlarının ağır seyretmesi nedeniyle hem toplumsal hem de sağlık sisteminde krize neden olmuştur. Bu süreci yönetmede sağlık çalışanları sağlık sistemini ayakta tutan temel bileşen olmalarının yanında salgınla mücadelede ön planda yer alarak risk altında çalışmaya devam etmişlerdir (Şenol Çelik ve ark., 2020; Purabdollah ve Ghasempour; 2020). Geçmişte yaşanmış afetler, pandemiler gibi yüksek baskı yaratan durumlarla ilgili yapılan çalışmalarda sağlık çalışanlarının ruh sağlıklarının olumsuz etkilendiği belirlenmiştir (Yan ve ark., 2015; Maridor ve ark., 2017). Literatürde pandemi sürecinde sağlık çalışanlarında görülen ruhsal problemlerin tükenmişlik, umutsuzluk, apati, korku, uyku problemleri, depresyon, travma sonrası stres bozukluğu, anksiyete bozukluğu olduğu belirtilmiştir (Cheung ve ark., 2020; Huang ve ark., 2020).

Pandemi sürecinde görev yapan sağlık çalışanları gibi bu alanda eğitimini sürdüren öğrenciler hasta ile yakın temasta olan ve bulaş riski en yüksek olan grupta yer almaktadır. Sağlık bilimlerinde okuyan öğrenciler enfeksiyon, kendini ve yakınlarını enfeksiyondan koruma gibi farklı stres faktörlerine maruz kalmaktadır. Ayrıca öğrenciler bu stres faktörlerinin yanında eğitim sürecinde yaşanan değişiklikler de uyum sağlamak zorunda kalmıştır. Pandemi döneminde birçok ülkede okullara ara verilmiştir (Sahu, 2020; Viner ve ark., 2020). Türkiye'de neredeyse tüm üniversiteler eğitimlerine ara verip uzaktan eğitim yolu ile devam ettirme kararı almıştır. Bu süreçte tıp, diş hekimliği, hemşirelik ve diğer sağlık bilimlerinin eğitim ve öğretim şeklinde

değişikliğe gidilmiş hibrid sisteme (uzaktan, yüz yüze) geçilmiştir. Eğitim sisteminde meydana gelen değişiklik ile birlikte öğrenciler en çok uzaktan eğitim, psikolojik etki, internet erişiminde imkân kısıtlılığı gibi konularda sorun yaşamıştır (Wang ve ark., 2020). Ayrıca sürecin belirsizliği ve kendini koruma kaygısının öğrencilerin derslerine odaklanmasında zorlanmaya ve psikolojik olarak olumsuz etkilenmelerine neden olmuştur (Cao ve ark., 2020; Wang ve ark., 2020).

COVID-19 pandemisinde hem uygulamalar sırasında ön planda hizmet sunan hem de eğitim sisteminin getirdiği yeniliklere uyum sağlamaya çalışan sağlık bilimleri öğrencilerinin ruh sağlıklarının korunması için gereksinimleri belirlenmelidir. Bu nedenle bu çalışmada sağlık alanında uygulamalı bilimlerde okuyan öğrencilerin Covid-19 pandemi sürecinde kaygı, stres ve depresyon düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu sayede öğrencilerin pandemi sürecindeki ruhsal durumları ve yaşadığı psikolojik sorunlar belirlenecek ve öğrencilerin yaşadığı ruhsal sorunlara yönelik desteklenmelerine olanak sağlanacaktır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

### Araştırmanın tipi

Tanımlayıcı türde yapılmıştır.

### Araştırmanın evreni ve örnekleme

Bu araştırmanın evrenini bir üniversitenin yüz yüze eğitim yapan Tıp ve Diş Hekimliği Fakültesi, uzaktan eğitim ile yürütülen Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik bölümü, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Diş Protez ve Ağız Diş Sağlığı bölümü son sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Ancak Tıp Fakültesi öğrencilerinden dönüş olmadığı için araştırma dışı bırakılmıştır. Araştırmada örneklem seçimine gidilmeyip, araştırmaya katılmayı kabul eden tüm öğrenciler araştırmaya dahil edilmiş ve örneklem 295 öğrenciden (katılım oranı %68.60) oluşmuştur.

### Veri toplama araçları

Veriler Kişisel Bilgi Formu, Durumluk-Süreklilik Kaygı Envanteri, Algılanan Stres Ölçeği ve Beck Depresyon ölçeği ile toplanmıştır.

### **Kişisel bilgi formu**

Bu formda öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerine ait dört soru (bölümü, yaşı, cinsiyeti ve kronik hastalık durumu), Covid-19 virüsüne ilişkin beş soru (genel bilgi düzeyi, önleyici uygulamalar hakkında bilgi düzeyi, bulaşma endişesi yaşama, hastaya ve birlikte yaşadığı kişilere bulaştırma endişesi) toplamda dokuz sorudan oluşmaktadır. Bu sorulardan kapalı uçlu sekiz soru, açık uçlu bir soru (yaş) bulunmaktadır.

### **Durumluk-Süreklilik kaygı envanteri**

Spielberger ve ark. tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını Öner ve Le Compte yapmıştır (Öner ve Le Compte, 1985). Ölçekte 40 ifade bulunmaktadır. Bireylerin 1-20. ifadeleri durumluk kaygı düzeyini, 21-40. ifadeler ise bireyin sürekli kaygı düzeyini ölçmektedir. Her ölçekten elde edilen toplam puan değeri 20-80 arasındadır. Yüksek puan kaygının yüksekliğini gösterir. Spielberger ve arkadaşları, ölçekten elde edilen 0-19 puanın kaygı olmadığı, 20-39 puanın hafif, 40- 59 puanın orta, 60-79 puanın ise ağır anlamına geldiğini, puanı 60 ve üstünde olan bireylerin profesyonel yardıma gereksinimleri olduğunu belirtmektedirler (Öner ve Le Compte, 1985). Araştırmacı tarafından yapılan güvenilirlik testi sonucunda ölçeğin cronbach's alpha katsayısının 0,79 olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada ölçeğin cronbach's alpha katsayısı 0.93 olarak bulunmuştur.

### **Algılanan stres düzeyi ölçeği**

Cohen, Kamarck ve Mermelstein (1983) tarafından geliştirilen ölçeği, Baltaş ve arkadaşları Türkiye'de geçerlik ve güvenilirliğini yapmıştır (Baltaş ve ark., 1998). Toplam 14 maddeden oluşan ve 5'li Likert tipli olan ölçek kişinin hayatındaki olayları ne ölçüde stresli algılandığını ölçmek amacıyla tasarlanmıştır. Puanın 11-26 arası olması düşük stres düzeyine, 27-41 arası olması orta stres düzeyine, 42-56 arası olması yüksek stres düzeyine işaret etmektedir (Baltaş ve ark., 1998). Ölçeğin Türkçe formunun cronbach's alpha katsayısı 0,84 olarak

saptanmıştır. Bu çalışmada da cronbach's alpha katsayısı 0,84 olarak belirlenmiştir.

### **Beck depresyon ölçeği (BDÖ)**

Beck ve arkadaşları (1961) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkiye'de geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasını Hisli (1989) yapmıştır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 63'tür. Toplam puanın yüksek oluşu depresyon belirti düzeyinin ya da şiddetinin yüksekliğini gösterir. Ölçekten alınan 10- 17 puan hafif, 18-29 puan orta, 30-63 puan ciddi düzeyde depresyonu göstermektedir. BDÖ'nün kesme puanı 17 olarak kabul edilmektedir (Savaşır ve Şahin, 1997). Ülkemiz için 17 ve üstünde alınan puanların %90 olasılıkla normalin üzerinde depresyon düzeyini gösterdiğini bildirmektedir (Hisli, 1989). Ölçeğin Türkçe formunun cronbach's alpha katsayısı 0,74 bulunmuştur. Bu çalışmada cronbach's alpha katsayısı 0,88 olarak belirlenmiştir.

### **Araştırmanın uygulanması**

Google Form aracılığıyla oluşturulan web anketi, elektronik ortamda anket linkinin gönderilmesi yoluyla gönüllüler tarafından 15.01.2021-22.01.2021 tarihleri arasında online olarak doldurulmuştur. Google Form verilerin analiz edilmesi ve sonuçlarının raporlanması için elektronik ortamda kullanılan paket programdır. Mevcut anket sistemlerinde, anket katılımcılarının gizliliği sağlanmaktadır.

### **Araştırmanın etik yönü**

Araştırma öncesi, Sağlık Bakanlığı COVID-19 Bilimsel Araştırma Değerlendirme Komisyonu (No: 2021-01-25T20-49-22) ve üniversitenin Tıp Fakültesi Etik Komisyonu (Etik Kurul No: 2021/01-43) tarafından değerlendirilmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur Araştırmaya katılan öğrencilerden onamları alınmıştır. Katılımcıların kişisel bilgileri ve çalışma verileri Helsinki Bildirgesi'ne göre toplanmıştır.

### **Verilerin analizi**

Araştırma kapsamında elde edilen veriler SPSS 22 programı ile analiz yapılmıştır. Elde edilen veriler ortalama, min-max, yüzde dağılımı ve standart sapma olarak sunulmuştur. Elde edilen verilerin dağılımı incelenirken, örneklem sayısı



50'nin üzerinde olduğundan Kolmogorov Smirnov normal dağılım analizi yapılmış ve merkezi eğilim ölçümleri kullanılmıştır. Merkezi eğilim ölçümlerine göre verilerin dağılımın normal dağılımdan geldiği belirlenmiştir. Bu nedenle parametrik olan testler istatistiksel olarak %95 güven düzeyinde test edilmiş olup ikiden fazla grupların karşılaştırılmasında tek yönlü anova testi kullanılmıştır. Anova testi sonucu gruplar arasında farklılıklar varsa bu farklılıkların belirlenmesinde post-hoc testleri yapılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçeklerin güvenilirlik düzeyinin belirlenmesi için cronbach's alpha analizi yapılmıştır. İstatistiksel sonuçların anlamlılığı için yanılma düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Tablo 1'de araştırmaya katılan öğrencilerin tanıtıcı özellikleri yer almaktadır. Öğrencilerin %31,5'i hemşirelik, %21'i diş hekimliği, %28,1'i diş protez teknolojisi ve %19,3'ü ağız diş sağlığı öğrencisidir. Öğrencilerin %71,9'u kız, %28,1'i erkek, yaş ortalamalarının 21,26±1,74 yıl olduğu ve %93,2'sinin tanısı konulmuş kronik bir hastalığının olmadığı belirlenmiştir.

**Tablo 1.** Araştırmaya katılan öğrencilerin tanıtıcı özellikleri

Değişkenler	n (%)
<b>Bölümler</b>	
Diş Hekimliği	62(21,0)
Hemşirelik	93(31,5)
Diş Protez	83(28,1)
Ağız Diş Sağlığı	57(19,3)
<b>Cinsiyet</b>	
Kadın	212(71,9)
Erkek	83(28,1)
<b>Kronik hastalık durumu</b>	
Evet	20(6,8)
Hayır	75(93,2)
<b>Toplam</b>	<b>295(100)</b>
<b>Ortalama yaş</b>	21,26±1,74
Min-Max	18-34 Yaş

Tablo 2'de öğrencilerin bölümlere göre Covid-19 bilgi düzeylerini değerlendirme ve endişe yaşama durumlarına göre dağılımı yer almaktadır. Diş hekimliği öğrencilerin %58,1'inin, hemşirelik bölümü öğrencilerin %66,7'sinin, diş protez teknolojileri bölümü öğrencilerin %65,1'inin ve ağız diş sağlığı

bölümü öğrencilerin %61,4'ünün Covid-19 ile ilgili genel bilgi düzeyinin yeterli olduğu saptanmıştır. Hemşirelik bölümü öğrencilerin %82,8'inin, ağız diş sağlığı bölümü öğrencilerin %71,9'unun, diş protez teknolojileri bölümü öğrencilerin %65,1'inin ve diş hekimliği öğrencilerin %53,2'sinin önlemler hakkında bilgi düzeyinin yeterli olduğu bulunmuştur. Diş hekimliği bölümünde okuyan öğrencilerin %64,5'inin, ağız diş sağlığı bölümünde okuyan öğrencilerin %43,9'unun hastadan virüs bulaşacak endişesini çok yoğun yaşadığı ve hemşirelik bölümü öğrencilerin %65,6'sının, diş protez teknolojileri bölümü öğrencilerin %60,2'sininde endişeli olduğu belirlenmiştir. Diş hekimliği, hemşirelik, ağız diş sağlığı, diş protez bölümlerinde okuyan öğrencilerin kendisinin bakım sırasında hastaya virüsü bulaştıracığı endişesi yaşama dağılımı sırasıyla %32,3, %65,6, %54,2 ve %43,9'dur. Diş hekimliği öğrencilerin %80,6'sının, ağız diş sağlığı öğrencilerin %56,1'inin birlikte yaşadığı kişilere bulaştırma endişesini çok yoğun yaşadığı, hemşirelik öğrencilerin %52,7'sinin ve diş protez bölümü öğrencilerinin %48,2'sinin endişeli olduğu saptanmıştır.

Tablo 3'de öğrencilerin durumluk süreklilik kaygı ölçeği, algılanan stres ölçeği ve beck depresyon ölçeği puan ortalamaları ve karşılaştırması yer almaktadır. Diş hekimliği fakültesindeki öğrencilerin durumluluk/süreklilik kaygı puan ortalaması 52,16±9,17/48,72±8,26, hemşirelik bölümü öğrencilerin 40,68±10,17/45,32±9,65, diş protez teknolojileri bölümünde okuyan öğrencilerin 40,10±8,87/43,80±8,51 ve ağız diş sağlığı bölümünde okuyan öğrencilerin ise 41,24±9,95/45,35±9,60'dır. Bölümler arasında durumluluk/süreklilik kaygı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05). Farkın hangi ölçümden kaynaklandığını saptamak için yapılan ayrıntılı değerlendirmede, diş hekimliği öğrencileri ile diğer bölüm öğrencileri puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,05).

**Tablo 2.** Öğrencilerin bölümlere göre Covid-19 bilgi düzeylerini değerlendirme ve endişe yaşama durumlarına göre dağılımı

Değişkenler	Katerogiler	Diş Hekimliği n(%)	Hemşirelik n(%)	Diş Protez Teknoloji n(%)	Ağız Diş Sağlığı n(%)
Genel bilgi düzeyi	Yeterli	36(58,1)	62(66,7)	54(65,1)	35(61,4)
	Kısmen yeterli	24(38,7)	31(33,3)	28(33,7)	20(35,11)
	Yetersiz	2(3,2)	-	1(1,7)	2(3,5)
Önlemler hakkında bilgi düzeyi	Yeterli	33(53,2)	77(82,8)	54(65,1)	41(71,9)
	Kısmen yeterli	20(32,3)	16(117,2)	29(34,9)	14(24,6)
	Yetersiz	9(14,5)	-	-	2(3,5)
Hastadan virüs bulaşacak endişesi	Hiç endişeli	2(3,2)	7(7,5)	23(27,7)	9(15,8)
	değilim	20(32,3)	61(65,6)	50(60,2)	23(40,4)
	Endişeliyim	40(64,5)	25(26,9)	10(12,0)	25(43,9)
	Çok endişeliyim				
Hastaya virüsü bulaştırma endişesi	Hiç endişeli	5(8,1)	10(10,8)	24(28,9)	8(14,0)
	değilim	20(32,3)	61(65,6)	45(54,2)	25(43,9)
	Endişeliyim	37(59,7)	22(23,50)	14(16,9)	24(42,1)
	Çok endişeliyim				
Birlikte yaşanan kişilere bulaştırma endişesi	Hiç endişeli	-	4(4,3)	21(25,3)	9(15,8)
	değilim	12(19,4)	49(52,7)	40(48,2)	16(28,1)
	Endişeliyim	50(80,6)	40(43,0)	22(26,5)	32(56,1)
	Çok endişeliyim				

**Tablo 3.** Öğrencilerin durumluk süreklilik kaygı ölçeği, algılanan stres ölçeği ve beck depresyon ölçeği puan ortalamaları ve karşılaştırması

Değişkenler	Diş Hekimliği X±SS	Hemşirelik X±SS	Diş Protez Teknolojisi X±SS	Ağız Diş Sağlığı X±SS	Test
Durumluk Kaygı	52,16±9,17 <sup>a,b,c</sup>	41,24±9,95 <sup>a</sup>	40,10±8,87 <sup>b</sup>	40,68±10,17 <sup>c</sup>	F:23,891 p: 0,000
Süreklilik Kaygı	48,72±8,26 <sup>a,b,c</sup>	45,32±9,65 <sup>a</sup>	43,80±8,51 <sup>b</sup>	45,35±9,60 <sup>c</sup>	F: 3,591 p: 0,014
Algılanan Stres	32,37±7,66 <sup>a,b,c</sup>	27,17±7,53 <sup>a</sup>	25,78±7,81 <sup>b</sup>	26,94±7,64 <sup>c</sup>	F: 9,748 p: 0,000
Beck Depresyon	18,88±9,19 <sup>a,b,c</sup>	12,18±8,86 <sup>a</sup>	10,86±7,65 <sup>b</sup>	10,66±7,10 <sup>c</sup>	F:14,034 p: 0,000

\*Yatay yönde aynı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05).

Diş hekimliği fakültesindeki, hemşirelik, diş protez teknolojileri ve ağız diş sağlığı bölümündeki öğrencilerin algılanan stres puan ortalaması sırası ile 32,37±7,66, 27,17±7,53, 25,78±7,81 ve 26,94±7,64'dür. Bölümler arasında algılanan stres puan ortalamaları arasında istatistiksek olarak anlamlı fark bulunmuştur(p<0,05). Farkın hangi ölçümden kaynaklandığını saptamak için yapılan ayrıntılı değerlendirmede, diş hekimliği öğrencileri ile diğer bölüm öğrencileri puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p<0,05).

Diş hekimliği bölümündeki öğrencilerin Beck depresyon puan ortalaması 18,88±9,19, hemşirelik bölümdeki öğrencilerin 12,18±8,86, diş protez teknolojilerindeki öğrencilerin 10,86±7,65 ve ağız diş sağlığı bölümündeki

öğrencilerin 10,66±7,10'dur. Bölümler arasında beck depresyon puan ortalamaları arasında istatistiksek olarak anlamlı fark bulunmuştur(p<0,05). Farkın hangi ölçümden kaynaklandığını saptamak için yapılan ayrıntılı değerlendirmede, diş hekimliği öğrencileri ile diğer bölüm öğrencileri puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p<0,05).

Tablo 4'de öğrencilere ait bazı değişkenlerin dağılımı ve durumluk süreklilik kaygı ölçeği puan ortalamalarının karşılaştırması yer almaktadır. Öğrencilerin %63,4'ünün Covid-19 salgını hakkında genel bilgi düzeylerinin ve %69,5'inin Covid-19 virüsüne karşı önlemler hakkındaki bilgi düzeylerinin yeterli olduğu saptanmıştır. Covid-19 salgını sırasında öğrencilerin %60,3'ü bakım verdiği hastadan virüsün kendisine bulaşacağı endişesi yaşarken

%51,2'si kendisinin bakım sırasında virüsü bulaştıracığı ve %51,2'si ise birlikte yaşadığı

kişilere bulaştırma endişesini yaşadığı belirlenmiştir.

**Tablo 4.** Öğrencilere ait bazı değişkenlerin dağılımı ve durumluk süreklilik kaygı ölçeği puan ortalamalarının karşılaştırması

Değişkenler	Kategori	Durumluk Süreklilik Kaygı				
		Ölçeği n(%)	Durumluluk Kaygı X±SS	Test	Süreklilik Kaygı X± SS	Test
Genel bilgi düzeyi	Yeterli	187(63,4)	42,24±10,67 <sup>a</sup>	F: 3,108	44,88±9,08 <sup>a</sup>	F: 4,440
	Kısmen yeterli	103(34,9)	44,01±10,28 <sup>b</sup>	<b>p: 0,046</b>	46,01±9,19 <sup>b</sup>	<b>p: 0,013</b>
	Yetersiz	5(1,7)	52,80±11,69 <sup>a,b</sup>		56,20±3,56 <sup>a,b</sup>	
Önlemler hakkında bilgi düzeyi	Yeterli	205(69,5)	41,60±10,37 <sup>a,b</sup>	F: 11,479	44,77±9,53 <sup>a,b</sup>	F: 3,869
	Kısmen yeterli	79(26,8)	45,07±10,21 <sup>a,c</sup>	<b>p: 0,000</b>	47,05±5,19 <sup>a,c</sup>	<b>p: 0,022</b>
	Yetersiz	11(3,7)	55,36±8,46 <sup>b,c</sup>		51,09±7,00 <sup>b,c</sup>	
Hastadan virüs bulaşacak endişesi	Hiç endişeli değilim	71(24,1)	38,83±9,09 <sup>a</sup>	F: 31,623 <b>p: 0,000</b>	43,36±9,68 <sup>a</sup>	F: 9,646 <b>p: 0,000</b>
	Endişeliyim	178(60,3)	42,16±9,81 <sup>b</sup>		45,22±8,83 <sup>b</sup>	
	Çok endişeliyim	46(15,6)	52,95±9,96 <sup>a,b</sup>		50,68±7,91 <sup>a,b</sup>	
Hastaya virüsü bulaştırma endişesi	Hiç endişeli değilim	47(15,9)	39,42±10,08 <sup>a,b</sup>	F: 12,046 <b>p: 0,000</b>	44,53±9,64 <sup>a</sup>	F: 5,194 <b>p: 0,000</b>
	Endişeliyim	151(51,2)	41,56±9,54 <sup>a</sup>		44,39±8,50 <sup>b</sup>	
	Çok endişeliyim	97(32,9)	47,09±11,34 <sup>b</sup>		48,04±9,56 <sup>a,b</sup>	
Birlikte yaşanan kişilere bulaştırma endişesi	Hiç endişeli değilim	34(11,5)	36,29±8,29 <sup>a,b</sup>	F:17,764 <b>p:0,000</b>	43,14±11,35 <sup>a</sup>	F: 3,433 <b>p: 0,000</b>
	Endişeliyim	117(51,2)	40,96±9,48 <sup>a,c</sup>		44,68±8,51	
	Çok endişeliyim	144(48,8)	46,32±10,87 <sup>b,c</sup>		46,95±8,97 <sup>a</sup>	

<sup>a</sup>Dikey yönde aynı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05).

Öğrencilerin Covid-19 salgını hakkında algıladıkları genel bilgi düzeyi, önlemler hakkında bilgi düzeyleri, bakım verdiği hastalara virüsü bulaştırma endişesi, hastalardan kendine bulaştırma endişesi ve birlikte yaşadığı kişilere bulaştırma endişesine göre durumluk/süreklilik kaygı ölçeği puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05). Farkın hangi ölçümden kaynaklandığını saptamak için yapılan ayrıntılı değerlendirmede, genel bilgi düzeyini yeterli ile yetersiz bulanlar ve kısmen yeterli ile yetersiz bulanlar arasında; önlemler hakkında bilgi düzeyini yeterli ile kısmen yeterli bulanlar, yeterli ve yetersiz bulanlar ve kısmen yeterli ile yetersiz bulanlar arasında; hastadan virüs bulaşacak endişesi çok yaşayanlar ile hiç yaşamayanlar arasında; hastaya virüs bulaştırma endişesi çok yaşayan ile hiç yaşamayan ve endişe yaşayan ile hiç yaşamayan arasında; birlikte yaşanan kişilere bulaştırma endişesi çok yaşayan ile hiç yaşamayanlar arasındaki puan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,05).

Tablo 5'de öğrencilere ait bazı değişkenlerin dağılımı ve algılanan stres ve beck depresyon ölçeği puan ortalamalarının bazı değişkenler ile karşılaştırılması yer almaktadır. Öğrencilerin Covid-19 salgını hakkında genel bilgi düzeyi, önlemler hakkında bilgi düzeyleri, bakım verdiği hastalara virüsü bulaştırma endişesi, hastalardan kendine bulaştırma endişesi ve birlikte yaşadığı kişilere bulaştırma endişesine göre algılanan stres puan ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunurken beck depresyon ölçeği puan ortalamaları genel bilgi düzeyi hariç diğerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05). Farkın hangi ölçümden kaynaklandığını saptamak için yapılan ayrıntılı değerlendirmede, genel bilgi düzeyini yeterli ile yetersiz bulanlar ve kısmen yeterli ile yetersiz bulanlar arasında; önlemler hakkında bilgi düzeyini yeterli ile yetersiz bulanlar, arasında; hastadan virüs bulaşacak endişesi çok yaşayanlar ile hiç yaşamayanlar arasında; hastaya virüs bulaştırma endişesi yaşayanlar ile

hiç yaşamayanlar ve endişe yaşayanlar ile çok endişe yaşayanlar arasında; birlikte yaşanan kişilere bulaştırma endişesi çok yaşayan ile hiç

yaşamayanlar endişe yaşayanlar ile çok endişe yaşayanlar arasındaki puan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

**Tablo 5.** Öğrencilere ait bazı değişkenlerin dağılımı ve algılanan stres ve beck depresyon ölçeği puan ortalamalarının bazı değişkenler ile karşılaştırılması

Değişkenler	Kategori	n(%)	Algılanan Stres Ölçeği		Beck Depresyon	
			X± SS	Test	X± SS	Test
Genel bilgi düzeyi	Yeterli	187(63,4)	27,51±8,03 <sup>a</sup>	F: 3,630 p: <b>0,028</b>	12,60±9,02	F: 0,703 p: 0,496
	Kısmen yeterli	103(34,9)	27,87±7,49 <sup>b</sup>		13,32±8,56	
	Yetersiz	5(1,7)	37,80±8,01 <sup>a,b</sup>		12,92±8,82	
Önlemler hakkında bilgi düzeyi	Yeterli	205(69,5)	27,04±7,99 <sup>a</sup>	F: 5,615 p: <b>0,04</b>	12,25±9,18 <sup>a</sup>	F: 3,271 p: <b>0,039</b>
	Kısmen yeterli	79(26,8)	28,82±7,68		13,89±7,79	
	Yetersiz	11(3,7)	34,54±8,23 <sup>a</sup>		18,45±6,75 <sup>a</sup>	
Hastadan virüs bulaşacak endişesi	Hiç endişeli değilim	71(24,1)	25,44±8,12 <sup>a</sup>	F:7,992 p: <b>0,000</b>	10,76±8,12 <sup>a</sup>	F: 7,499 p: <b>0,001</b>
	Endişeliyim	178(60,3)	26,93±6,55 <sup>b</sup>		11,84±7,78	
	Çok endişeliyim	46(15,6)	30,29±9,35 <sup>a,b</sup>		15,65±10,04 <sup>a</sup>	
Hastaya virüsü bulaştırma endişesi	Hiç endişeli değilim	47(15,9)	25,44±8,12 <sup>a</sup>	F:7,992 p: <b>0,000</b>	10,76±8,12 <sup>a</sup>	F: 7,499 p: <b>0,001</b>
	Endişeliyim	151(51,2)	26,93±6,55 <sup>b</sup>		11,84±7,78 <sup>b</sup>	
	Çok endişeliyim	97(32,9)	30,29±9,35 <sup>a,b</sup>		15,65±10,04 <sup>a,b</sup>	
Birlikte yaşanan kişilere bulaştırma endişesi	Hiç endişeli değilim	34(11,5)	24,73±8,27 <sup>a</sup>	F:10,712 p: <b>0,000</b>	10,14±8,57 <sup>a</sup>	F: 7,736 p: <b>0,001</b>
	Endişeliyim	117(51,2)	26,11±7,52 <sup>b</sup>		11,28±7,83 <sup>b</sup>	
	Çok endişeliyim	144(48,8)	29,90±7,82 <sup>a,b</sup>		14,92±9,26 <sup>a,b</sup>	

\*Dikey yönde aynı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ).

Tablo 6'da durumluk süreklilik kaygı, algılanan stres ve beck depresyon ölçeği puan ortalamaları arasında basit korelasyon analiz sonuçları veril-

miştir. Ölçek puan ortalamaları arasında anlamlı, tam pozitif doğrusal ve orta düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 6.** Öğrencilerin durumluk süreklilik kaygı, algılanan stres ve beck depresyon ölçeği puan ortalamaları arasında basit korelasyon analiz sonuçları

Ölçekler	Test	Durumluluk kaygı	Süreklilik kaygı	Algılanan stres	Beck depresyon
Durumluluk kaygı	Korelasyon	1			
	Anlamlılık				
	N	295			
Süreklilik kaygı	Korelasyon	0,616	1		
	Anlamlılık	<b>0,000</b>	295		
	N	295			
Algılanan stres	Korelasyon	0,636	0,693	1	0,647
	Anlamlılık	<b>0,000</b>	0,000	295	0,000
	N	295			
Beck depresyon	Korelasyon	0,666	0,663	0,647	1
	Anlamlılık	<b>0,000</b>	0,000	0,000	
	N	295	295	295	295

## TARTIŞMA

Bu çalışmada, sağlık alanında okuyan öğrencilerin Covid-19 pandemi sürecinde durumluk süreklilik kaygı, algılanan stres ve

depresyon düzeyleri değerlendirilmiştir. Çalışmada öğrencilerin yarısından fazlasında Covid-19 salgını hakkında genel bilgi düzeyi ve Covid-19 virüsün bulaşını önleyici uygulamalar

hakkındaki bilgi düzeylerinin yeterli olduğunu düşündükleri saptanmıştır. Pandemi sürecinde sağlık bilgilerine ulaşılması, bilgilerin günlük yaşama uyarlaması ve adaptasyonun hızlı bir şekilde olmasına bağlı olarak öğrenim seviyesi yüksek olan kişilerin bilgi düzeyleri yüksek bulunmuştur (Abdelhafiz ve ark., 2020; Rahman ve Sathi, 2020; Tomar ve ark., 2020; Zhong ve ark., 2020). Chesser ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada üniversite öğrencilerinin %43'ünün sağlık okuryazarlık düzeyinin yüksek olduğu ve temel düzeyde Covid-19 bilgisine sahip olduğu belirlenirken yapılan diğer çalışmalarda tıp öğrencilerinin bilgi düzeyleri daha yüksek bulunmuştur (Ikhlag ve ark., 2020; Modi ve ark., 2020). Bu durum sağlık alanında eğitim alan öğrencilerin bulaşıcı hastalıklar konusunda daha fazla donanımlı olmalarına ve bu konuya ilişkin farkındalıkların yüksek olmasına bağlı olabilir.

Çalışmada Covid-19 salgını sırasında öğrencilerin bakım verdiği hastadan virüsün kendisine bulaşacağı, kendisinin bakım sırasında virüsü bulaştıracağı ve birlikte yaşadığı kişilere bulaştırma endişesini yüksek düzeyde yaşadığı belirlenmiştir. Eğitim yüz yüze veya uzaktan olsa da virüsün varlığı tüm bölümlerde endişeye neden olmuştur. Hem bulaştırma hem de bulaşma endişesi yaşama durumu öğrencilerin sağlığını olumsuz etkileme açısından riskli olduğu söylenebilir. Yapılan diğer çalışmalarda öğrencilerin ailelerini enfekte etmekten korktukları ve bu nedenle onları ziyaret etmekten kaçındıkları belirlenmiştir (Ikhlag ve ark., 2020; Jamdar, 2020; Meo ve ark., 2020). Ayrıca pandemi sürecinden en fazla etkilenen sağlık çalışanlarının Covid-19 virüsünü ailelerine bulaştırmamak ve onları hastalıktan koruyabilmek için evlerine gitmemeyi tercih etmeleri (Kıraner ve ark., 2020) öğrencilerin endişelerinin yüksek olmasına neden olmuş olabilir.

Çalışmamızda diş hekimliği, hemşirelik, diş protezi ve ağız diş sağlığı bölümü öğrencilerin durumluk-süreklilik kaygı düzeyinin orta düzey olduğu bulunmuştur. Diş hekimliğinde okuyan öğrencilerin algılanan stres düzeyleri diğer bölümlerde okuyan öğrencilere göre daha

yüksek belirlenmiş ve orta düzey depresif olduğu bulunmuştur. Diş hekimleri tedavi esnasında hastalarla yakın temasta olmasının yanı sıra, dental tedaviler sırasında oral kavite ve solunum yolunu infekte edebilecek virus ve bakterileri içeren patojenik mikroorganizmalara maruz kalmaları nedeniyle Covid-19 ile karşı karşıya kalma riski diğer sağlık çalışanlarına göre daha yüksektir (Kaplan Yatgın ve Öztürk Tonguç, 2020). Diş hekimliği fakültesinde pandemi süresince eğitimin yüz yüze devam etmesi nedeniyle öğrencilerin kaygı yaşadığı ve durumluk kaygının yoğunlaşıp süreklilik kazandığı ve öğrencide algılanan stres ve depresyonu artırdığı söylenebilir.

Bulaşıcı hastalıklar bireylerin fiziksel sağlığını olumsuz etkilemesinin yanında psikolojik sağlığını ve refahını da etkileyen bir faktördür. Salgının ilk ortaya çıktığı dönemlerde virüsün fiziksel etkileri daha fazla dikkat çekmiş ve salgından sonra bile devam etme ihtimali yüksek olan ruh sağlığı üzerinde durulmamıştır (Aşkın ve ark., 2020). Çalışmamızda öğrencilerin durumluk süreklilik kaygı, algılanan stres ve depresyon arasında anlamlı, pozitif ve orta düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Pandemi süreci öğrencilerin yaşamış olduğu kaygı, stres düzeylerinin artmasına ve dolayısıyla depresyon açısından risk grubunda olmalarına neden olmuş olabilir. Literatürde bu konuda yapılmış çalışma olmamakla birlikte sağlık çalışanları ile yapılan çalışmalarda kaygının (Pan ve ark., 2020; Lai ve ark., 2019), anksiyete ve depresyon düzeyinin yüksek olduğu (Pappa ve ark., 2020; Vindegaard ve Eriksen Benros, 2020), uyku problemlerinin arttığı (Pappa ve ark., 2020) ve diğer ruhsal sorunlara ek olarak özellikle ikincil travma riski gibi psikolojik olumsuzlukların yüksek oranda olduğu saptanmıştır (Chen ve ark., 2020). Geleceğin sağlık çalışanları olan sağlık alanında okuyan öğrencilerin kendilerini enfeksiyon riskinin merkezinde olarak görmeleri ve pandemi süresince evde kalmanın sosyal bağları azaltarak depresyon, sağlık kaygısı, yalnızlık duygusunun artmasına neden olduğu (Reger ve ark., 2020) düşünüldüğünde salgınla mücadelede yoğun çalışan sağlık çalışanlarında

olduğu gibi sağlıkla ilgili bölümlerde okuyan öğrencilerin de ruh sağlıklarının olumsuz etkilenmesine neden olmuş olabilir.

Sonuç olarak, sağlıkla ilgili bölümlerde okuyan öğrencilerde Covid-19 enfeksiyonu farkındalığı olduğu ve özellikle yüz yüze eğitim alan Diş hekimliği bölümünde kaygı, anksiyete ve depresyon seviyesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu konuda daha kıyaslanabilir sonuçlar elde etmek için geniş örneklem gruplarında çalışılmış araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Ayrıca elde edilen sonuçlar doğrultusunda salgınla mücadele çalışmalarında en ön sırada bulunan gelecekteki sağlık bakım ekibi öğrencilerinde stresin azaltılması, rahatlama teknikleri, farkındalık, öz şefkat gibi çalışmalar ile grup ve bireysel müdahaleler planlanarak psikolojik iyi oluşlarının sağlanması önemlidir. Bununla birlikte gelecek mesleki kaygı yaşama ihtimali yüksek olan bu gruba mesleki kaygıyı azaltacak ve mesleki özgüveni yükseltecek eğitimlerin planlanması yararlı olabilir.

### **Çıkar çatışması bildirimi**

Yazarların makalede sunulan veriler ve/veya makalenin konusu ile ilgili olarak herhangi bir kişi ya da kuruluş ile çıkar ilişkisi bulunmamaktadır.

### **Teşekkür**

Çalışmaya katılmaya gönüllü olan tüm katılımcılarımıza teşekkür ederiz.

### **KAYNAKLAR**

**Abdelhafiz AS, Mohammed Z, Ibrahim ME, Ziady HH, Alorabi M, Ayyad M, Sultan EA (2020)** Knowledge, perceptions, and attitude of Egyptians towards the novel coronavirus disease (COVID-19). *Journal of Community Health* 45: 881-890.

**Aşkın R, Bozkurt Y, Zeybek Z (2020)** Covid-19 Pandemisi: Psikolojik Etkileri Ve Terapötik Müdahaleler. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Covid-19 Sosyal Bilimler Özel Sayısı* 37: 304-318.

**Baltaş Z, Atakuman Y, Duman Y (1998)** Standardization of the Perceived Stress Scale: Perceived stress in middle managers. *Stress and Anxiety Research Society 19 the International Conference*. Boğaziçi University, İstanbul, July 10-12.

**Beck AT (1961)** An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry* 4(6): 561-571.

**Cao W, Fang Z, Hou G, Han M, Xu X, Dong J, Zheng J (2020)**. The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Research*, 287, 112934.

**Chen Q, Liang M, Li Y, Guo J, Fei D, et al (2020)** Mental Health Care for Medical Staff in China During the COVID-19 Outbreak. *The Lancet Psychiatry* 7(4): e15-e16.

**Chesser A, Ham AD, Woods NK (2020)** Assessment of COVID-19 knowledge among university students: implications for future risk communication strategies. *Health Educ Behav* 47(4):540-543.

**Cheung T, Fong TK, Bressington D (2021)** COVID-19 under the SARS Cloud: Mental Health Nursing during the Pandemic in Hong Kong. *J Psychiatr Ment Health Nurs*; 28:115-117.

**Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R (1983)** A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior* 24: 385-396.

**Hisli N (1989)** Beck Depresyon Envanteri'nin Üniversite Öğrencileri için Geçerliliği, Güvenirliği. *Psikoloji Dergisi* 6(23): 3-13.

**Huang JZ, Han MF, Luo TD, Ren AK, Zhou XP (2020)** Mental health survey of 230 medical staff in a tertiary infectious disease hospital for COVID-19. *Chinese journal of industrial hygiene and occupational diseases*. 38: E001-E001.

**Ikhlag A, Bint-E-Riaz H, Bashir I, Ijaz F (2020)** Awareness and attitude of undergraduate medical students towards 2019-novel corona virus. *Pak J Med Sci*. 36(COVID19-S4): 32-36.

**Jamdar K (2020)** Attitude of students towards nursing profession during the COVID pandemic. *UGC Care Journal* 31(37): 347-352.

**Kaplan Yatgın S, Öztürk Tonguç M (2020)** . Covid-19 Pandemisinde Diş Hekimliği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 11(3): 376-382

**Kıraner E, Terzi B, Türkmen E, Kebapçı A, Bozkurt G (2020)** Türk yoğun bakım hemşirelerinin covid-19 salgınındaki deneyimleri. *HEAD* 17(3):284-6

- Lai J, Ma S, Wang Y, Cai Z, Hu J, Wei N et al (2019)** Factors Associated with Mental Health Outcomes Among Health Care Workers Exposed to Coronavirus Disease 2019. *JAMA Network Open* 3(3): e203976.
- Maridor M, Ruch S, Bangerter A, Emery V (2017)** Skepticism toward emerging infectious diseases and influenza vaccination intentions in nurses. *J Health Commun* 22(5):386-394.
- Meo SA, Abukhalaf AA, Alomar AA, Sattar K, Klonoff DC (2020)** COVID-19 pandemic: impact of quarantine on medical students' mental wellbeing and learning behaviors. *Pak J Med Sci* 36(COVID19-S4): 43-48.
- Modi P, Nair G, Uppe A, Modi J, Tuppekar B, Gharpure A, Langade D (2020)** COVID-19 Awareness among healthcare students and professionals in Mumbai metropolitan region: a questionnaire-based survey. *Cureus* 12(4): e7514.
- Öner N, Le Compte A (1985)** Durumluk Sürekli Kaygı Envanteri El Kitabı. İstanbul, 2. Baskı, Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, No: 333.
- Pan R, Zhang L, Pan J (2020)** The Anxiety Status of Chinese Medical Workers During the Epidemic of COVID-19: A Meta-Analysis. *Psychiatry investigation* 17(5): 475-480.
- Pappa S, Ntella V, Giannakas T, et al (2020)** Prevalence of depression, anxiety, and insomnia among healthcare workers during the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. *Brain Behav Immun*.
- Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B (2020)** Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *Int J Oral Sci* 2(1):1-6.
- Purabdollah M, Ghasempour M. (2020)**. Necessity of Attention to Mental Health of the Front Line Nurses against COVID-19: A Forgotten Requirement. *IJCBNM* 8(3):280-281.
- Rahman A, Sathi NJ (2020)** Knowledge, attitude, and preventive practices toward COVID-19 among Bangladeshi internet users. *Electronic Journal of General Medicine* 17(5): em245.
- Reger MA, Stanley IH, Joiner TE (2020)** Suicide Mortality and Coronavirus Disease 2019 A Perfect Storm? *JAMA Psychiatry*.
- Sahu P (2020)**. Closure of universities due to coronavirus disease 2019 (COVID-19): Impact on education and mental health of students and academic staff. *Cureus* (4), 4- 9.
- Santarone K, McKenney M, Elkbuli A (2020)** Preserving mental health and resilience in frontline healthcare workers during COVID-19. Correspondence / *American Journal of Emergency Medicine*; 38;1515-1539
- Savaşır I, Şahin NH (1997)** Bilişsel- davranışçı terapilerde değerlendirme: Sık kullanılan ölçekler. *Türk Psikologlar Derneği yayınları*, Ankara.
- Şenol Çelik S, Atlı Özbaş A, Çelik B, Karahan A, Bulut H, Koç G, Çevik Aydın F, Özdemir Özleyen Ç (2020)** Covid-19 pandemi süreci: Türk Hemşireler Derneği. *HEAD* 17(3):279-83.
- Tomar BS, Singh P, Suman S, Raj P, Nathiya D, Tripathi S, Chauhan DS (2020)** Indian community's knowledge, attitude & practice towards COVID-19; Retrieved from <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.05.20092122>.
- Vindegard N, Eriksen BM (2020)** COVID-19 pandemic and mental health consequences: systematic review of the current evidence. *Brain Behav. Immun*.
- Viner R. M, Russell S. J., Croker H, Packer J, Ward J, Stansfield C., Booy R (2020)**. School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *The Lancet Child & Adolescent Health* 0(0), 1- 8.
- Wang C, Cheng Z, Yue XG, McAleer M (2020)**. Risk management of COVID-19 by universities in China. *Journal of Risk and Financial Management* 13(2), 36.
- WHO. (2020a)**. WHO | World Health Organization. <https://www.who.int>.
- WHO. (2020b)**. Coronavirus (COVID-19) events as they happen. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen>.
- Yan YE, Turale S, Stone T, Petrini M (2015)** Disaster nursing skills, knowledge and attitudes required in earthquake relief: Implications for nursing education. *Int Nurs Rev* 62(3):351-359.
- Zhong BL, Luo W, Li HM, Zhang QQ, Liu XG, Li WT, Li Y (2020)** Knowledge, attitudes, and practices towards COVID-19 among Chinese residents during the rapid rise period of the COVID-19 outbreak: a quick online cross-sectional survey. *International Journal of Biological Sciences* 16(10): 1745-1752.



## Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi

Journal of Cumhuriyet University Health Sciences Institute

### Hemşirelik Öğrencilerinin Sağlık Okuryazarlığı Düzeyleri İle Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Arasındaki İlişki

Nilüfer TUĞUT<sup>1\*</sup>, Ayşe YILMAZ<sup>2</sup>, Birnur YEŞİLDAĞ ÇELİK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Sivas

<sup>2</sup> Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Şuşehri Sağlık Yüksekokulu, Sivas

Geliş Tarihi	Kabul Tarihi	Yayın Tarihi
--------------	--------------	--------------

09.04.2021

17.06.2021

30.08.2021

**Özet:** Modern sağlık anlayışının bireylere yüklediği sağlık sorumluluğu beraberinde, herkesin yeterli düzeyde sağlık konusunda bilgi düzeyine, farkındalığa ve doğru tutum ve davranış geliştirme yetisine sahip olmasını gerektirir. Bu nedenle günümüzde sağlık okuryazarlığı kavramı önem kazanmaya başlamıştır. Gelecek yıllarda sağlık ekibinin bir üyesi olarak hizmet vermeleri beklenen hemşirelik öğrencilerinin, sağlık okuryazarlık düzeylerinin ve sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmayla hemşirelik öğrencilerinin sağlık okuryazarlığı düzeyleri ile sağlıklı yaşam biçimi davranışları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada kesitsel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini Sivas ilinde bir üniversitenin Sağlık Yüksekokulu'nda öğrenim gören 670 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada örneklem hesabına gidilmemiş, araştırmaya katılmayı kabul eden ve anket formlarını tam dolduran tüm öğrenciler (381) araştırmaya dahil edilmiştir. Çalışmanın verileri Kişisel Bilgi Formu, Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği ve Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Ölçeği-II kullanılarak toplanmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde sayı-yüzdeler dağılımı, Independent Sample T Test, ANOVA ve pearson korelasyon testleri kullanılmıştır. Öğrencilerin sağlık okuryazarlığı puan ortalamaları yüksek ( $107.3 \pm 15.1$ ), sağlıklı yaşam biçimi davranışları puan ortalamaları orta düzeyde ( $141.3 \pm 23.3$ ) bulunmuştur. Birinci ve dördüncü sınıflar arasında sağlık okuryazarlığı ve sağlıklı yaşam biçimi davranışlarında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). Ayrıca sağlık okuryazarlığı ile cinsiyet, sağlık güvencesi, ekonomik durum, not ortalaması, sigara kullanma durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Diğer taraftan sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının sınıf dışında hiçbir sosyo-demografik parametre ile anlamlı bir ilişkisi tespit edilmemiştir. Öğrencilerin aldıkları hemşirelik eğitimi ile sağlık okuryazarlık düzeyinin arttığı ve beraberinde sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının ( $r:0.238$ ) geliştiği söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Sağlık okuryazarlığı, sağlıklı yaşam biçimi, öğrenci hemşireler

### The Relationship Between Nursing Students' Health Literacy Levels and Healthy Lifestyle Behaviors

**Abstract:** The health responsibility that the modern health concept imposes on individuals necessitates that everybody should have sufficient level of knowledge about health, awareness and the competence to develop right attitude and behaviour. For this reason, the concept of health literacy has begun to gain importance nowadays. It is important to determine health literacy levels and healthy lifestyle behaviors of nursing students expected to serve as a member of the health team in the coming years. With this study, it was aimed to relationship between the health literacy levels and healthy lifestyle behaviors of nursing students. A cross-sectional research model was used in the study. The universe of the research was composed of 670 students studying at Cumhuriyet University Şuşehri Health Sciences School. We did not go to the sample account in the survey, all students who accepted to participate in the survey and completed the questionnaire (381) were included in the survey. The data of the study were collected using the personal information form and the Health Literacy Scale and the Healthy Life Style Behavior Scale-II. Number-percentage distribution, independent sample t test, ANOVA and pearson correlate tests were used in the evaluation of the data. Health literacy scores of students were detected high ( $107.3 \pm 15.1$ ) and mean scores of healthy lifestyle behaviors were medium ( $141.3 \pm 23.3$ ). There was a statistically significant difference in health literacy and healthy lifestyle behaviors between the first and fourth grades ( $p < 0.05$ ). In addition it was found that there was a statistically significant difference between health literacy and gender, health insurance, economic status, grade average, smoking status ( $p < 0.05$ ). On the other hand, no significant relationship was found with any socio-demographic parameter outside the class of healthy life style behavior. It can be said that the level of health literacy with the nursing education of the students increased and healthy lifestyle behaviors were developed ( $r:0.238$ ) along with it.

**Keywords:** Health literacy, healthy life style, nursing students

\* Sorumlu yazar  
Nilüfer TUĞUT  
nlfrtugut@gmail.com



Tuğut N 0000-0001-6460-9374  
Çelik BY 0000-0002-4239-1295

Yılmaz A 0000-0001-8934-3162



## GİRİŞ

Sağlığın korunması ve yükseltilmesi, insanların sağlıkları ile ilgili kontrollerini artırmalarını ve sağlık düzeylerini yükseltme sürecidir (Sağlık Bakanlığı, 2011). Sağlıklı yaşam biçimi davranışları sergilemek sağlığın geliştirilmesinde anahtar rol oynamaktadır. Tüm bireylerin kendi sağlıklı yaşam biçimlerini oluşturarak sağlıklarını korumaları ve geliştirmeleri gerekmektedir (Zaybak ve Fadilloğlu, 2004). Sağlıklı yaşam biçimi davranışları kişinin sağlığını koruma ve geliştirme sorumluluğunu, kendini gerçekleştirme, sağlık kontrolü, stres yönetimini, yeterli ve dengeli beslenme ve düzenli egzersiz davranışlarını içerir (Pender ve ark., 1987; Karadeniz ve ark., 2008).

Bireylerin, sağlıklı bir hayat sürdürebilmeleri ve sağlığın geliştirilmesi için hastalık durumunda sağlıkla ilgili bilgilere ulaşmaları, ulaşılan bilgileri yorumlamaları ve bu bilgilere uygun davranabilmelerinin önem kazanması ile Sağlık Okuryazarlığı (SOY) kavramı ön plana çıkmıştır (Nutbeam, 1998). Dünya Sağlık Örgütü "Sağlık okuryazarlığı, genel okuryazarlık ile ilişkili olup insanların yaşamları boyunca sağlık hizmetleri ile ilgili konularda kanaat geliştirmeleri ve karar verebilmeleri, sağlıklarını korumak, sürdürmek ve geliştirmek, yaşam kalitesini yükseltmek için sağlık ile ilgili bilgi kaynaklarına ulaşabilmeleri, sağlık ile ilgili bilgileri ve mesajları doğru olarak algılamaları ve anlamaları konularındaki istekleri ve kapasiteleri " olarak tanımlamıştır (WHO, 2013).

Sağlık okuryazarlığı, sağlık hizmet sunucuları için; iletişim ve klinik becerileri kazanmasında, sağlık hizmetinden faydalananlar içinse; bilgilerin/uygulamaların anlaşılır olabilmesinde ve kendi sağlıkları üzerine verilen kararlara katılabilmesi açısından oldukça önemli bir kavramdır. Yetersiz ve sınırlı SOY düzeyi, sağlık bilgisini azaltırken hastalanma riskini yükseltir, tedavi yöntemlerini anlama düzeyini düşürür, hastane yatış sürelerini uzatır, gereksiz tetkik yaptırma oranlarının daha yüksek olmasına sebep olur ve tüm bu nedenler totalde gereksiz işgücü kayıplarına ve maliyetin artmasına sebep olmaktadır. İstendik sağlık okuryazarlık düzeyi, sağlık bilgisinde artış ile beraber sağlık hizmet-

lerinden yararlanma düzeyini artırır, hastane yatışlarının azaltır, yaşam kalitesini yükseltir ve sağlık hizmetleri maliyetlerini azaltarak kalitesini yükseltir (Baker ve ark., 1998; Sönmez, 2009). Demografik değişimler ve teknolojik gelişmelerle birlikte geçmişte mortalite oranı yüksek olan bulaşıcı hastalıkların yerini kardiyovasküler ve solunum yolu hastalıkları gibi yaşam biçimine bağlı hastalıklar almıştır. DSÖ verilerine göre kronik hastalıklar küresel çapta ölümlerin %70-80'inden sorumludur. Bu nedenle sağlığın geliştirilmesinde sağlıklı yaşam biçimi davranış kazanımları önemli bir yer tutmaktadır (Adıbelli, 2009). Sağlıklı yaşam biçimi sağlık hizmetlerinden yararlanma yollarını ve sağlığını nasıl koruyacağını bilmesini, anlamasını ve bu bilgileri kullanması gerektiğini kapsamaktadır. Sağlığı koruma yolundaki bilgilere ulaşma, anlama ve kullanma süreci için gerekli olan sağlık okuryazarlığı yeteneğidir. Sağlıklı İnsan (Healthy People) 2020 girişimlerinde bireylerinin sağlığını geliştirmek için sağlık okuryazarlık düzeylerinin artırılması hedefi konulmuştur (Office of Disease Prevention and Health Promotion, 2020).

Sağlık okuryazarlık düzeyi ile sağlık yönetimi arasındaki ilişki incelendiğinde, yetersiz veya sınırlı SOY düzeyi olanların, koruyucu sağlık hizmetlerinden daha az yararlandıkları ve kronik hastalıklarını yönetme konusunda daha yetersiz oldukları görülmüştür. Bu bireylerin, hastalanma ve ölüm yüzdeleri daha yüksektir (Sadeghi ve ark., 2013). Bu nedenlerle SOY düzeyi ile sağlıklı yaşam biçimi davranışları arasında pozitif bir ilişki olduğu ve SOY düzeyi arttıkça sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının da artacağı düşünülmektedir.

Hemşireler, kendi yaşam biçimi uygulamaları ile topluma iyi birer rol modeli olmalıdırlar. Gelecek yıllarda profesyonel hemşirelik hizmeti vermeleri beklenen yükseköğretim hemşirelik bölümü öğrencilerinin, sağlık okuryazarlık düzeylerinin ve sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmada sağlık yükseköğretim öğrencilerinin sağlık okuryazarlığı düzeyleri ile sağlıklı yaşam biçimi davranışları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Araştırma soruları

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Sağlık yüksekokulu öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeyleri nedir?
2. Sağlık yüksekokulu öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranış düzeyleri nedir?
3. Sağlık yüksekokulu öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerini etkileyen sosyodemografik özellikler nelerdir?
4. Sağlık yüksekokulu öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranış düzeylerini etkileyen sosyodemografik özellikler nelerdir?
5. Sağlık yüksekokulu öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeyleri ile sağlıklı yaşam biçimi davranış düzeyleri arasında ilişki var mıdır?

## YÖNTEM

### Araştırmanın modeli

Araştırma kesitsel nitelikte bir çalışmadır.

### Araştırmanın yeri ve zamanı

Araştırma 05 Mayıs-05 Haziran 2018 tarihleri arasında Sivas ilinde bir üniversitenin Sağlık Yüksekokulu'nda yapılmıştır.

### Araştırmanın evren ve örnekleme

Araştırmanın evrenini Sivas ilinde bir üniversitenin Sağlık Yüksekokulu öğrencileri oluşturmuştur. Sağlık yüksekokulunda aktif olarak eğitim veren Hemşirelik Bölümü bulunmaktadır. Araştırmada örneklem seçimine gidilmeyerek tüm sınıflar araştırmaya dahil edilmiştir (N=670). Araştırma örneklemini araştırmaya katılmayı kabul eden 381 (%56.8) hemşirelik bölümü öğrencisi oluşturmuştur.

### Veri toplama araçları

Araştırma verileri, "Kişisel Bilgi Formu", "Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği" ve "Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Ölçeği-II" ile toplanmıştır.

Kişisel bilgi formu: Bu form öğrencilerin sosyodemografik özelliklerini (yaş, sınıf, anne-baba eğitim durumu, sağlık güvencesi, ekonomik durum, kronik hastalık durumu, sürekli ilaç kullanma durumu vb.) içeren 14 sorudan oluşmaktadır.

Sağlık okuryazarlığı ölçeği (SOYÖ): Sorensen tarafından geliştirilen Sağlık Okuryazarlık Ölçeği daha sonra Toçi, Bruzari ve Sorenson tarafından revize edilerek geçerlik ve güvenilirliği test edilmiştir (Toçi ve ark., 2013). Bu ölçek ülkemiz-

de Aras ve Bayık Temel tarafından Sağlık Okuryazarlığı Ölçeği olarak dilimize çevrilerek, dört alt ölçek şeklinde oluşturulmuş ve ölçeğin Cronbach's alfa güvenirlik katsayı değeri 0.92 olarak bulunmuştur (Aras ve Bayık Temel, 2017). Bu çalışmada ölçeğin Cronbach's alfa güvenirlik katsayı değeri 0.94 olarak bulunmuştur.

Alt ölçekler; Bilgiye Erişim (beş madde), Bilgileri Anlama (yedi madde), Değer Biçme/ Değerlendirme (sekiz madde), Uygulama/ Kullanma (beş madde)'dir. Ölçek toplam 25 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek minimum puan 25, maksimum puan 125'dir. Ölçek maddeleri "5: Hiç zorluk çekmiyorum, 4: Az zorluk çekiyorum, 3: Biraz zorluk çekiyorum, 2: Çok zorluk çekiyorum, 1: Yapamayacak durumdayım/ hiç yeteneğim yok/ olanaksız" şeklinde beşli likert yapıdadır. Ölçeğin tüm maddeleri olumlu yapıdadır, ters madde bulunmamaktadır. Aracın uygulanma süresi ortalama 5-10 dakika'dır. Ölçekten alınan puanlar düştükçe sağlık okuryazarlığı durumunun yetersiz, sorunlu ve zayıf olduğunu, ölçekten alınan puanlar yükseldikçe yeterli ve çok iyi olduğunu göstermektedir (Aras ve Bayık Temel, 2017).

Sağlıklı yaşam biçimi davranışları ölçeği-II (SYBDÖ-II): Walker ve Hill-Polerecky tarafından geliştirilen ve Bahar ve ark. tarafından geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılan ölçek, sağlığı geliştiren davranışları ölçmektedir (Walker ve Hill-Polerecky, 1996; Bahar ve ark., 2008). Altı alt grubu olan ölçek 52 maddeden oluşmuştur. Alt boyutlar; manevi gelişim, kişilerarası ilişkiler, beslenme, fiziksel aktivite, sağlık sorumluluğu ve stres yönetimidir. Ölçeğin tüm maddeleri olumlu yapıdadır, ters madde bulunmamaktadır. Ölçek maddeleri "Hiçbir zaman (1), Bazen (2), Sık sık (3), Düzenli olarak (4)" olmak üzere dördümlü likert şeklindedir. Ölçekten alınabilecek puan aralığı 52 - 208'dir. Ölçeğin Cronbach's alfa güvenirlik katsayısı 0.92'dir (Bahar ve ark., 2008). Bizim çalışmamızda Cronbach's alfa güvenirlik katsayısı 0.91 olarak bulunmuştur.

### Araştırmanın bağımlı değişkenleri

Bağımlı değişkenler öğrencilerin sağlık okuryazarlık düzeyleri ile sağlıklı yaşam biçimi davranış düzeyleridir.

### Araştırmanın bağımsız değişkenleri

Araştırmanın bağımsız değişkenleri öğrencilerin yaşı, sınıfı, cinsiyeti, sosyal güvencesinin olup olmama durumu, anne-baba eğitim durumu, sosyoekonomik durumu, yaşadığı yer, not ortalaması, sigara-alkol kullanma, kronik hastalık, sürekli ilaç kullanma ve ailede kronik hastalık varlığıdır.

### Araştırmanın uygulanması

Araştırma verileri, 05 Mayıs-05 Haziran 2018 tarihleri arasında araştırmacılar tarafından öğrenciler ile yüz yüze görüşme yoluyla sınıflarına gidilerek ders öncesi toplanmıştır. Öğrencilere araştırma öncesi açıklama yapılmış, yazılı ve sözlü onamları alınarak veri toplama formlarını doldurmaları sağlanmıştır.

### Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesi için SPSS 22.0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programı kullanılmıştır. Verilerin normallğine Kolmogorov-Smirnov testi ile bakılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde sayı-yüzdeler dağılımı, Independent Sample T Test, ANOVA ve Pearson korelasyon testleri kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

### Araştırmanın etik yönü

Bu araştırma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma için Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan (2018-04/34) ve araştırmanın yürütüldüğü kurumdan yazılı izin alınmıştır. Çalışmaya katılımda gönüllülük esas alınmıştır. Araştırma kapsamındaki öğrencilere araştırmacılar tarafından araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve bilgilendirilmiş olurları alınmıştır.

### BULGULAR

Araştırmaya katılan öğrencilerin %26,5'i 20 yaşında, %62,5'i kadın, %89'unun sağlık güvencesinin olduğu, %74,3'ünün anne eğitim durumu ilköğretim ve altı, baba eğitim durumları sırası ile %46,7 ortaöğretim, %45,4 ilköğretim ve altı, %69,6'sının ekonomik durumu orta düzeyde, %29,7'sinin ilçe merkezinde yaşadığı

belirlenmiştir. Öğrencilerin %42,3'ünün ağırlıklı not ortalamasının 3 ve üstü, %82,9'unun sigara kullanmadığı, %93,2'sinin alkol kullanmadığı, %93,7'sinin herhangi bir kronik hastalığının olmadığı ve %94'ünün sürekli ilaç kullanmadığı, %67,2'sinin ailesinde kronik hastalık olmadığı bulunmuştur (Tablo 1).

**Tablo 1:** Öğrencilerin Sosyo-Demografik Özellikleri (n=381)

Sosyo-Demografik Özellikler	n	(%)
<b>Yaş</b>		
19	51	(13.4)
20	101	(26.5)
21	82	(21.5)
22	67	(17.6)
<b>Sınıf</b>		
1	98	(25.7)
2	92	(24.1)
3	93	(24.4)
4	98	(25.7)
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın	238	(62.5)
Erkek	143	(37.5)
<b>Sağlık Güvencesi</b>		
Var	339	(89.0)
Yok	42	(11.0)
<b>Anne Eğitim Durumu</b>		
İlköğretim ve altı	283	(74.3)
Ortaöğretim	91	(23.9)
Üniversite ve üstü	7	(1.8)
<b>Baba Eğitim Durumu</b>		
İlköğretim ve altı	173	(45.4)
Ortaöğretim	178	(46.7)
Üniversite ve üstü	30	(7.9)
<b>Ekonomik Durum</b>		
Düşük	48	(12.5)
Orta	265	(69.6)
İyi	68	(17.8)
<b>Yaşanılan Yer</b>		
Kasaba/Köy	83	(21.8)
İlçe merkezi	113	(29.7)
İl merkezi	183	(48.0)
<b>Sigara Kullanma</b>		
Kullanıyor	65	(17.1)
Kullanmıyor	316	(82.9)
<b>Alkol Kullanma</b>		
Kullanıyor	25	(6.6)
Kullanmıyor	355	(93.4)
<b>Kronik Hastalık</b>		
Var	24	(6.3)
Yok	357	(93.7)
<b>Sürekli İlaç Kullanımı</b>		
Var	23	(6.0)
Yok	358	(94.0)

Araştırmaya katılan öğrencilerin SOYÖ'den aldıkları puan ortalaması 107.3±15.1, SYBDÖ-II'den aldıkları puan ortalaması 141.3±23.3'tür. Öğrencilerin SOYÖ'den aldıkları puan değerlendirildiğinde sağlık okuryazarlık

düzeylerinin yüksek olduğu, SYBDÖ-II'den aldıkları puan değerlendirildiğinde sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının orta düzeyin üzerinde olduğu bulunmuştur (Tablo 2).

**Tablo 2:** Öğrencilerin Sağlık Okuryazarlığı ve Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Ölçeği Puan Ortalamaları

	Ölçek	Çalışmanın	X±SD
	Min-Max	Min-Max	
SOYÖ	25-125	66-125	107.3±15.1
SYBDÖ-II	52-208	84-204	141.3±23.3

Tablo 3'de öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerine göre SOYÖ ve SYBDÖ-II puan ortalamaları incelenmiştir. Öğrencilerin anne-baba eğitim durumu, yaşadıkları yer, alkol kullanma durumu, kronik hastalık varlığı ve sürekli ilaç kullanımları ile SOYÖ puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ). Dördüncü sınıfların, kadınların, sağlık güvencesi olanların, ekonomik durumunu iyi olarak bildirenlerin, not ortalaması 3 ve üzeri olanların ve sigara kullanmayanların SOYÖ puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Tablo 3:** Öğrencilerin Sosyo-Demografik Özelliklerine Göre SOYÖ ve SYBDÖ-II Puan Ortalamalarının Dağılımı ve Karşılaştırılması

Sosyo-demografik Özellikler	SOYÖ Puanı (X±SD)	Önemlilik Testi, p	SYBDÖ-II Puanı (X±SD)	Önemlilik Testi, p
<b>Sınıf</b>				
1	103.7±15.0		136.2±24.9	
2	107.3±15.7	F= 2.727	138.7±19.5	F= 4.095
3	108.4±14.1	<b>p= 0.044</b>	143.4±20.6	<b>p= 0.007</b>
4	109.6±15.1		146.9±26.3	
<b>Cinsiyet</b>				
Kadın	109.4±13.9	t= 3.605	142.3±22.5	t= 1.060
Erkek	103.7±16.3	<b>p&lt;0.001</b>	139.7±24.7	p= 0.290
<b>Sağlık Güvencesi</b>				
Yok	101.3±16.1	t= 2.710	137.4±27.4	t= 1.147
Var	108.0±14.8	<b>p= 0.007</b>	141.8±22.8	p= 0.252
<b>Anne Eğitim Durumu</b>				
Okur-yazar değil İlkokul-Ortaokul	107.0±13.4	F=0.290	138.4±25.0	F=0.823
Lise	107.6±15.2	p= 0.833	142.4±23.4	p=0.482
Üniversite ve üstü	106.1±17.6		142.2±17.1	
Üniversite ve üstü	103.1±21.5		134.4±26.0	
<b>Baba Eğitim Durumu</b>				
Okur-yazar değil İlkokul-Ortaokul	102.9±12.9	F= 0.496	137.7±20.3	F=0,327
Lise	107.8±15.1	p=0.685	141.0±23.7	p=0.806
Üniversite ve üstü	106.7±15.7		141.5±22.2	
Üniversite ve üstü	106.1±14.4		144.9±25.3	
<b>Ekonomik Durum</b>				
Düşük	103.5±16.3	F=3.215	135.7±25.3	F=2.049
Orta	107.1±14.4	<b>p=0.041</b>	141.5±23.3	p=0.130
İyi	110.6±16.5		144.6±21.7	
<b>Yaşanılan Yer</b>				
Kasaba/Köy	106.9±14.5	F=0.499	137.5±22.9	F=1.041
İlçe merkezi	108.0±14.5	p=0.683	141.5±24.7	p=0.374
İl merkezi	106.9±15.8		143.0±22.7	
<b>Sigara Kullanma</b>				
Kullanıyor	101.8±16.4	t= 3.214	137.9±23.2	t= 1.286
Kullanmıyor	108.4±14.6	<b>p=0.001</b>	142.0±23.4	p= 0.199
<b>Alkol Kullanma</b>				
Kullanıyor	104.4±18.2	t=0.969	141.6±27.7	t= 0.054
Kullanmıyor	107.5±14.9	p=0.333	141.3±23.1	p=0.957
<b>Kronik Hastalık</b>				
Var	107.6±15.3	t=0.110	143.7±17.4	t=0.485
Yok	107.2±15.1	p=0.913	141.2±23.7	p=0.628
<b>Sürekli İlaç Kullanımı</b>				
Var	107.0±21.3	t= 0.103	146.8±23.2	t=1.124
Yok	107.3±14.6	p=0.918	141.0±23.3	p=0.262

SYBDÖ-II puan ortalamaları ile cinsiyet, sosyal güvence, anne-baba eğitim durumu, ekonomik durum, yaşanılan yer, not ortalaması, sigara-alkol kullanma durumu, kronik hastalık ve sürekli ilaç kullanma arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ( $p>0.05$ ), birinci sınıflar ile dördüncü sınıfların SYBDÖ-II puan

ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

SOYÖ ile SYBDÖ-II arasındaki ilişki incelendiğinde iki ölçek arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Sağlık okuryazarlık düzeyleri arttıkça sağlıklı yaşam biçimi davranışları da artmaktadır (Tablo 4).

**Tablo 4:** Öğrencilerin Sağlık Okuryazarlığı ile Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Arasındaki İlişki

Ölçekler	n	r	p
Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları	381	0.238	p:0.000
Sağlık Okuryazarlığı			

## TARTIŞMA

Günümüzde sağlık okuryazarlığı, sağlığın korunması ve geliştirilmesi için temel bir belirleyici olarak karşımıza çıkmaktadır. Hemşirelik bölümü öğrencilerinin sağlık okuryazarlığı düzeyleri ile sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının belirlenmesi amacı ile yapılan araştırmada öğrencilerin sağlık okuryazarlığı düzeyinin çok yeterli olduğu dikkati çekmektedir. Şengül ve ark.'nın (2017) hemşirelik, beslenme-diyetetik, sosyal hizmet ve sağlık yönetimi öğrencileri, Dinçer ve Kurşun'un (2017) eğitim, mühendislik, işletme ve hukuk fakültesi öğrencileri ile yaptıkları çalışmada sağlık okuryazarlık düzeyi orta olarak bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen sağlık okuryazarlığı puan ortalaması benzer çalışmalara oranla daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu farklılığın hemşirelik öğrencilerin sağlıkla ilgili bilgilere daha kolay ulaşabilmesi, bu bilgileri anlamada daha az zorluk çekmesi ve bu bilgileri daha kolay kullanabilmesi nedeni ile olduğu söylenebilir.

Çalışmada cinsiyete göre sağlık okuryazarlık düzeyi arasında anlamlı fark belirlenmiştir. Kız öğrencilerin SOYÖ'den aldıkları puan ortalamaları erkek öğrencilerden anlamlı şekilde yüksek (sırasıyla  $109.4\pm 13.9$ ,  $103.7\pm 16.3$ ) bulunmuştur. Muslu ve ark.'nın (2017) çalışmasında kadınların SOYÖ puanı erkeklerden daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Yılmaz Güven, ve ark., tarafından sağlık bilimleri öğrencileri ile yapılan çalışmada; "yeterli ya da mükemmel bir sağlık okuryazarlığına" sahip olma oranı kadınlarda daha yüksek olarak belirlenmiştir. Amerika

Ulusal Yetişkin Sağlık Okuryazarlığı Değerlendirmesinden kadınlar 248 puan alırken erkekler 242 puan almışlardır (Kutner ve ark., 2006). Štefková ve ark.'nın (2018) tıp, diş hekimliği, hemşirelik, fizyoterapi ve halk sağlığı öğrencileriyle yaptıkları çalışmada erkekler ölçeğin dokuz alt parametresinin altısında kadınlardan daha yüksek puanlar almışlardır. Zhang ve ark.'nın (2016) diyetetik, hemşirelik, fizyoterapi, koruyucu hekimlik ve biyomedikal mühendisliği öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarında erkeklerin puanları bir alt parametre hariç diğer parametrelerin tümünde kadınlardan daha yüksek bulunmuştur. Literatürde cinsiyetler açısından farklı sonuçlara rastlanmasına rağmen ülkemizde yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Kadınların sağlık okuryazarlığı düzeyinin yüksek olması ile sağlığa ilişkin bilgiyi anlamada, talimatları yerine getirmede ve sağlık hizmetlerine erişmede erkeklerden daha avantajlı oldukları söylenebilir.

Çalışmada dördüncü sınıf öğrencilerinin SOYÖ puanlarının diğer sınıflardan anlamlı şekilde yüksek olduğu saptanmıştır. Evans ve ark.'nın (2019) üniversite öğrencileriyle yaptıkları çalışmada üst sınıf öğrencilerinin sağlık okuryazarlık puanları alt sınıf öğrencilerden anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. Ülkemizde yapılan çalışmalarda sınıf düzeyi arttıkça sağlık okuryazarlık düzeyinin arttığını göstermektedir (Dinçer ve Kurşun, 2017; Ergün, 2017). Çalışma sonucumuz diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Özellikle sağlıkla ilgili bölümlerde eğitim gören öğrencilerin eğitim

sürelerinin artmasıyla sağlık okuryazarlık düzeylerinin artması beklenmektedir.

Çalışmada ekonomik durum iyileştikçe SOYÖ puanının da anlamlı şekilde yükseldiği bulunmuştur. Yunanistan'da üniversite öğrencileriyle yapılan çalışmada aile geliri arttıkça sağlık okuryazarlığı düzeyinin de anlamlı şekilde arttığı saptanmıştır (Vozikis ve ark., 2014). Evans ve ark.'nın (2019) çalışmasında mali durumu zayıf öğrencilerin SOYÖ puan ortalamalarının düşük olduğu bulunmuştur. Ülkemizde sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencileriyle yapılan çalışmada ekonomik durum yükseldikçe SOYÖ puanının da paralel şekilde yükseldiği bulunmuştur (Aslan ve ark., 2019). Ergün'ün çalışmasında da sağlık yüksekokulu öğrencilerinden aile gelir düzeyi yüksek olanların SOY ölçüğü toplam puanlarının aile gelir düzeyi düşük olanlara göre yüksek olduğu bildirilmiştir. Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Düzeyi ve İlişkili Faktörleri Araştırmasında hane halkı gelirinin ihtiyaçları karşılama durumu çok yetersiz olanlarda mükemmel SOY düzeyi %6.1 iken, ihtiyaçları karşılama durumu çok yeterli olanlarda mükemmel SOY düzeyi %18.2'dir (Sağlık Bakanlığı Sağlık Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü, 2017). Çalışma sonucumuz literatürle benzerlik göstermektedir, bu sonuç gelir düzeyinin artmasıyla eğitim seviyesinin artması, sağlık hizmetlerine ve bilgiye erişimin kolaylaşması ile açıklanabilir.

Çalışmamızda sigara içmeyen öğrencilerin SOYÖ puanlarının sigara içenlere göre anlamlı şekilde yüksek olduğu bulunmuştur. Panahi ve ark.'nın (2017) üniversite öğrencileriyle yaptığı çalışmada SOYÖ puan ortalaması ile sigaranın zararları hakkındaki bilgi ve tutum puan ortalaması arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Stewart ve ark.'nın (2015) çalışmasında düşük SOY düzeyine sahip katılımcıların, yüksek SOY düzeyine sahip olanlara göre sigara içme olasılıklarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Uysal ve ark.'nın (2019) çalışmasında sigara içmeyen öğrencilerin genel sağlık okuryazarlık düzeylerinin sigara içen öğrencilere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu gösterilmiştir. Doğan ve Çetinkaya'nın

(2019) çalışmasında genel SOY düzeyi açısından yetersiz sağlık okuryazarlığa sahip olanlarda sigara içmeme %67.8 iken yeterli sağlık okuryazarlığa sahip olanlarda bu oran %73.4'tür. Çalışma sonuçlarımız diğer çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir ve bu sonuçlar sigara içen öğrencilerin olumlu sağlık davranışları ve sigaranın sağlık riskleri hakkında sınırlı bilgiye sahip olmaları ile açıklanabilir.

Çalışmada öğrencilerin SYBDÖ-II'den aldıkları puan ortalaması 141.3±23.3'tür. Çalışma sonucuna göre öğrencilerin SYBDÖ-II puan ortalamalarının orta düzeyin üzerinde olduğu söylenebilir. Alzahrani ve ark.'nın (2019) Suudi Arabistanda sağlık bölümü öğrencileriyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin SYBDÖ-II ortalama puanları 123.8 ± 19.8 ile orta düzeyin altında bulunmuştur. Ülkemizde yapılan çalışmalardan Gül ve ark.'nın (2019) çalışmasında öğrencilerin SYBDÖ-II puan ortalamaları 131.02 ile orta düzeydedir. Kılıç ve Balta'nın (2019) çalışmasında BESYO öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranışları ölçek puanı orta düzeyin üzerinde iken, Hukuk Fakültesi öğrencilerinin ölçek puanı orta düzey olarak bulunmuştur. Çıtak Bilgin ve ark.'nın (2019) çalışmasında sağlık bölümünde öğrenim gören öğrencilerin SYBD puan ortalaması orta düzey iken sağlık bölümü dışında öğrenim gören öğrencilerin SYBD puan ortalaması orta düzeyin altında olarak bulunmuştur. Çalışma sonuçlarımız literatür ile benzerlik göstermektedir.

SYBD-II puan ortalamaları ile sınıflar arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur (Tablo 3). Sınıf düzeyi arttıkça SYBDÖ-II puan ortalamaları da paralel şekilde artmıştır. Ting Tong ve ark.'nın (2016) çalışmasında birinci ve beşinci sınıftaki öğrencilerin sağlıklı davranışlar sergileme puanları ara sınıf öğrencilerine göre anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. Yurtiçinde Çıtak Bilgin ve ark.'nın (2019) çalışmasında eğitim süresinin artmasıyla sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının arttığı bulunmuştur. Çalışma sonuçlarımız literatür ile benzerlik göstermektedir.

Çalışma sonucunda SOYÖ ile SYBDÖ-II arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki olduğu, sağlık

okuryazarlık düzeyi arttıkça sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının da arttığı bulunmuştur (Tablo4). Chahardah-Cherik ve ark. (2018) ve Froze ve ark. (2019) çalışmalarında sağlık okuryazarlığı ile sağlığı geliştirme davranışları arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ülkemizde lise öğrencileriyle yapılan çalışmada sağlıklı yaşam biçimi davranış düzeyleri ile e-sağlık okuryazarlığı arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (Gürkan ve Ayar, 2020). Çalışma sonuçlarımız literatür ile benzerlik göstermektedir bu sonuçlar sağlık okuryazarlığı düzeyinin yüksek olmasıyla sağlıkla ilgili konularda doğru kararlar verilebilmesi ve sonucunda sağlıklı yaşam biçimi davranışları kazanılması olarak açıklanabilir.

### **Çıkar çatışması bildirimi**

Yazarların makalede sunulan veriler ve/veya makalenin konusu ile ilgili olarak herhangi bir kişi ya da kuruluş ile çıkar ilişkisi bulunmamaktadır.

### **KAYNAKLAR**

**Adıbelli D (2009)** Sağlığın Geliştirilmesi ve Sağlıklı Yaşam, in Erci B (ed.). Halk Sağlığı Hemşireliği Kitabı 1.baskı, Göktuğ Yayınları, 207-223.

**Alzahrani SH, Malik AA, Bashawri J, Shaheen SA, Shaheen MM, Alsaib AA, Mübarek MA, Adam YS, Abdulwassı HK (2019)** Health-promoting lifestyle profile and associated factors among medical students in a Saudi university. SAGE Open Medicine. 7:1-7.

**Aras Z, Bayık Temel A (2017)** Sağlık Okuryazarlığı Ölçeğinin Türkçe Formunun Geçerlik ve Güvenirliğinin Değerlendirilmesi. Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi.25(2):85-94.

**Aslan R, İlman E, Arslan A (2019)** Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Sağlık Okuryazarlığı ve Akılcı İlaç Kullanım Düzeylerinin Belirlenmesi. SMART journal. 5(21):1107-1116.

**Bahar Z, Beşer A, Gördes N, Ersin F, Kıssal A (2008)** Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Ölçeği'nin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. C.Ü.Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi. 12(1):1-13.

**Baker D, Parker RM, Williams MV, Clark WS (1998)** Health Literacy and The Risk of Hospital

Admission. The Journal of General Internal Medicine. 13(12):791-798.

**Chahardah-Cherik S, Ghebizadeh M, Jahani S, Cheraghian B (2018)** The Relationship Between Health Literacy And Health Promoting Behaviors İn Patients With Type 2 Diabetes. IJCBNM, 6(1):65-75.

**Çıtak Bilgin N, Ak B, Cerit B, Ertem M, Çıtak Tunç G (2019)** Üniversite Öğrencilerinin Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarının Belirlenmesi. Sağlık Akademisi Kastamonu. 4(3):188-210.

**Diñcer A, Kurşun Ş (2017)** Üniversite Öğrencilerinin Sağlık Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi. Sted. 26(1):20-26.

**Doğan M, Çetinkaya F (2019)** Akademisyenlerde Sağlık Okuryazarlığı Düzeyinin Olumlu Sağlık Davranışlarıyla İlişkisi. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 28(3):135-141.

**Ergün S (2017)** Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinde Sağlık Okuryazarlığı. Kocaeli Medical J. 6(3):1-6.

**Evans AY, Anthony E, Gabriel G (2019)** Comprehensive Health Literacy Among Undergraduates: A Ghanaian University-Based Cross-Sectional Study. HLRP: Health Literacy Research and Practice. 3(4):227.

**Froze S, Arif MT, Saimon R (2019)** Determinants of Health Literacy and Healthy Lifestyle Against Metabolic Syndrome Among Major Ethnic Groups of Sarawak, Malaysia: A Multi-Group Path Analysis. The Open Public Health Journal. 12:172-183.

**Gül İ, Yeşiltaş A, Şahin S (2019)** The Relationship Between Healthy Life Style Behaviors and Health Literacy: A Study on University Students. Journal of International Health Sciences and Management. 5(9):26-43.

**Gürkan KP, Ayar D (2020)** E-sağlık Okuryazarlığının Lise Öğrencilerinin Sağlığı Geliştirme Davranışlarına Etkisi', Pediatrik Araştırma Dergisi. 7(4):286-292.

**Karadeniz G, Yanıkerem Uçum E, Dedeli Ö, Karaağaç Ö (2008)** Üniversite öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranışları. TAF Prev Med Bull. 7:497-502.

**Kılıç T, Balta TS (2019)** Üniversite Öğrencilerinin Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarının İncelenmesi', Turkish Studies. 14(1):425-438.

**Kutner M, Greenberg E, Jin Y, Paulsen P (2006)** The health literacy of America's adults: results from the 2003 national assessment of adult literacy (NCES 2006-483). U.S.Department of Education

Washington, DC: National Center for Education Statistics.

**Michael P, O'Donnell (2009)** Definition of Health Promotion 2.0: Embracing Passion, Enhancing Motivation, Recognizing Dynamic Balance and Creating Opportunities. *Am J Health Promot.* 24(1): 4.

**Muslu L, Çiftçi Ş, Aktaş N (2017)** Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Bölümü Öğrencilerinin Sağlık Okuryazarlığı Düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi.* 6(3):277-285.

**Nutbeam D (1998)** Health Promotion Glossary. *Health Promotion International.* 3(4):349-364.

**Office of Disease Prevention and Health Promotion** Health Literacy <https://www.healthypeople.gov/2020/topics-objectives/topic/social-determinants-health/interventions-resources/health-literacy>. Erişim 29 Eylül 2020

**Panahi R, Ramezankhani A, Tavousi M, Koosehleoo A, Niknami S (2017)** Relationship of Health Literacy with Knowledge and Attitude Toward the Harms of Cigarette Smoking Among University Students. *J Educ Community Health.* 3(4):38-44.

**Pender NJ, Walker SN, Sechrist KR (1987)** The Health-Promoting Lifestyle Profile: Development and Psychometric Characteristics. *Nursing Research.* 36(2):76-81.

**Sadeghi S, Brooks D, Stagg Peterson S, Goldstein R (2013)** Growing Awareness of the Importance of Health Literacy in Individuals with COPD. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease.* 10(1):72-78.

**Sönmez B Faika. (2009)** Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Sağlık Okuryazarlığının Önemi. Antalya.

**Štefková G, Čepová E, Kolarčík P, Madarasová Gecková A (2018)** The Level of Health Literacy of Students at Medical Faculties. *Kontakt.* 363-69. [https://kont.zsf.jcu.cz/artkey/knt-201804-0008\\_the-level-of-health-literacy-of-students-at-medical-faculties.php](https://kont.zsf.jcu.cz/artkey/knt-201804-0008_the-level-of-health-literacy-of-students-at-medical-faculties.php).

**Stewart DW, Vidrine J, Shete S, Spears CA, Cano MA, Correa-Fernández V, Wetter DW, McNeill LH (2015)** Health Literacy, Smoking, and Health Indicators in African American Adults. *J Health Community.* 20(2):24-33.

**Şengül H, Cınar F, Çapar H, Bulut A (2017)** Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin E-Sağlık Okuryazarlığı Düzeyleri ve İnternet Kullanımına Yönelik Tutumları: Bir Vakıf Üniversitesi Örneği.

*International Journal of Social Humanities Sciences Research.* 4:1277-1287.

**T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü (2017)** Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Düzeyi ve İlişkili Faktörleri Araştırması. 1103, Ankara.

**T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü (2011)** Sağlık Teşviki ve Geliştirilmesine Yönelik Dönüm Noktaları Global Konferanslardan Bildiriler, Ankara.

**Ting Tong W, Islam MA, Low WY, Claire WYC, Adina A (2016)** Health Behaviours and Its Associated Factors Among Undergraduate Students in Kuala Lumpur, Malaysia. *The 2nd International Meeting of Public Health KnE Life Sciences.* 161-172.

**Toçi E, Burazeri G, Sorensen K, Jerliu N, Ramadani N, Roshi E, Brand H (2013)** Health Literacy and Socioeconomic Characteristics Among Older People in Transitional Kosovo. *British Journal of Medicine & Medical Research.* 3(4): 1646-1658.

**Uysal N, Ceylan E, Koç A (2019)** Health Literacy Level and Influencing Factors in University Students. *Health Soc Care Community.* 1-7.

**Vozikis A, Drivas , Konstantinos (2014)** Health Literacy Among University Students in Greece: Determinants and Association with Self-Perceived Health, Health Behaviours and Health Risks. *Arch Public Health.* 72(15).

**Yılmaz Güven D, Bulut H, Öztürk S (2018)** Sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinin sağlık okuryazarlığı düzeylerinin incelenmesi. *Journal of History Culture and Art Research.* 7(2):400-409.

**Zaybak A, Fadilloğlu Ç (2004)** Üniversite Öğrencilerinin Sağlık Geliştirme Davranışları ve Bu Davranışları Etkileyen Etmenlerin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi.* 20(1):77-95.

**Zhang Y, Zhang F, Hu P, Huang W, Lu L, Bai R, Sharma M, Zhaove Y (2016)** Exploring Health Literacy in Medical University Students of Chongqing, China: A Cross-Sectional Study. *PLoS ONE.* 11(4):e0152547. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0152547>.

**Walker SN, Hill-Polerecky DM (1996)** Psychometric evaluation of the health promoting lifestyle profile II. Unpublished manuscript, University of Nebraska Medical Center.

**World Health Organization (2013)** Health literacy. The solid facts. Erişim 01 Ekim 2020.





Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi  
Journal of Cumhuriyet University Health Sciences Institute

Investigation of Plasma PGC1- $\alpha$ , Irisin, BDNF, GAL, and GALP Levels  
in Parkinson's Disease

Huseyin Fatih GUL<sup>1\*</sup>, Caner YILDIRIM<sup>2</sup>, Can Emre ERDOGAN<sup>3</sup>, Ozlem GUL<sup>4</sup>, Irem ARSLANTURK<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Kafkas University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biochemistry, Kars

<sup>2</sup> Gaziantep University, Faculty of Medicine, Department of Medical Physiology, Gaziantep

<sup>3</sup> Kafkas University, Faculty of Medicine, Department of Medical Neurology, Kars

<sup>4</sup> Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Mental Health Nerve Diseases Education and Research Hospital, Department of Mental Health and Diseases, Istanbul

<sup>5</sup> Kafkas University, Health Sciences Institute, Department of Medical Biochemistry, Kars

Received  
04.06.2021

Accepted  
17.06.2021

Published  
30.08.2021

**Abstract:** The roles of novel peptides such as transcription cofactor peroxisome proliferator 1-alpha, irisin, brain-derived neurotrophic factor, galanin and galanin-like peptide in Parkinson's disease are not fully known. This study, plasma levels of the novel peptides that may affect the pathophysiology of Parkinson's disease were examined. The study was conducted as a cross-sectional. The study consisted of two groups, including 45 newly diagnosed patients with idiopathic Parkinson's disease and 45 healthy individuals. The peptide levels in plasma samples collected from the groups were measured by the ELISA method. The means ages of both groups were over 65 years old and the age difference was insignificant. When plasma proliferator 1-alpha, irisin, brain-derived neurotrophic factor, galanin, and galanin-like peptide levels between the groups were examined, it was determined that the median levels of the patient group (3.38[2.60-4.43]ng/mL, 12.77[9.70-15.04]ng/mL, 1.61[1.35-2.01]ng/mL, 15.46[12.98-17.77]ng/L, and 47.68[32.5-65.86]pg/mL, respectively) were lower compared to the control group (5.98[4.99-7.03]ng/mL, 18.77[15.01- 20.53]ng/mL, 4.39[3.70-4.95]ng/mL, 21.32[16.70-25.87]ng/L, and 48.92[28.66-69.68]pg/mL, respectively). While significant positive low correlations were found between plasma brain-derived neurotrophic factor levels and galanin and irisin, significant positive moderate correlations were found between plasma PGC1- $\alpha$  levels and BDNF, irisin and GAL. A significant negative correlation was found between age and brain-derived neurotrophic factor levels. As far as we know, the study is the first report in the literature in which the aforementioned peptides associated with Parkinson's disease were examined together. We consider that more detailed studies are needed to shed light on the roles and mechanisms of these peptides in Parkinson's disease.

**Keywords:** Parkinson's Disease, peroxisome proliferator 1-alpha, irisin, brain-derived neurotrophic factor, galanin, galanin-like peptide

Parkinson Hastalığında Plazma PGC1- $\alpha$ , İrisin, BDNF, GAL ve GALP Düzeylerinin İncelenmesi

**Özet:** Transkripsiyon kofaktör peroksizom proliferatör 1-alfa, irisin, beyin kaynaklı nörotrofik faktör, galanin ve galanin benzeri peptit (GALP) gibi yeni peptitlerin Parkinson Hastalığı'ndaki rolleri, tam olarak bilinmemektedir. Bu çalışmada, Parkinson Hastalığı'nın patofizyolojisini etkileyebilecek yeni peptitlerin plazma seviyeleri incelendi. Bu çalışma kesitsel olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma, 45 yeni tanı almış idiyo patik Parkinson hastası ve 45 sağlıklı birey olmak üzere iki gruptan oluşturuldu. Gruplardan toplanan plazma örneklerindeki peptit seviyeleri ELISA yöntemi ile ölçüldü. Her iki grubun yaş ortalaması 65 yaşın üzerinde ve gruplar arasındaki yaş farkı istatistiksel olarak anlamsızdı. Gruplar arasındaki plazma peroksizom proliferatör 1-alfa, irisin, beyin kaynaklı nörotrofik faktör, galanin ve galanin benzeri peptit median düzeyleri incelendiğinde; kontrol grubuna (sırasıyla 5.98 [4.99-7.03] ng/mL, 18.77 [15.01- 20.53] ng/mL, 4.39 [3.70-4.95] ng/mL, 21.32 [16.70-25.87] ng/L ve 48.92 [28.66-69.68] pg/mL) göre, hasta grubunda median düzeylerinin (sırasıyla 3.38 [2.60-4.43] ng/mL, 12.77 [9.70-15.04] ng/mL, 1.61 [1.35-2.01] ng/mL, 15.46 [12.98-17.77] ng/L ve 47.68 [32.5-65.86] pg/mL) düşük olduğu tespit edildi (peroksizom proliferatör 1-alfa düzeyleri için  $p < 0.01$ , galanin benzeri peptit için  $p > 0.05$ , diğer peptit düzeyleri için  $p < 0.05$ ). Plazma beyin kaynaklı nörotrofik faktör düzeyleri ile galanin ve irisin arasında pozitif yönde anlamlı düşük korelasyonlar (sırasıyla,  $r = 0.348$ ;  $p = 0.001$ ,  $r = 0.271$ ;  $p = 0.011$ ), plazma peroksizom proliferatör 1-alfa düzeyleri ile beyin kaynaklı nörotrofik faktör, irisin ve galanin arasında ise pozitif yönde anlamlı orta düzeyde korelasyonlar saptandı (sırasıyla,  $r = 0.685$ ,  $r = 0.424$  ve  $r = 0.532$ ;  $p$  değerleri tümü için  $p \leq 0.001$ ). Yaş ile beyin kaynaklı nörotrofik faktör düzeyleri arasında ise negatif anlamlı korelasyon bulundu ( $p = 0.040$ ;  $r = -0.225$ ). Bu çalışma bildiğimiz kadarıyla PH ile ilişkili bahsi geçen peptitlerin birlikte incelendiği literatürdeki ilk rapordur. Bu peptitlerin Parkinson Hastalığı'daki rollerinin ve mekanizmalarının aydınlatılması adına gelecekte daha detaylı çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Parkinson Hastalığı, peroksizom proliferatör 1-alfa, irisin, beyin kaynaklı nörotrofik faktör, galanin, galanin benzeri peptit

\* Corresponding author  
Huseyin Fatih GUL  
fth\_2323@hotmail.com



Gul HF 0000-0002-9828-1298  
Erdogan EC 0000-0003-1228-5181  
Arslanturk I 0000-0001-9760-4246

Yildirim C 0000-0003-0091-9925  
Gul O 0000-0003-1236-0348

## INTRODUCTION

Parkinson's disease (PD) was first described as the shaking palsy in 1807 by the English scientist James Parkinson (Parkinson, 2002). Prevalence studies show that approximately 1% of the population over the age of 65 is affected by this disease (Akbayır et al., 2017). The underlying causes of neuronal loss in Parkinson's disease are not known exactly, and it is considered that factors such as oxidative stress, inflammation, glutamate toxicity, microglial cell activity, apoptosis, excess nitric oxide production, mitochondrial dysfunction, environmental and genetic factors may cause it (Dias et al., 2013).

Transcription cofactor peroxisome proliferator 1-alpha (PGC1- $\alpha$ ) is a transcriptional co-regulator with various functions, including mitochondrial biogenesis in tissues such as the liver, heart, brain, and kidney (Cheng et al., 2012). PGC1- $\alpha$ , which occurs as a link between mitochondrial dysfunction and transcriptional dysregulation in neurodegenerative diseases, is the first member of the PGC1 family and was defined at the end of the 1990s (Bost and Kaminski, 2019). Moreover, energy metabolism has been described as a modulator of insulin signal and is considered to be associated with neurodegenerative disorders, including Alzheimer's, Huntington's disease, and PD (Agarwal et al., 2017).

Irisin was first described by Boström et al. in 2012. Irisin, which is involved in the formation of brown adipose tissue from white adipose tissue, is largely secreted in the muscle tissue and the brain (Jin et al., 2018). Although the exact mechanisms and etiopathogenesis that reveal the correlation between Parkinson's disease and irisin have not been fully understood yet, the role of irisin in neurodegeneration is an important issue that needs to be clarified. It is considered that the changes in the regulation of neurotrophic factors and their receptors are associated with neurodegenerative diseases and that brain-derived neurotrophic factor (BDNF) supports neuronal proliferation by preventing cell death and thus plays a role in the pathogenesis of diseases such as Alzheimer's and Parkinson's disease (Palasz et al., 2020).

Neurotrophins are effective for neuronal development (Zhao et al., 2017). It is known that these effects of neurotrophins are associated with decreased BDNF mechanism in the substantia nigra pars compacta, a vulnerable region in significant neuronal loss (Yang et al., 2020).

Galanin (GAL) is a 29-amino acid peptide (30 amino acids in humans) isolated from the porcine intestine in 1983 (Tatemoto et al., 1983). Galanin-like peptide (GALP), called alarin, is a hypothalamic neuropeptide belonging to the galanin family of peptides (Ohtaki et al., 1999). It is argued that both GAL and GALP exert their cellular effects by activating galanin receptors (Lang et al., 2015). These receptors belong to the family of G-protein-coupled receptors and have been associated with many inhibitory effects on neurotransmission and memory through GAL<sub>1</sub>-R, GAL<sub>2</sub>-R, and GAL<sub>3</sub>-R (Falkenstetter et al., 2020).

Based on this information, the study aimed to investigate the blood levels of various novel peptide molecules (such as PGC-1 $\alpha$ , irisin, BDNF, GAL, GALP) that may be related to PD and, accordingly, to reveal the roles of these peptides in PD. Thus, it is thought to contribute to the diagnosis and treatment of the disease as well as to clarify the pathogenesis of PD.

## MATERIALS and METHODS

### Ethics statement

This study was conducted in accordance with the Helsinki Declaration. Prior to the study, necessary permissions were obtained from Kafkas University, Faculty of Medicine, Local Ethics Committee (Date: 27.02.2019 No: 2019-02-78).

### Study design

This study, designed as a cross-sectional, was consisted of the patient group and the control group. The study was designed by a neurologist in Kafkas University Health Research and Application Hospital Neurology Department in a way that 45 newly diagnosed voluntary individuals with idiopathic Parkinson's disease within the first three stages according to the

(Hoehn and Yahr, 1967) scale and the "UK Brain Bank" diagnostic criteria (Hughes et al., 1992) would constitute the patient group of the study and 45 voluntary individuals without Parkinson's or any neurodegenerative disease would constitute the control group of the study. With regard to the inclusion criteria of all patients to be included in the study, the age range was determined as 45-90 years. For the patient group, the criteria such as the presence of a history or signs of neurological disease other than Parkinson's disease, having PD in the 4th or 5th stage according to the (Hoehn and Yahr, 1967) scale, the presence of secondary parkinsonism, Parkinson-plus syndromes, or hereditary degenerative disease, heavy exercise and fasting exceeding 24 hours, alcohol and substance abuse, the use of antioxidant preparations, and willingness to leave the study constituted the exclusion criteria of the study. The criteria such as the presence of dementia or another neurodegenerative disease, heavy exercise, fasting exceeding 24 hours, alcohol and substance abuse, the use of antioxidant preparations, and willingness to leave the study were determined as the exclusion criteria for the control group. In the study, for biochemical examinations on a voluntary basis (accepting the Informed Consent Form), 5 ml blood samples from individuals with brachial intravenous access were taken into biochemistry tubes (BD Vacutainer® tubes, BD-Plymouth. PL6 7L6, UK) containing ethylenediamide tetraacetic acid (EDTA). Tubes were gently shaken several times for Anti-coagulation. To eliminate the activity of proteinases, the collected blood samples were transferred to centrifuge tubes pre-added with aprotinin (0.6 TIU/ml of blood), (Catalog No: RK-APRO, Phoenix Pharmaceuticals, Belmont, CA, USA) and gently shaken again. The collected blood samples were centrifuged for 1,600 x g for 15 minutes at 4°C without wasting time in the Biochemistry Laboratory of Kafkas University Health Research and Application Hospital to obtain plasma. This process continued until the plasma samples became clear. The plasma samples obtained were portioned in Eppendorf

tubes and kept at -80°C until the analysis of the peptides.

### **Biochemical analysis**

PGC1- $\alpha$ , irisin, BDNF, GAL, and GALP levels were studied in plasma samples using human ELISA kits (catalog no: YLA1036HU, YLA1361HU, YLA0580HU, YLA1774HU and YLA4151HU-lot no; YLAZXV0475, YLA64WDV0, YL018SWEJV, YLXBNYRR41 and YLV748RF3S1, respectively, Biotech Co. Ltd., Shanghai, China) as specified in the kit procedures. The absorbances were read spectrophotometrically at 450 nm on the ELX800 ELISA Reader. Bio-Tek ELX50 (BioTek Instruments, USA) was used as an automatic washer in plate washing. The results were reported as ng/mL for PGC1- $\alpha$ , ng/mL for irisin, ng/mL for BDNF, ng/L for GAL, and pg/mL for GALP. The measuring ranges of the kits were 0.05 ng/mL-30 ng/mL, 0.2 ng/mL-60 ng/mL, 0.05 ng/mL-10 ng/mL, 0.5 ng/L-100 ng/L, and 3 pg/mL-380 pg/mL, respectively. The minimum measurable levels of the kits were 0.021 ng/mL, 0.095 ng/mL, 0.01 ng/mL, 0.26 ng/mL, and 1.03 pg/mL, respectively. The intra-assay and inter-assay coefficient variables (CV%) of all kits were < 10%. All ELISA analyses in this study were performed in Kafkas University Faculty of Medicine Medical Biochemistry R&D laboratory.

### **Statistical analysis**

All data obtained from the study were analyzed using the Statistical Package for Social Science (SPSS®) Version 22.0 (SPSS Inc, Chicago, USA) for Windows® in order to reveal the differences in the disease and control groups. The Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests were performed to determine the distribution of continuous data in terms of normality. Student's t-test was applied to parametric data to reveal the mean differences of ages between the groups. The Mann-Whitney U test was applied to nonparametric data to compare the median plasma peptide levels between the groups. Spearman's correlation analysis was performed to examine the correlations between data. For numerical variables, the descriptive statistics were expressed as group mean  $\pm$  standard

deviation (Mean  $\pm$  S.D) or median (minimum value – maximum value). In the analysis,  $p < 0.05$  was used to express the lowest level of significance.

## RESULTS

### Gender and age

The study consisted of a total of 90 individuals, including 45 healthy individuals (male/female

20/25) and 45 individuals with Parkinson's disease (male/female 18/27). In our study, the mean age of the Parkinson's patient group ( $72.1 \pm 6.01$  years) was not found to be statistically significantly higher compared to the mean age of the control group ( $69.8 \pm 5.84$  years) ( $p = 0.059$ ) (Table 1).

**Table 1.** Comparison of the Mean Age and Plasma Peptide Levels by the Groups

	<b>CONTROL (n=45)</b>	<b>PD (n=45)</b>	<b>P-value</b>
	<b>Mean<math>\pm</math>SD</b>	<b>Mean<math>\pm</math>SD</b>	
	<b>Median(min-max)</b>	<b>Median(min-max)</b>	
<b>Age (year)</b>	69.80 $\pm$ 5.84	72.10 $\pm$ 6.01	0.059
<b>PGC1-<math>\alpha</math> (ng/mL)</b>	5.98 (4.99-7.03)	3.38 (2.60-4.43)	0.042 <sup>a</sup>
<b>Irisin (ng/mL)</b>	18.77 (15.01- 20.53)	12.77 (9.70-15.04)	0.040 <sup>a</sup>
<b>BDNF (ng/mL)</b>	4.39 (3.70-4.95)	1.61 (1.35-2.01)	0.008 <sup>aa</sup>
<b>GAL (ng/L)</b>	21.32 (16.70-25.87)	15.46 (12.98-17.77)	0.022 <sup>a</sup>
<b>GALP (pg/mL)</b>	48.92 (28.66-69.68)	47.68 (32.5-65.86)	0.084

**PD:** refers to the group of patients with Parkinson's disease; **SD:** refers to standard deviation; **PGC1- $\alpha$ :** proliferator-activated receptor alpha; **BDNF:** brain-borne neurotrophic factor; **GAL:** galanin; **GALP:** galanin-like peptide;

**p:** indicates the significance in ages and plasma peptides levels between the groups according to Student's t-test and the Mann-Whitney U test;

<sup>a</sup>**p-value**  $< 0.05$ ; compared to the control group (according to the Mann-Whitney U test),

<sup>aa</sup>**p-value**  $< 0.01$ ; compared to the control group (according to the Mann-Whitney U test).

### Biochemical analysis results

When plasma PGC1- $\alpha$ , irisin, BDNF, GAL, and GALP levels between the groups were examined, it was determined that the median levels of the patient group (3.38 [2.60-4.43] ng/mL, 12.77 [9.70-15.04] ng/mL, 1.61 [1.35-2.01] ng/mL, 15.46 [12.98-17.77] ng/L, and 47.68 [32.5-65.86] pg/mL, respectively) were lower compared to the control group (5.98 [4.99-7.03] ng/mL, 18.77 [15.01- 20.53 ] ng/mL, 4.39 [3.70-4.95] ng/mL, 21.32 [16.70-25.87] ng/L, and 48.92 [28.66-69.68] pg/mL, respectively) ( $p = 0.042$ ,  $p = 0.040$ ,  $p = 0.008$ ,  $p = 0.022$ , and  $p = 0.084$ , respectively) (Table 1). According to Spearman's correlation analysis performed to reveal the correlation between the selected peptides in order to shed light on the pathogenesis of the disease, significant positive low correlations were found between plasma BDNF levels and irisin and galanin ( $r = 0.271$ ;  $p = 0.011$ ,  $r = 0.348$ ;  $p = 0.001$ , respectively).

Significant positive moderate correlations were found between plasma PGC1- $\alpha$  levels and BDNF, irisin and GAL ( $r = 0.685$ ,  $r = 0.424$  and  $r = 0.532$ , respectively,  $p \leq 0.001$  for all p-values). Furthermore, negative correlations were found between age and plasma peptide levels. Here, only the correlation in plasma BDNF levels was found to be statistically significant ( $p = 0.040$ ;  $r = -0.225$ ) (Table 2).

## DISCUSSION

Parkinson's disease has been associated with aging, and dopaminergic neurons in the substantia nigra, which play a role in its pathogenesis, decrease by 4.7%-9.8% in every decade with aging (Akbayır et al., 2017). When the literature is reviewed, it is reported that the disease typically occurs in individuals aged 60 and over and that its incidence is higher in men (Kalia and Lang, 2015). Our study was compatible with the literature in terms of the mean age of the patient group (Table 1) and the

incidence by gender. Also, in the study, it was determined that there was no statistically significant difference between the mean age of the PD diagnosed and the control group. These findings show that the ages of the two groups that make up our study are close to each other and homogeneously distributed.

Mitochondrial dysfunction play an important role in the formation and progression of neurodegeneration in PD and oxidative stress caused by free radicals in the endoplasmic reticulum and nucleus membrane (Pieczenik and Neustadt, 2007; Cao and Kaufman, 2014; Siuda et al., 2017). In Parkinson's disease, PGC1- $\alpha$  is

downregulated, and consequently, genes that control cellular bioenergetics and mitochondrial biogenesis regulated by PGC1- $\alpha$  are expressed insufficiently (Eschbach et al., 2015). In our study, PGC1- $\alpha$  levels were statistically decreased in the patient group compared to the control group (Table 1). Decreased PGC1- $\alpha$  function may have caused mitochondrial dysfunction and death of neurons in an inflammatory environment associated with excessive oxidative stress. Indeed, some studies support the our finding (Su et al., 2015; Yang et al., 2018).

**Table 2.** Correlations Between the Parameters Examined

		Age	BDNF	Irisin	GAL	GALP	PGC1- $\alpha$
<b>Age</b>	Spearman's Correlation	1	-.225*	-.007	-.047	-.061	-.072
	Sig. (2-tailed)		.040	.950	.663	.570	.505
<b>BDNF</b>	Spearman's Correlation	1	.271*	.348*	.084	.685**	
	Sig. (2-tailed)		.011	.001	.153	.000	
<b>Irisin</b>	Spearman's Correlation	1	.567**	.104	.424**		
	Sig. (2-tailed)		.000	.132	.000		
<b>GAL</b>	Spearman's Correlation	1	.154	.532**			
	Sig. (2-tailed)		.087	.000			
<b>GALP</b>	Spearman's Correlation	1	.080				
	Sig. (2-tailed)		.162				
<b>PGC1- <math>\alpha</math></b>	Spearman's Correlation	1					
	Sig. (2-tailed)						

**BDNF:** Brain-derived neurotrophic factor; **GAL:** Galanin; **GALP:** Galanin-like peptide; **PGC1- $\alpha$ :** Peroxisome proliferator-activated receptor gamma coactivator 1- $\alpha$ ;

**According to Spearman's correlation analysis:**

\*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed),

\*\*Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

As far as we know, there is no study evaluating plasma irisin levels of Parkinson's patients in the literature. Studies on obesity, glucose homeostasis, and exercise constitute most of the studies on irisin, which has been discovered as a new myokine in recent years (Moreno et al., 2013; Choi et al., 2013; de Oliveira Bristot et al., 2019). Among the therapeutic potentials of irisin, researchers demonstrated that it played a role in the regulation of metabolism and the suppression of oxidative stress, anti-inflammatory and neuroprotective effects, and it was reported that PGC1- $\alpha$  had an effect on irisin to fulfill these roles (Rabiee et al., 2020). It is suggested that this effect of PGC1- $\alpha$  is mediated

by Fibronectin type III domain-containing protein 5 (FNDC5), a type-1 membrane protein that is a precursor to irisin. A study, It was reported that increased expressions of PGC1- $\alpha$  as a result of physical activity and cold exposure led to increases in FNDC5, and proteolysis of FNDC5 protein in an unknown way leads to the production of irisin. (Zarbakhsh et al., 2019). In our study evaluating the level of irisin in Parkinson's patients, the level of irisin was found to be statistically significantly lower in the patient group compared to the control group (Table 1). Accompanied by the above mechanisms, In the study, plasma lower levels of irisin in patients with Parkinson's disease may

be due to low PGC1- $\alpha$  levels, and it can be interpreted that the decrease in PGC1- $\alpha$  decreased the level of irisin by decreasing the breakdown of irisin. This mechanism was also supported by the correlation (Table 2).

It is known that the BDNF protects dopaminergic neurons and improves dopaminergic neurotransmission and motor performance (Palasz et al., 2020; Zhang et al., 2020). In a study, it was found that blood BDNF levels were significantly lower in Parkinson's patients compared to patients with ET (essential tremor) and controls (Huang et al., 2019). In a similar recent study, it was reported that BDNF levels were found to be lower in the Parkinson's patient group compared to the healthy group and that there was a significant correlation between low BDNF levels and cognitive disorders (Ng et al., 2019). The results of our study are consistent with the literature in that it was observed that plasma BDNF levels decreased in Parkinson's patients compared to healthy controls in our study (Table 1). These results indicate that low BDNF level plays an important role in the pathophysiology of PD. In our study, the fact that a significant positive correlation was found in the correlation between BDNF and irisin levels suggested that low BDNF level in PD might be caused by the low level of irisin (**Table 2**) because various studies showed that irisin promoted STAT-3 signal activation and BDNF release in improving cognitive function and the consequences of neurodegenerative diseases (Jin et al., 2018; Siuda et al., 2017; Wrann, 2015). Furthermore, the decrease in BDNF levels in the patient group may have been caused by the decrease in sirtuin-1 (SIRT-1) due to aging, in addition to the decrease in irisin levels because it was reported that SIRT-1 levels decreased with aging in neurons in the brain, resulting in a decrease in BDNF levels, which is an important neurotrophic factor regulating learned memory and synaptic function (Lee et al., 2019). In our study, a significant negative correlation was found in the correlation between age and BDNF (Table 2). Although it seems to support the mechanism mentioned above, the fact that SIRT-1 levels

could not be examined in our study indicates a limitation of our study, which prevents making a clear comment on this issue. We would like to indicate that more detailed studies are needed on this issue. Galanin shows its cellular activities through its receptors (GalR-1, GalR-2, and GalR-3) (Lang et al., 2005). These receptors are involved in signal transduction by multiple signal transduction pathways in the neuronal cell, including the inhibition of cyclic AMP/protein kinase A (by GalR-1, GalR-3) and the stimulation of phospholipase C (by GalR-2) (Lang et al., 2007). Galanin modulates the neurotransmitter system with the cholinergic, noradrenergic, serotonergic, and neuroendocrine pathways in the mammalian central nervous system (CNS) (Counts et al., 2010). GAL, which is also a neuropeptide, plays an important role in energy metabolism and sleep homeostasis, food intake, cognitive functions and behaviors in vertebrates (Shioda et al., 2011). As far as we know, there is no study examining the plasma levels of GAL and GALP in PD in the literature. In our study, while GAL levels were statistically decreased in the Parkinson patients group compared to the control group, the decrease in GALP levels was found to be statistically insignificant (Table 1). Although it was reported in the literature that GAL levels increased in neurodegenerative diseases due to the cholinergic system (by suppressing the cholinergic system), GAL levels were interestingly found to be low in Parkinson's patients in our study, which is inconsistent with the literature. Furthermore, this low value was supported by the positive correlation between PGC1- $\alpha$  and BDNF and GAL (Table 2). These results suggested that GAL had its effect through PGC1- $\alpha$  and BDNF in promoting neuroprotection and neuroplasticity in patients with Parkinson's disease. The fact that the decreases in plasma GALP levels in Parkinson's patients were not correlated with the decreases in GAL, BDNF, PGC1- $\alpha$  levels was interpreted that two peptides belonging to the same family did not function with the same mechanisms in Parkinson's patients. These results should be supported by

more detailed studies on the diagnosis and treatment of PD in the future.

Based on this information, plasma levels of irisin, PGC1- $\alpha$ , BDNF, GAL, and GALP in PD were found to be low. We believe that these peptides, which we have studied, will shed light on more detailed studies to be conducted in the future to shed light on their roles in the pathophysiology of PD.

### Disclosure Statement

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

### Acknowledgments

This study was supported by Kafkas University Scientific Research Projects Coordination Office (KAUBAP), [grant number: 2019-TS-62]. We thank KAUBAP for their support.

### Author Contribution Statement

Concept, Design and Supervision- HFG; Data collection and interpretation- HFG, CEE; Data analysis- HFG, CY; Literature search- HFG, CY, OG, IA; Writing- HFG; Critical review- HFG, CY, CEE, OG, IA

### REFERENCES

**Agarwal S, Yadav A, Chaturvedi RK (2017)** Peroxisome proliferator-activated receptors as therapeutic target in neurodegenerative disorders. *Biochem Biophys Res Commun* 483(4):1166-77.

**Akbayır E, Sen M, Ay U, Senyer S, Tuzun E, Kucukali C. İ. (2017)** Etiopathogenesis of parkinson's disease. *Experimed* 7(13):1-23.

**Bost F, Kaminski L (2019)** The metabolic modulator PGC-1 $\alpha$  in cancer. *Am J Cancer Res* 9(2):198-211.

**Boström P, Wu J, Jedrychowski MP, Korde A, Ye L, Lo JC, Rasbach KA, Boström EA, Choi JH, Long JZ, Kajimura S, Zingaretti MC, Vind BF, Tu H, Cinti S, Højlund K, Gygi SP, Spiegelman BM (2012)** A PGC1- $\alpha$  dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis. *Nature* 481:463-68.

**Cao SS, Kaufman RJ (2014)** Endoplasmic reticulum stress and oxidative stress in cell fate decision and human disease. *Antioxid Redox Signal* 21(3):396-413.

**Cheng A, Wan R, Yang JL, Kamimura N, Son TG, Ouyang X, Luo Y, Okun E, Mattson MP (2012)**

Involvement of PGC-1 $\alpha$  in the formation and maintenance of neuronal dendritic spines. *Nat Commun* 3:1250.

**Choi YK, Kim MK, Bae KH, Seo HA, Jeong JY, Lee WK, Kim JG, Lee IK, Park KG (2013)** Serum irisin levels in new-onset type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 100(1):96-101.

**Counts SE, Perez SE, Ginsberg SD, Mufson EJ (2010)** Neuroprotective role for galanin in Alzheimer's disease. *Exp Suppl* 102:143-62.

**de Oliveira Bristot VJ, de Bem Alves AC, Cardoso LR, da Luz Scheffer D, Aguiar AS Jr (2019)** The role of PGC-1 $\alpha$ /UCP2 signaling in the beneficial effects of physical exercise on the brain. *Front Neurosci* 13:292.

**Dias V, Junn E, Mouradian MM (2013)** The role of oxidative stress in Parkinson's disease. *J Parkinsons Dis* 2013;3(4):461-91.

**Eschbach J, von Einem B, Müller K, Bayer H, Scheffold A, Morrison BE, Rudolph KL, Thal DR, Witting A, Weydt P, Otto M, Fauler M, Liss B, McLean PJ, Spada AR, Ludolph AC, Weishaupt JH, Danzer KM (2015)** Mutual exacerbation of peroxisome proliferator-activated receptor gamma coactivator 1 $\alpha$  deregulation and  $\alpha$ -synuclein oligomerization. *Ann Neuro* 77(1):15-32.

**Falkenstetter S, Leitner J, Brunner SM, Rieder TN, Kofler B, Weis S (2020)** Galanin system in human glioma and pituitary adenoma. *Front. Endocrinol* 11:155.

**Hoehn MM, Yahr MD (1967)** Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology* 17(5): 427-42.

**Huang Y, Huang C, Yun W (2019)** Peripheral BDNF/TrkB protein expression is decreased in Parkinson's disease but not in Essential tremor. *J Clin Neurosci* 63:176-81.

**Hughes AJ, Daniel SE, Kilford L, Lees AJ (1992)** Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease. A clinico-pathological study of 100 cases. *JNNP* 55:181-84.

**Jin Y, Sumsuzzman DM, Choi J, Kang H, Lee SR, Hong Y (2018)** Molecular and functional interaction of the myokine irisin with physical exercise and alzheimer's disease. *Molecules* 23(12):3229.

**Kalia LV, Lang AE (2015)** Parkinson's disease. *Lancet* 386(9996):896-912.

**Kim OY, Song J (2018)** The Role of Irisin in Alzheimer's Disease. *J Clin Med* 7(11):407.

- Lang R, Berger A, Santic R, Geisberger R, Hermann A, Herzog H, Kofler B (2005)** Pharmacological and functional characterization of galanin-like peptide fragments as potent galanin receptor agonists. *Neuropeptides* 39(3):179-84.
- Lang R, Gundlach AL, Kofler B (2007)** The galanin peptide family: receptor pharmacology, pleiotropic biological actions, and implications in health and disease. *Pharmacol Ther* 115(2):177-207.
- Lee SH, Lee JH, Lee HY, Min KJ (2019)** Sirtuin signaling in cellular senescence and aging. *BMB Rep* 52(1):24-34.
- Moreno-Navarrete JM, Ortega F, Serrano M, Guerra E, Pardo G, Tinahones F, Ricart W, Fernández-Real JM (2013)** Irisin Is Expressed and Produced by Human Muscle and Adipose Tissue in Association With Obesity and Insulin Resistance. *J Clin Endocrinol Metab* 98(4): E769-78.
- Ng TKS, Ho CSH, Tam WWS, Kua EH, Ho RC (2019)** Decreased Serum Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) Levels in Patients with Alzheimer's Disease (AD): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Mol Sci* 20(2):257.
- Ohtaki T, Kumano S, Ishibashi Y, Ogi K, Matsui H, Harada M, Kitada C, Kurokawa T, Onda H, Fujino M (1999)** Isolation and cDNA Cloning of a Novel Galanin-like Peptide (GALP) from Porcine Hypothalamus. *J Biol Chem* 274(52):37041-45.
- Palasz E, Wysocka A, Gasiorowska A, Chalimoniuk M, Niewiadomski W, Niewiadomska G (2020)** BDNF as a promising therapeutic agent in parkinson's disease. *Int J Mol Sci* 21(3):1170.
- Parkinson J (2002)** An essay on the shaking palsy. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 14(2):223-36.
- Pieczenik SR, Neustadt J (2007)** Mitochondrial dysfunction and molecular pathways of disease. *Exp Mol Pathol* 83:84-92.
- Rabiee F, Lachinani L, Ghaedi S, Nasr-Esfahani MH, Megraw TL, Ghaedi K (2020)** New insights into the cellular activities of Fndc5/Irisin and its signaling pathways. *Cell Biosci* 10:51.
- Shioda S, Kageyama H, Takenoya F, Shiba K (2011)** Galanin-like peptide: a key player in the homeostatic regulation of feeding and energy metabolism? *Int J Obes (Lond)* 35:619-28.
- Siuda J, Patalong-Ogiewa M, Żmuda W, Targosz-Gajniak M, Niewiadomska E, Matuszek I, Jędrzejowska-Szypułka H, Lewin-Kowalik J, Rudzińska-Bar M (2017)** Cognitive impairment and BDNF serum levels. *Neurol Neurochir Pol* 51(1):24-32.
- Su X, Chu Y, Kordower JH, Li B, Cao H, Huang L, Nishida M, Song L, Wang D, Federoff HJ (2015)** PGC-1 $\alpha$  Promoter Methylation in Parkinson's Disease. *PLoS one* 10(8):e0134087.
- Tatemoto K, Rökaeus A, Jörnvall H, McDonald TJ, Mutt V (1983)** Galanin - a novel biologically active peptide from porcine intestine. *FEBS Lett* 164(1):124-28.
- Wrann CD (2015)** FNDC5/irisin - their role in the nervous system and as a mediator for beneficial effects of exercise on the brain. *Brain Plast* 1(1):55-61.
- Yang P, Perlmutter JS, Benzinger TLS, Morris JC, Xu J (2020)** Dopamine D3 receptor: A neglected participant in Parkinson Disease pathogenesis and treatment? *Ageing Res Rev* 57:100994.
- Yang XD, Qian YW, Xu SQ, Wan DY, Sun FH, Chen SD, Xiao Q (2018)** Expression of the gene coding for PGC-1 $\alpha$  in peripheral blood leukocytes and related gene variants in patients with Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Dis* 51:30-5.
- Zarbakhsh S, Safari M, Aldaghi MR, Sameni HR, Ghahari L, Khaleghi Lagmouj Y, Rahimi Jaberi K, Parsaie H (2019)** Irisin protects the substantia nigra dopaminergic neurons in the rat model of Parkinson's disease. *Iran J Basic Med Sci* 22(7):722-28.
- Zhang D, Tan X, Tang N, Huang F, Chen Z, Shi G (2020)** Review of Research on the Role of Irisin in Tumors. *Onco Targets Ther* 2020(13):4423-30.
- Zhao H, Alam A, San CY, Eguchi S, Chen Q, Lian Q, Ma D (2017)** Molecular mechanisms of brain-derived neurotrophic factor in neuro-protection: Recent developments. *Brain Res* 1665:1-21.





## Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi

Journal of Cumhuriyet University Health Sciences Institute

### Kalp Cerrahisinde Kırılğan Hasta ve Hemşirelik Bakımı

Hatice Eda YOLTAY\*, Fatma DEMİR KORKMAZ

Ege Üniversitesi Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Geliş Tarihi	Kabul Tarihi	Yayın Tarihi
08.10.2020	08.02.2021	30.08.2021

**Özet:** Kalp cerrahisi bireylerde morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle kalp cerrahisi geçirecek hastalarda ameliyat öncesi, ameliyat sırası ve ameliyat sonrası risk faktörlerinin belirlenmesi önemlidir. Bu hastalar için kırılğanlığın risk faktörü olduğu düşünülmektedir. Kırılğanlık son zamanlarda önemi artan bir durumdur. Kırılğanlık gençlerde ve yaşlılarda görülebilmektedir. Bu açıdan kırılğanlığın kalp cerrahisi geçirecek hastalarda değerlendirilmesi ve bu değerlendirme sonucuna yönelik hemşirelik bakımı verilmesi önemlidir. Bu derlemenin amacı da kalp cerrahisinde kırılğan hasta ve hemşirelik bakımını incelemektir.

**Anahtar kelimeler:** Kırılğanlık, Hemşirelik Bakımı, Kalp Cerrahisi.

### Frailty Patient and in Cardiac Surgery and Nursing Care

**Abstract:** Cardiac surgery is among the causes of morbidity and mortality in individuals. Therefore, it is important to determine the preoperative, postoperative and postoperative risk factors in patients undergoing cardiac surgery. Frailty is a risk factor for these patients. Recently, the importance of frailty has been increasing. Frailty can be seen in young and old. Therefore, it is important to evaluate frailty in patients undergoing cardiac surgery and to provide nursing care for this evaluation result. The aim of this review is to examine the fragile patient and nursing care in cardiac surgery.

**Keywords:** Frailty, Heart Surgery, Nursing Care.

\* Sorumlu yazar  
Hatice Eda YOLTAY  
hedayoltay@hotmail.com



Yoltay HE 0000-0002-6493-3374

Korkmaz FD 0000-0003-3810-297X

## GİRİŞ

Yaşlılarda kalp cerrahisi son yıllarda cerrahi tekniklerdeki ilerlemeler nedeniyle hızla artmaktadır (Ettema ve ark., 2013). Cerrahi tekniklerdeki ilerlemelere rağmen ameliyat sonrası morbitide ve mortalite yaşlı hastalarda halen yüksektir. Bu nedenle kalp cerrahisi planlanan yaşlı hastalarda risk faktörlerinin belirlenmesi önemlidir. Kırılğanlığın kalp cerrahisi sonrası olumsuz sonuçlar için bir risk faktörü olduğu konusunda veriler bulunmaktadır. Kalp cerrahisi hastalarının, yaklaşık %60'ını kırılğan hastalar oluşturmaktadır. Shahian ve arkadaşları (2008) tarafından yapılan çalışmada, transkateter aort kapak replasmanı (TAVR) uygulanan yaşlı hastalar için geçerli olan kırılğanlık ile olumsuz sonuçlar arasında ilişki olduğu belirtilmiştir. Hannan ve arkadaşlarının (2006) yaptığı çok merkezli çalışmada, kırılğanlık yaşlı hastalarda ölüm oranlarında üç kat artışla ilişkilendirilmiştir. Kırılğanlık, yaşa bağlı kas kaybı, azalan besin alımı, düşük fiziksel aktivite, interlökin 6, C-reaktif protein, düşük D vitamini alımı, testosteron seviyeleri, engellilik, morbidite ve ölüm riski ile ilişkilendirilmiştir (Graham ve Brown, 2017; Singh ve ark., 2014). Engellilik kavramı ile kırılğanlık kavramı sıklıkla birbirinin yerine kullanılabilen kavramlardır. Engellilik, günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilmesinde zorluk veya bağımlılık olarak tanımlanabilmektedir. Engelliliğe kırılğanlık durumu da eşlik etmektedir. Bu nedenle bu hastalarda kırılğanlık ayrı bir öneme sahiptir (Graham ve Brown, 2017). Uzun süre yoğun bakım ünitesinde kaldıkları için kırılğan hastalarda daha yüksek komplikasyon oranları görülmekte ve hastaneye yeniden yatış oranı artmaktadır. Bu hastalarda evde bakım hizmetleri, daha fazla kan ürünü kullanımı, rehabilitasyona daha çok ihtiyaç duyulması nedeniyle maliyet artışı görülmektedir (Rothman ve ark., 2008).

### Kırılğanlık tanımları

Kırılğanlık kavramı ile ilgili farklı tanımlar mevcuttur. Bireylerin enerji, fiziksel yetenek, biliş gibi rezerv kaybının çok boyutlu

sendromunu içeren kırılğanlık kavramı cerrahi risk faktörleri arasında yer almaktadır. Kırılğanlık, nedensel ve prognostik bir faktör olarak öne sürülen stresörlere karşı savunmasızlığı arttıran ve çoklu organ sistemlerinde fizyolojik rezerv eksikliği olarak tanımlanabilen geriatrik bir sendromdur (Furukuwa ve Tanemoto, 2015; Kılıç ve ark., 2016). Kırılğan terimi tıpta en savunmasız ve en zayıf hastaları tanımlamak için kullanılmaktadır. 'Kırılğanlık', stres ve strese girme kabiliyetinin artmış karmaşık bir klinik sendromunu da temsil etmektedir. Geriatrik popülasyonda, "kırılğanlık", "travmatik bir olaydan sonra homeostazi sağlama veya geri kazanma yeteneğinin azalması"dır (Beğer, 2006; Graham ve Brown, 2017). Kırılğanlık fenotipi klinik açıdan yorgunluk, halsizlik, yetersiz beslenme, kilo kaybı, yavaşlık, zayıflık, düşük fiziksel aktiviteyi içermektedir. Kırılğanlık, depresyon, yaşam kalitesinde azalma, bilişsel gerileme ve günlük yaşam aktivitelerine bağımlılık ile örtüşmektedir.

### Kırılğanlığın prevalansı

Kanada Sağlık Ölçümleri Çalışması (Canadian Health Measures Study-2017), 18-34 yaşları arasında kırılğanlık prevalansının %2-5, 35-49 yaşları arasında %4-6, 50 yaşlarında %7-12, 64 yaş ve üstü yaş grubundaki bireylerde %8-20 arasında olduğunu belirtmiştir (Yanagawa ve ark., 2017).

### Kırılğanlık risk faktörleri

Kırılğanlığın gelişiminde yaş etkili bir faktördür. Yaşlanma, kırılğanlık ile eş anlamlı olmasa da ortak mekanizmalar her iki sürecin altında yer almaktadır. Kronolojik yaş, kırılğanlıkla ayrılmaz bir şekilde bağlantılıdır. Ancak genç hastalar da kırılğan olabilmektedir. Bu nedenle cerrahi geçirecek hastalarda kırılğanlığın belirlenmesinde yaş tek başına belirleyici olmamalıdır. Yaşlanma hücresel doku ve organ fonksiyonlarında bozulma, homeostazın bozulması ve stresörlere adapte olma yeteneğinin azalmasına yol açmaktadır. Kırılğanlık ise özellikle enerji metabolizması ve kas aktivitesindeki disfonksiyona odaklanmaktadır. Organ ve sistem düzeyinde,

enerji metabolizmasındaki değişiklikler, enerjideki düşüş ve iskelet kasını besleyen yapının bozulması kırılabilirlik için önemlidir. Bu nedenle ileri yaş kırılabilirlik açısından önemli bir risk faktörüdür. Kırılabilir hastalarda enerji metabolizmasındaki işlev bozukluğuna bağlı olarak sarkopeni görülmektedir. Bunun yanı sıra kilo kaybı ve halsizlik de eşlik edebilmektedir. Bu nedenle kırılabilirlik değerlendirilirken bu faktörler göz önünde bulundurulmalıdır (Afilalo ve ark., 2009). Kırılabilirliğin gelişiminde etkili olan bir diğer durum ise bireylerin kronik hastalıklarının olmasıdır (Graham ve Brown, 2017). Yapılan kohort çalışmalarına göre toplumun %10'undan daha az kişinin kırılabilir olduğu tahmin edilmektedir. Kardiyovasküler hastalığı olan bireylerde ise kırılabilirliğin %10-60 arasında olduğu tahmin edilmektedir. Kalp cerrahisi geçiren bireylerin %20-50'sinin kırılabilir olduğu bilinmektedir (Singh ve ark., 2014). Kırılabilirlik kronik kalp yetmezliği olan hastalarda güçlü bir mortalite belirleyicisi olabilmektedir. Rohtman ve arkadaşlarının (2008) çalışmasında, kırılabilir hastalarda kalp cerrahisi ile ilişkili hastanede yatış maliyetinde yaklaşık %30 artış olduğu belirtilmiştir. Literatür büyük ölçüde kırılabilirliğin risk faktörü olarak biyolojik veya fiziksel yönlerine odaklanmaktadır. Bununla birlikte, kırılabilirliğin psikolojik ve sosyal yönleri ameliyat sonrası olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir (Afilalo ve ark., 2012; Yanagawa ve ark., 2017).

### **Kırılabilirliğin değerlendirilmesi**

Kırılabilirliğin değerlendirilmesi kolay olsa da kesin tanımının standartlaştırılması kolay olmamıştır. Kalp cerrahisi geçiren hastalarda çeşitli değerlendirmelerin klinik sonuçlar için belirleyici olduğu gösterilmiştir (Afilalo ve ark., 2014). Kalp cerrahisi hastaları için en uygun kırılabilirlik değerlendirmesi, yüksek prediktif kabiliyete sahip olmalı, hızlı ve kolay uygulanmalı (veya hesaplanmalı) ve performans ölçüsü varsa, ameliyatı bekleyen çoğu hasta için pratik olması gerekmektedir.

Türkiye'de kullanılan ve geçerlik güvenilirlik çalışması yapılan ölçekler aşağıda verilmiştir.

-Tilburg Kırılabilirlik Ölçeği Türkçe uyarlaması Arslan ve arkadaşları (2018) tarafından

yapılmıştır. Tilburg Kırılabilirlik Ölçeği 0-15 arası puanlanan ve 5 veya üzeri kırılabilirlik olarak kabul edilen bir ölçektir.

-Edmonton Kırılabilirlik Ölçeği Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Aygör ve arkadaşları (2013) tarafından yapılmıştır. Ölçek toplam 9 öge ve 17 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Dokuz öge kognisyon, genel sağlık durumu, fonksiyonellik, sosyal destek, ilaç kullanımı, nütrisyon, mood, fiziksel performans, kontinans içerir. Ölçek toplam puanına göre (0-5): kırılabilir değil, (6-7): hassas, (8-9):hafif kırılabilir, (10-11): orta derece kırılabilir, (12-17): aşırı kırılabilir olarak kabul edilmektedir.

-FRAİL Ölçeği Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Hymabaccus Muradi (2017) tarafından yapılmıştır. Ölçek 0-5 arası puanlanmaktadır. Ölçek toplam puanına göre (0):normal, (1-2): hafif kırılabilir, (3-5): kırılabilir olarak kabul edilmektedir. Bu ölçekler kalp cerrahisine özgü ölçekler olmamakla birlikte kalp cerrahisi geçiren hastalara uygulanabilmektedir. Ayrıca kırılabilirliğin değerlendirilmesi için yaklaşık 20 araç geliştirilmiştir (Graham ve Brown, 2017). Bunlar fenotipik ve endeks tabanlı araçlardır.

### *Fenotip araçlar*

Fenotip araçlar bir takım gözlemlenebilir özellikleri tanımlamaktadır. Bunların dışında kanıta dayalı önerilerde yer alan dört ölçek bulunmaktadır. Bunların ikisi genel hasta gruplarında kırılabilirliği değerlendirmek için kullanılması önerilmektedir. Genel hasta gruplarında kırılabilirliği değerlendirmek için kullanılması önerilen ölçekler Temel Kırılabilirlik Ölçeği (Basic Frailty Toolset) ve Klinik Kırılabilirlik Ölçeği (Clinical Frailty Scale-CFS) dir. Diğer iki ölçeğin ise genel hasta grubunda kullanılmakla beraber kalp cerrahisi geçiren hasta grubunda kullanılması önerilmektedir. Kalp cerrahisi geçiren hasta grubunda uygulanması önerilen ölçekler Fried Kırılabilirlik Ölçeği ve Rockwood Kırılabilirlik Endeksi (FI) dir (Rockwood ve ark, 2005).

### *Temel kırılabilirlik ölçeği*

Temel Kırılabilirlik Ölçeği dört maddeden oluşmaktadır. Bunlar; alt ekstremitte güçsüzlüğü,

bilişsel bozulma, anemi ve hipoalbuminemi değerleridir. Bu ölçek bir yıl içindeki morbiditeyi ve 30 gün içinde mortaliteyi gösteren bir ölçektir (Oliveira, 2017).

#### *Klinik kırılabilirlik ölçeği (Clinical Frailty Scale-CFS)*

Klinik kırılabilirlik ölçeği hastaya kolaylıkla uygulanabilecek olan pratik bir ölçektir. Klinik Kırılabilirlik Ölçeği, değerlendirici tarafından kategorize edilmiş, öznel bir klinik değerlendirmesine dayanan ölçektir. Klinik Kırılabilirlik Ölçeği skorunun dörtten büyük olması kırılabilirliği ve klinik gösterge olabilmektir (Afilalo ve ark., 2014).

**Tablo 1.** Kırılabilirlik için fried kriterleri.

Kilo Kaybı	Bir yıl içinde 4.5 kg'dan fazla kilo kaybı ya da %5 kilo kaybı
Tükenmişlik	Geçen hafta en az 3 gün boyunca "Yaptığım her şeyin bir çaba olduğunu" veya "Gidemediğimi" hissettim
Fiziksel Aktivite	Erkeklerde <383 kcal/hafta, kadınlarda <270 kcal/hafta
Yavaşlık	5 metre yürüme süresi cinsiyet ve boya göre $\leq 159\text{cm} \geq 7\text{ sn}$ , $>159\text{cm} \geq 6\text{ sn}$
El Kavrama Gücü	Dinamometre ile kavrama gücü Jamar El Dinamometresi ile $\text{BMI} \leq 23\text{ kg/m}^2 \leq 17$ $\text{BMI} 23.1-26\text{ kg/m}^2 \leq 17.3$ $\text{BMI} 26.2-29\text{ kg/m}^2 \leq 18$ $\text{BMI} >29\text{ kg/m}^2 \leq 21$

\*3 veya daha fazla kriter mevcut ise kırılabilir, 1 veya 2 kriter varsa kırılabilirlik öncesi

#### *Rockwood kırılabilirlik ölçeği*

Bu ölçek kırılabilirliği, zayıf prognozla, yaşla ilgili koşullar, semptomlar veya engellilikler olarak tanımlanabilecek sayısal verilerle kavramlaştırmaktadır. Diktomize bir yaklaşımın aksine (yani, kırılabilirlik mevcuttur ya da yoktur), Rockwood Kırılabilirlik Ölçeği derecelendirme yapmaktadır (örneğin; 0.21'in FI'ı hafif kırılabilirlikle uyumludur), (Leontyev ve ark., 2009; Nilsson ve ark., 2006). Ayrıca Rockwood ve arkadaşları (2005) yılında Kanada sağlık ve yaşlanma çalışması kırılabilirlik puanını kullanarak klinik bir ortamda çalışmalarını takiben klinik kırılabilirlik ölçeğini geliştirmiş ve bu ölçeğin ölümü ya da komplikasyonlara karşı bakıma olan ihtiyacı öngörebileceğini belirtmiştir. Ölçek 70 maddeden oluşmakta ve değerlendirme sonuçları ise 7 kategoride yorumlanmaktadır. Değerlendirme sonuçlarına göre kategori başlıkları: Pek dinç, kontrol edile-

#### *Fried kırılabilirlik indeksi*

Fried kırılabilirlik indeksi ana etki alanını tanımlar: Kilo kaybı, tükenmişlik, fiziksel aktivite, yavaşlık ve el kavrama gücünü ankete bağlı değerlendirir. Fried ve arkadaşları kırılabilirliği ayrı bir biyolojik sendrom olarak kavramsallaştırmakta ve tıbbi komorbid koşulları dahil etmemektedir (Fried ve ark., 2001). Bu ölçeğe göre alanın 3'ünde veya daha fazlasında bozukluğu olan kişiler kırılabilir kabul edilmektedirler (Tablo 1.) (Alkan ve Rakıcıoğlu, 2019).

bilir, hastalıkları mevcut, savunmasız görünümde, hafif derecede kırılabilir, orta derecede kırılabilir, ciddi derecede kırılabilir (Rockwood ve ark, 2005).

#### *Endeks tabanlı araçlar*

Kırılabilirlik açısından risk altındaki bireylerin tanımlanması cerrahi hazırlık için önemlidir. Bazı bireyler için kırılabilirliğin tespiti, ameliyat öncesi rehabilitasyonun başlatılmasını gerektirmektedir. Ameliyat öncesi rehabilitasyonda disiplinlerarası çalışma önemlidir. Disiplinlerarası ekibin üyeleri hekimler, hemşireler, fizyoterapistler, beslenme uzmanları ve sosyal hizmet uzmanlarıdır. Ameliyat öncesi rehabilitasyon hastanın durumunun iyileştirilmesine ve ekibin ameliyat sonrası dönemde bu tür hastalar için daha iyi bakım sağlamasına yardımcı olabilir. Arthur ve arkadaşları tarafından yapılan randomize kontrollü pilot

çalışmada, 7 koroner baypas ameliyatı ve kapak cerrahisi uygulanan hastaya standart bakım verilmiştir. Sekiz hastaya en az 4 hafta boyunca haftada iki kez, günde 60 dakika egzersiz ve eğitim verilmiştir. Klinik sonuçlarda hiçbir fark olmamasına rağmen, prehabilitasyon (prehab) grubundaki hastalar, standart hasta grubu ile karşılaştırıldığında yürüme mesafesi ve yürüme hızında düzelme ve kardiyak rehabilitasyonda yüksek oranda artış gösterdiği belirtilmiştir (Afilalo ve ark., 2009; Afilalo ve ark., 2014). Kalp cerrahisinde, torasik cerrahlar derneği (STS) puanı ve EUROSCORE kullanılarak ameliyat öncesi cerrahi risk analizi geliştirilmiştir. Bununla birlikte, bu risk değerlendirmeleri, ideal ve kesin perioperatif cerrahi riskleri değerlendirmek için yeterli değildir. Kalp kapak

hastalığı olan hastaların yönetimi için 2014 yılı AHA/ACC kılavuzunda, kırılabilirlik cerrahi ve girişimsel riskin bir değerlendirilmesi olarak dikkate alınması önerilmektedir (Furukuwa ve Tanemoto, 2015; Sündermann ve ark., 2011). Bu nedenle bu kılavuzlar kırılabilirlik skorları veya endeksleri kullanarak ameliyat öncesi cerrahi risk değerlendirmesinin faydalı olabileceğini ve yaşlı hastalar için cerrahi müdahaleyi göz önünde bulundurma potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymuştur. Kardiyovasküler hastalığı olan yaşlı hastalarda yaşam kalitesini etkileyen çok boyutlu kavramlar bulunmaktadır (Tablo 2.) (Singh ve ark., 2014).

**Tablo 2.** Kardiyovasküler hastalığı olan yaşlı hastalarda yaşam kalitesini etkileyen çok boyutlu kavramlar

Kavramlar	Bileşenler	Ölçüm Araçları
Kırılabilirlik	-Egzersiz kapasitesi -Kas gücü -Beslenme durumu	-Kalk ve yürü testi -El dinamometresi ile kas gücü ölçümü -Kilo kaybı takibi -Kırılabilirlik ölçekleri -Fried kriterleri
Engellilik	-	-
Bağımlılık	-Beceri günlük yaşam aktiviteleri -Alışveriş, finans, temizlik, yemek pişirme vb. temel bakımlara bağlı - yemek, tuvalet, yıkama vb.	-Nagi Skalası -Katz Günlük Yaşam Aktiviteleri Skalası
Bilişsel Fonksiyon	-Hafıza işlevi -Ruh hali	-MMSE, Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği -Epidemiyolojik Araştırmalar Merkezi Depresyon Ölçeği
Fizyolojik Fonksiyon	-Organ sistemi fonksiyonunun ölçülmesi	-Kreatinin klirensi, albumin, hemoglobin, 1 sn'de zorlu ekspiratuar hacim
Ek Tanı (Komorbite)	-Kronik durumun sayısı ve şiddeti	-Charlson İndeksi
Sosyal Destek	-Aile veya topluluk desteği Finansal kaynaklar	-

### Kırılabilir hastada hemşirelik bakımı

Kırılabilir olmanın klinik bakımın planlamasında ve uygulamasında önemli etkileri bulunmaktadır. Hasta bakımında en önemli iş hemşirelere düşmektedir. Bireylerin kırılabilirlik durumlarının belirlenmesi ameliyat sonrası iyileşme ve bakım ile ilgili önemli bir adım olduğu düşünülmektedir. Kırılabilir hastalarda cerrahi yapılmasının nedeni yaşam kalitesini artırmak, kötüleşen kronik hastalıkları önlemek, riskleri en aza indirmek ve sonuçları iyileştirmektir. Risk değerlendirmelerine

kırılabilirlik ölçümlerinin dahil edilmesi tedavi seçenekleri ile ilgili karar vermeyi değiştirebilmektedir (Graham ve Brown, 2017). Kırılabilir bireylerin tedavi sonuçlarını iyileştirmek için bu hastalara özgü Cerrahi Sonrası Hızlı İyileşme programları (ERAS) uygulanabileceği önerilmektedir. Ancak günümüzde kırılabilir hastalara özgü ERAS programları bulunmamaktadır. Perioperatif dönemde kırılabilirlik tanımlamasına önem gösterilmiştir. Kırılabilirlik perioperatif dönemde oluşabilmekte ve ameliyat için önemli sonuçlar

meydana getirebilmektedir. Kırılgnlık ameliyattan sonra birinci ayda azalmaktadır. Bunun yanı sıra ameliyat öncesi kırılgnlık ameliyat için kontrendikasyon oluşturmamakla birlikte ameliyat sonrası fonksiyonel durum için önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Ameliyat sonrası bireylerin fonksiyonel durumu ve yaşam kalitesi önemli ölçüde etkilenmektedir. Bu durumda kırılgnlığa neden olabilmektedir. Ameliyat sonrası kırılgnlığın ise bireyin düşmesi, hastaneye tekrar yatışı ve ölümlle ilişkisi olduğu düşünülmektedir (Graham ve Brown, 2017; Kapucu ve Ünver, 2017). Bu nedenlere bağlı olarak hemşirelerin hastaları ameliyat öncesi, sırası ve sonrası dönemde kırılgnlık açısından değerlendirmeleri gerekmektedir.

#### *Ameliyat öncesi dönem*

Ameliyat öncesi dönem kırılgn hastaların başlangıç değerlendirmesi için ideal bir zamandır. Amerikan Cerrahlar Birliğı (American Collage of Surgeons National Surgical Quality İöprovoment Program (ACS NSQIP) 2010 yılında ve Amerikan Geriatri Derneğı (American Geriatrics Society-AGS) 2012 yılında yaşlı bireylere uygun ameliyat öncesi değerlendirme kılavuzu yayınlamıştır. Kılavuzda kırılgnlık, bilişsel durum, fonksiyonel durum ve beslenme değerlendirme ile ilgili kısımlar yer almaktadır (Chow ve ark., 2012). Ameliyat öncesi dönemde yapılandırılmış egzersiz programlarının uygulanması, risk ve faydalarının araştırılması gerekmektedir. Cerrahi öncesi yetersiz beslenmenin %40'dan fazla olduğu düşünülmektedir. Ayrıca en fazla yetersiz beslenen kişilerin kırılgn bireyler olduğu tahmin edilmektedir. Ameliyat öncesi oral karbonhidratlar ameliyat sonrası katabolizmayı azaltmada faydalı olabilmektedir. Ayrıca bu bireyler ameliyat sonrası oral beslenmeye daha erken başlaması konusunda teşvik edilmesi önerilmektedir (Eamer ve ark., 2017; Graham ve Brown, 2017). Bu nedenlere bağlı olarak hemşirelerin ameliyat öncesi dönemde hastaların fonksiyonel ve beslenme durumlarının ele almaları önemlidir. Kanada'da koroner arter baypas greft ameliyatı geçiren düşük riskli

hastalarda yapılan çalışmalarda haftada iki kez yapılan 10 haftalık egzersiz programlarının, ameliyat sonrası yoğun bakımda bir gün daha az kaldığı bulunmuştur (Arthur ve ark., 2000). Yapılan başka bir çalışmada toplumda yaşayan kırılgn bireylerde, Kapsamlı Geriatrik Değerlendirmenin (CGA) kullanımı, hayatta kalma ve fonksiyonel durumda uzun vadeli iyileşme göstermiştir (Stuck ve ark., 1993; Kim ve ark., 2016).

#### *Ameliyat sırası dönem*

Ameliyat sırası dönemde bireyleri etkileyen en önemli durumlardan birisi anestezi verilmesidir. Bireylere anestezi verilirken pek çok faktör göz önünde bulundurulmaktadır. Literatür incelendiğinde bu faktörlerden birisinin yaş olduğu ancak kırılgnlığın anestezi verilmesi açısından risk faktörü oluşturmadığı belirtilmiştir (Sieber ve ark., 2010; Hubbard ve Story, 2014). Bu nedenle yaşlı bireylere uygulanan anestezi ilkeleri kırılgn yaşlı bireyler içinde geçerli olacaktır. Yapılan çalışmalarda yaşlı bireyde uygulanan anestezi derinliği ile mortalite ve deliryum arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir (Monk ve ark., 2005; Sieber ve ark., 2010; Amrock ve Deiner, 2014). Bunun yanında kırılgn yaşlı bireylerde ameliyat sonrası dönemde pulmoner komplikasyon riski yüksek olduğu için ameliyat esnasında akciğeri koruyucu stratejilerin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir (Graham ve Brown, 2017). Kırılgn bireylerde açık kalp cerrahisine özgü bir durum olan hipotermi uygulaması ise yakından takip edilmesi gerekmektedir. Açık kalp cerrahisi geçirecek olan kırılgn yaşlı bireylerde yapılan çalışmada hipotermi ile ameliyat sonrası nörolojik komplikasyonlar ve beyin hasarı arasında ilişki olduğu belirtilmiştir (Grigore ve ark., 2002).

#### *Ameliyat sonrası dönem*

Ameliyat sonrası yaşlı bireylere yönelik yapılan genel bakım uygulamaları kırılgn yaşlı bireyler içinde geçerlidir. Ameliyat sonrası kırılgn yaşlı bireylerde bu genel bakım ilkelerine ek olarak bilişsel durum, işlev ve mobilite, ağrı kontrolü ve beslenme durumlarının değerlendirilmesine

ayrıca önem verilmesi gerekmektedir (Graham ve Brown, 2017; Tamuleviciute-Prasciene ve ark., 2018). Kırılğan yaşlı bireyler stresle başa çıkmak için daha az rezerve sahiptirler. Bu nedenle ameliyat sonrası oluşabilecek komplikasyonların önlenmesi bu bireyler için oldukça önemlidir (Han ve ark., 2018). Yapılan bir çalışmada normal bakım ile yaşlı bireylere verilen spesifik bakım bir yıllık bir süreçte karşılaştırıldığında günlük yaşam aktivitelerini daha iyi yapabildikleri belirtilmiştir (Tilou ve ark., 2014). Bu bireylerde deliryumun önlenmesi ameliyat sonrası hedefler arasındadır. Deliryumun önlenmesi için "Yaşlı Yaşam Programı" gibi çok fonksiyonlu farmakolojik olmayan yöntemler önerilmektedir. Bu programın ilkeleri arasında hareket kabiliyeti, uyku, oryantasyon protokolleri, işitme ve görme optimizasyonu ve dehidratasyondan kaçınma gibi durumlar yer almaktadır. Bu program daha çok genel cerrahi hastalarında uygulanmaktadır. Kalp ameliyatı sonrasında kullanımına rastlanmamıştır. Kırılğan yaşlı bireylerde ameliyat sonrası erken mobilizasyon ve öneriliyorsa erken fizik tedavi uygulamalarına başlanması önemlidir. Ayrıca kırılğan yaşlı hastalarda ameliyat sonrası aşırı ağrı kesici kullanımı optimize edilmesi gerekmektedir (Linve ark., 2016; Graham ve Brown, 2017).

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak, literatürde kırılğanlığın yaşlılarda yaygın olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle ameliyat öncesi uygulanan ve ameliyat sonrası önemli sonuçlar gösteren kırılğanlığın ölçülmesi/değerlendirilmesi önemlidir. Ameliyat öncesi ve sonrası hastalarda kırılğanlığın değerlendirilmesinin, ameliyat sonrası morbidite, mortalite, prognostik durum ve taburculuk ile ilgili faydalı ek bilgiler sağladığı düşünülmektedir. Ancak buna rağmen kliniklerde kırılğanlığın değerlendirilmesi rutin olarak uygulanmamaktadır. Bu doğrultuda hemşirelerin kırılğan yaşlı hastalarda riskleri belirlemeleleri, kırılğan hastaya özgü ameliyat öncesi ve sonrası bakımı planlamaları önerilmektedir. Bu durumun ameliyat sonrası hastalarda komplikasyonların oluşumunu azaltacağı ve sonuçları

iyileştireceği düşünülmektedir. Bu nedenle kırılğanlığı değerlendirmek, kırılğan hastalar için bakımı optimize etmek ve kırılğan hastaların egzersiz eğitimi ve beslenme desteği ile ön rehabilitasyonunu sağlamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

**Afilalo J, Karunanathan S, Eisenberg MJ, Alexander KP, Bergman H (2009)** Role of frailty in patients with cardiovascular disease. *Am J Cardiol* 103, 1616-1621.

**Afilalo J, Alexander KP, Mack MJ, Maurer MS, Green P, Allen LA et al (2014)** Frailty assessment in the cardiovascular care of older adults. *Am J Cardiol*, Vol 63, No. 8.

**Afilalo J, Mottillo S, Eisenberg MJ, Alexander KP, Noiseux N, Perrault LP et al (2012)** Addition of frailty and disability to cardiac surgery risk scores identifies elderly patients at high risk of mortality or major morbidity. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* (5), 222-228.

**Alkan ŞB, Rakıcioğlu N (2019)** Kırılğan yaşlılarda beslenme. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(2), 184-189.

**Amrock LG, Deiner S (2014)** Perioperative frailty. *Int Anesthesiol Clin* 52(4): 26-41.

**Arslan M, Koç EM, Sözmen MK (2018)** Tilburg kırılğanlık ölçeği'nin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Turkish Journal of Geriatrics* 21(2):173-183.

**Arthur HM, Daniels C, McKelvie R, Hirsh J, Rush B (2000)** Effect of a preoperative intervention on preoperative and postoperative outcomes in low-risk patients awaiting elective coronary artery bypass graft surgery. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. Aug 15; 133(4):253- 262.

**Aygör-Eskiizmirli H, Fadiloğlu Ç, Şahin S, Aykar-Şenuzun F, Akçiçek F (2018)**. Validation of Edmonton Frail Scale into elderly Turkish population. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 76, 133-137.

**Beğner T (2006)** Kırılğan yaşlı. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 52(Özel Ek A): A18-A22.

**Chow WB, Rosenthal RA, Merkow RP, Ko CY, Esnaola NF (2012)** Optimal preoperative assessment of the geriatric surgical patient: a best practices guideline from the american college of surgeons national surgical quality improvement

program and the american geriatrics society. *J Am Coll Surg*, 2012 Oct; 215(4):453-66.

**Eamer G, Gibson JA, Gillis C, Hsu AT, Krawczyk M, MacDonald E (2017)** Is current preoperative frailty assessment adequate? *Can J Surg* 60;(6).

**Ettema RG, Hoogendoorn ME, Kalkman CJ, Schuurmans MJ (2013)** Development of a nursing intervention to prepare frail older patients for cardiac surgery (the PREDOCS programme), following phase one of the guidelines of the Medical Research Council. *European Journal of Cardiovascular Nursing* 1-20.

**Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C et al (2001)** Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci Mar*; 56(3):M146-56.

**Furukawa H, Tanemoto K (2015)** Frailty in cardiothoracic surgery: systematic review of the literature. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 63:425-433.

**Graham A, Brown CH (2017)** Frailty, aging, and cardiovascular surgery. *Anesth Analg* 124(4): 1053-1060.

**Grigore AM, Grocott HP, Mathew JP, Phillips-Bute B, Stanley TO, Butler A, Landolfo KP, Reves JG, Blumenthal JA, Newman MF (2002)** Neurological outcome research group of the duke heart center. the rewarming rate and increased peak temperature alter neurocognitive outcome after cardiac surgery. *Anesth Analg* 94,4-10.

**Han B, Wang Y, Chen X (2018)** Predictive value of frailty on postoperative complications in elderly patients with major abdominal surgery. *Biomed Res* 29 (7): 1308-1315.

**Hannan EL, Wu C, Bennett EV, Carlson RE, Culliford AT, Gold JP, Higgins RSD, Isom OW, Smith CR, Jones RH (2006)** Risk stratification of in-hospital mortality for coronary artery bypass graft surgery. *Am J Cardiol*, 47,661-668.

**Hubbard RE, Story DA (2014)** Patient frailty: the elephant in the operating room. *Anaesthesia*, 69 (Suppl. 1), 26-34.

**Hymabaccus Muradi BAB (2017)** yaşlılarda kırılabilirliği ölçmeye yönelik Frail ölçeğinin türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması. (Uzmanlık Tezi) Tez Danışmanı: Burcu Balam YAVUZ.

**Kapucu S, Ünver G (2017)** Kırılabilir yaşlı ve hemşirelik bakımı. *Osmangazi Journal of Medicine* 39 (122-129).

**Kılıç S, Şimşek E, Nalbantgil S (2016)** Kırılabilirlik sendromu ve kardiyovasküler sistem. *MN Kardiyoloji*, 23(4), 201-206.

**Kim DH, Kim CA, Placide S, Lipsitz LA, Marcantonio ER (2016)** Preoperative frailty assessment and outcomes at 6 months or later in older adults undergoing cardiac surgical procedure. *Annals of Internal Medicine*, 1-12.

**Leontyev S, Walther T, Borger MA, Lehmann S, Funkat AK, Rastan A, Kempfert J, Falk V, Mohr FW (2009)** Aortic valve replacement in octogenarians: utility of risk stratification with EuroSCORE. *Ann Thorac Surg*, 87, 1440-1445.

**Lin HS, Watts JN, Peel NM, Hubbard RE (2016)** Frailty and post-operative outcomes in older surgical patients: a systematic review. *BMC Geriatrics*, 16,157.

**Monk TG, Saini V, Weldon BC, Sigi JC (2005)** Anesthetic Management and one year mortality after noncardiac surgery. *Anesth Analg*, 100,4-10.

**Nilsson J, Algotsson L, Hoglund P, Lühns C, Brandt J (2006)** Comparison of 19 pre-operative risk stratification models in open-heart surgery. *Eur Heart J*, 27,867-874.

**Oliveira MF (2017)** Clinical frailty scale in cardiac patients—the role of exercise. *J Phys Ther Sports Med* 1(1):1-2.

**Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowell I, et al (2005)** A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ* 173,489-95.

**Rothman MD, Leo-Summers L, Gill TM (2008)** Prognostic significance of potential frailty criteria. *J Am Geriatr Soc* 56, 2211-2216.

**Shahian DM, O'Brien SM, Filardo G, Ferraris VA, Haan CK, Rich JB, Normand S-LT, DeLong ER, Shewan CM, Dokholyan RS, Peterson ED, Edwards FH, Anderson RP (2008)** Force SoTSQMT. The society of thoracic surgeons cardiac surgery risk models, part 3: valve plus coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surg* 88:S43-S62.

**Sieber F, Zakriya K, Gottschalk A, Blute M, Lee H, Rosenberg P, Mears S (2010)** Sedation depth during spinal anesthesia and the development of postoperative delirium in elderly patients undergoing hip fracture repair. *Mayo Clin Proc* 85, 18-26.

**Singh M, Stewart R, White H (2014)** Importance of frailty in patients with cardiovascular disease. *Eur Heart J* 35, 1726-1731.



**Sündermann S, Dademasch A, Praetorius J, Kempfert J, Dewey T, Falk V et al (2011)** Comprehensive assessment of frailty for elderly high-risk patients undergoing cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*, (39), 33-37.

**Stuck AE, Siu AL, Wieland GD, Adams J, Rubenstein LZ (1993)** Comprehensive geriatric assessment: a meta-analysis of controlled trials. *Lancet*, 342:1032-1036.

**Tamuleviciute-Prasciene E, Drulyte K, Jurenaite G, Kubilius R, Bjarnason-Wehrens B (2018)** Frailty and exercise training: how to provide best care after cardiac surgery or intervention for elder patients with valvular heart disease. *Hindawi BioMed Research International*, 36.

**Tillou A, Kelley-Quon L, Burruss S, Morley E, Cryer H, Cohen M, Min (2014)** Long-term postinjury functional recovery. *JAMA Surgery*, 149(1):83-89.

**Yanagawa B, Graham MM, Afilalo J, Hassan A, Arora R (2018)** Frailty as a risk predictor in cardiac surgery: beyond the eyeball test. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 156, 172-176.

**Yanagawa B, Latter DA, Fedak PWM, Cutrara C, Verma S (2017)** The cost of frailty in cardiac surgery. *Can J Cardiol*, 33. 959-960.



## Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi

Journal of Cumhuriyet University Health Sciences Institute

### Allojenik Kök Hücre Nakliyle İlişkili BK Virüs-Hemorajik Sistit

Hicran YILDIZ, Yasemin KARACAN\*

Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü, Bursa

Geliş Tarihi	Kabul Tarihi	Yayın Tarihi
17.10.2020	27.01.2021	30.08.2021

**Özet:** Allojenik kök hücre nakli yapılan hastalarda BK- virüsü hemorajik sistiti, potansiyel bir morbidite ve mortalite nedenidir. BKV reaktivasyonu, asemptomatik viral enfeksiyondan hemorajik sistit veya nefrite kadar değişen farklı sorunlara neden olabilir. Ayrıca, uzun süre hastanede kalışa neden olabilir. Özellikle, hematopoietik kök hücre nakli alıcılarında engrafman sonrası gelişen akut hemorajik sistitin BK virüsü ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bu derlemede, Allojenik kök hücre nakli uygulanan hastalarda görülebilecek BK- virüsü hemorajik sistitin önemine dikkat çekilmekte, hemşirelerin bu hasta grubunda BK- virüsü ile ilişkili hemorajik sistiti önleme ve yönetmedeki rolüne değinilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Hemorjik sistit, BK-virüs, Allojenik Kök Hücre Nakli.

### BK Virus-Hemorrhagic Cystitis Related to Allogeneic Stem Cell Transplantation

**Abstract:** BK virus-hemorrhagic cystitis is a potential cause of mortality and morbidity in patients having after allogeneic stem cell transplantation. BKV reactivation may cause different problems ranging from asymptomatic viral infection to hemorrhagic cystitis or nephritis. It can also cause to stay a long term hospital. Especially HC following engraftment in hematopoietic stem cell transplant recipients could be associated with BK virus. In this review, attention is drawn to the importance of BK virus-hemorrhagic cystitis, which can be seen in patients undergoing allogeneic stem cell transplantation, and the role of nurses in preventing and managing BKV-related hemorrhagic cystitis in this patient group.

**Keywords:** Hemorrhagic Cystitis, BK-virüs, Allogeneic Stem Cell Transplantation.

## GİRİŞ

Günümüzde, Allojenik kök hücre nakli (AKHN) hematolojik maligniteler ile birlikte hematolojik malignite, non-malign hastalıklar, otoimmün hastalıkların tedavisi için kullanılmaktadır (Trajkovska ve ark., 2017; Zulu ve Kenyon, 2018; Storb, 2019). AKHN sonrası oluşan erken, geç ve uzun dönem komplikasyonlar görülebilmektedir. Nakil protokolü, kardiyovasküler sorunlar, endokrin anormallikleri, bağışıklık kaybı, iskelet sistemi sorunları, kronik böbrek hastalığı, pulmoner komplikasyonlar, oküler komplikasyonlar ve sekonder maligniteler gibi komplikasyonlara yol açabilmektedir (Araujo ve ark., 2015; Sloan ve Cancer, 2015). Bu komplikasyonlardan birisi hemorajik sistittir. Hemorajik sistit tedavi ve bakımı etkin şekilde yapılmadığında böbrek yetmezliği gibi kalıcı hasarlar gelişebilmektedir (Gemalmaz, 2007). Bu derleme, AKHN yapılan hastalarda gelişebilen hemorajik sistitin tedavi ve bakım sürecinin incelenmesi amacıyla hazırlanmıştır.

### **Kök hücre nakli ve nakil sonrası gelişen sorunlar**

Kemik iliğinde bulunan hücrelerin tüm kan hücrelerinin gelişiminden sorumlu olabileceği fikri 20. yüzyılda ortaya çıkmıştır ve bu hücreler için "kök hücre" ifadesi kullanılmıştır (Gratwohl ve ark., 2019). İnsan vücudunda bulunan hücreler, şartlanmış hücrelerdir. Şartlanmış hücre, kalp hücresi, deri hücresi gibi özel bir işlev için kendini yenileyen hücre olarak tanımlanmaktadır (Nar, 2014). Kök hücre ise, sayıları sabit olan ve uyarı aldığında farklılaşarak diğer hücrelerin gelişimini, olgunlaşmasını ve çoğalmasını sağlayan hücrelerdir. Kök hücreleri, embriyoda "embriyonik kök hücreleri", bebeğin göbek kordonunda "kordon kanı kök hücreleri" ve doğum sonrası dönemde "erişkin kök hücreleri" olarak isimlendirilmektedir (Beksaç, 2020). İlk kemik iliği nakli 1939' da aplastik anemili bir olguya yapılmış, ancak uygulama başarısız olmuştur. Daha sonra, II. Dünya Savaşı'nın sonunda kök hücre, kemik iliği nakli tedavi şekli olarak bilimsel araştırmalara girmiştir. Bu

dönemde kemik iliği yetersizliği nedeniyle, malign ve bazı hematolojik hastalıklarda kemik iliği nakli yapılmıştır (Gratwohl ve ark., 2019). İlk allojenik kemik iliği 1957' de E. Donnal Thomas tarafından (Henig ve Zuckerman, 2014), otolog nakil ise ilk olarak 1978'de Appelbaum ve ark. tarafından yapılmıştır (Ünal ve Sarı, 2004). Sitokinlerin aktivasyonu ve bunların periferik hücre mobilizasyonundaki katkılarının belirlenmesi sonucu, 1980 yıllarında periferik kök hücre nakli (PKHN) kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde, periferik kök hücre toplanması ameliyathane ortamı gerektirmedikinden ve daha kolay olması nedeniyle otolog ve akraba/akraba dışı verici ile AKHN yapılmaktadır (Gratwohl ve ark., 2019). AKHN günümüzde hematolojik malignite, non-malign hastalıklar, otoimmün hastalıklar, immün yetmezlik ve bazı genetik hastalıklarda küratif tedavi seçeneği olarak uygulanmaktadır. Nakil öncesi uygulanan hazırlama rejimine bağlı olarak hayatı tehdit edici erken ve geç komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir. Nakil sonrası ilk 100 gün içerisinde görülen erken komplikasyonlar arasında sinüzidial obstrüksiyon sendromu (SOS), akut graft versus host hastalığı (AGVHH), infeksiyonlar, akciğer sorunları, gastrointestinal sorunlar yer almaktadır. Geç komplikasyonlar, hücre sel bağışıklığın geri kazanımı tamamlanmış olup henüz hümoral bağışıklığın geri kazanılamaması sonucu görülmektedir. Geç komplikasyonlar nakilden 100 gün sonra ortaya çıkan; kronik GVHH, kardiyolojik, akciğer, gastrointestinal, göz, endokrin, nefrolojik, dental ve cinsel sorunlar ayrıca prematür menopoz, sekonder malignensi, relaps ve hemorajik sistit (HS) gibi sorunlardır (Trajkovska ve ark., 2017).

### **Hemorajik Sistit (HS)**

Hematopoetik kök hücre nakli (HKHN)' ni takiben ilk 3 ayda, hastaların %20-%70' inde renal fonksiyonlarda bozulma ve akut böbrek yetmezliği (ABY) görülebilmektedir (Ando, 2018). Nakil sonrası buna neden olan faktörler arasında tedavi rejiminin yanı sıra, enfeksiyonlara bağlı doku yıkımı ve metabolik artıkların birikimi görülebilmektedir. Bu

artıkların eliminasyonunda azalma böbrek fonksiyonlarında bozulmaya yol açabilmektedir (Tichelli, 2008; Krishnappa ve ark., 2016). Ayrıca hazırlama rejiminin gastrointestinal sistemde yaratacağı bulantı, kusma, ishal gibi olumsuzluklar ve siklosporin gibi bazı ilaçların kullanımı elektrolit dengesizliklerine neden olabilmektedir. Bu hastalar, sıvı-elektrolit replasmanı ile desteklenmekte, elektrolit bozuklukları kontrol altına alınmazsa renal fonksiyonlarda kalıcı hasarlara neden olabilmektedir (Cesaro, 2019). Bununla birlikte hemorajik sistit HKHN hastalarında morbiditeye neden olma potansiyeline sahip ciddi bir komplikasyondur. AHKHN sonrası hematüri görülme sıklığı %5-68 oranında değişmekte olup şiddetli hematüri ise %29-%44 oranındadır. Hastalık kontrol altına alınmazsa akut renal yetmezlik, hidronefroz ve üriner obstrüksiyon gibi sorunlara yol açarak mortalitede %5 oranında artışa neden olabilmektedir (Soysal, 2004, Tanaka ve ark., 2019).

Mesane mukozasının hemorajik enflamasyonu ile karakterize olan HS, hematüri ve ağrılı miksiyona yol açmaktadır. Hematüri, enfeksiyona bağlı ya da enfeksiyona bağlı olmadan görülebilmektedir. HS'e yol açan faktörler arasında; AKHN hazırlama rejimi (siklofosfamid ve busulfan kullanımı gibi), GVHH profilaksisi, önceki kemoterapi ve pelvik alana yönelik radyoterapi tedavisi, trombositopeni, viral enfeksiyonlar, alıcı yaşı, GVHH varlığı, akraba dışı donör, greft tipi ve mismatch HLA uyumu gibi faktörler hematüriye neden olabilmektedir. HS' nin ortaya çıkış şekli hafif hematüriden yaşamı tehdit eden kanamalara kadar değişebilmektedir (Gemalmaz, 2007; Silva ve ark., 2010; Copelan ve ark., 2018; Dalianis ve ark., 2019).

Erken başlangıçlı hematüri, geç başlangıçlı hematüri olmak üzere 2 şekli vardır. Erken başlangıçlı hematüri, genellikle Busulfan (Bu), Siklofosfamid (Cy), İfösfamid veya total vücut ışınlanması (TVI) içeren hazırlama rejimlerinin toksik etkisine bağlı olarak 48-72 saat içerisinde ortaya çıkmaktadır. Geç başlangıçlı hematüri ise, genellikle nakilden haftalar veya aylar sonra görülmektedir (Gemalmaz, 2007; Silva ve ark.,

2010; Dalianis ve ark., 2019). Geç ortaya çıkan HS' de predispozan faktörler; AKHN, nakilde ileri yaş, GVHH, trombositopeni, koagülopati ve viral enfeksiyonlar (BK polyoma virüsü, sitomegalovirüs ve adenovirüs) olarak tanımlanmaktadır (Kontoyiannis, 2016; Schneidewind ve ark., 2017).

İnsan polyoma virüsü grubunda yer alan BK virüsü (BKV), genellikle çocukluk çağında edinilen ve AKHN sonrasında yeniden aktive olabilen bir virüsdür. BK virüs (BKV) reaktivasyonunun literatürde AKHN sonrası %25-%50 oranında meydana geldiği ve bunların %40' unda hemorajik sistite neden olduğu bildirilmektedir (Childs ve ark., 1998; Seber ve ark., 1999; Bogdanovic ve ark., 2004; Ballen ve ark., 2014) HS' de idrar sıklığında artış, dizüri, pıhtılı idrar ve üriner sistemde pıhtıya bağlı obstrüksiyon ortaya çıkabilir. Ayrıca hemorajik sistit gelişiminden önce ve sonra sistit semptomlarını içerecek şekilde makroskopik hematüri, dizüri, idrar sıklığında artış, idrar pıhtıları, basınç, karın ağrısı ve yan ağrısı gibi semptomlar görülebilmektedir. Imlay ve arkadaşları (2020), AKHN sonrası BKV ile ilişkili HS gelişen hastalarda 9 ile 26. günler arasında %82 oranında dizüri, 3. ve 17. günler arasında %19,2 oranında abdominal ağrı, 2. ve 17. günler arasında ise %16 oranında yan ağrısı semptomu geliştiği bildirmişlerdir.

### **Tanı**

Hastalığın tanısı mikroskopik, makroskopik incelemeler ve klinik semptomlarla konulmaktadır. İrritasyon semptomlarının olmaması: 0, mikroskopik hematüri: 1, makroskopik hematüri: 2, makroskopik hematüri ve küçük pıhtılar: 3, masif makroskopik hematüri nedeniyle idrar retansiyonu oluşumu ve/veya pıhtıyı uzaklaştırma için girişim gereksinimi: 4 şeklinde evrelenmektedir (Manikandan ve ark., 2010). Üriner enfeksiyonu dışlamak için, orta akım idrar kültürü yapılmalı ve ultrasonografi ile mesane duvarında farklı derecelerde kalınlaşma veya lümen içerisinde kitle görüntüsü varlığı değerlendirilmelidir (Dimitrova ve ark., 2017). Hazırlama rejiminde siklofosfamid kullanılmasıyla akrolein metabolitinin mesane duvarını irrite etmesi so-

nucu idrar sıklığında değişme ve hematüri meydana gelebileceği unutulmamalıdır (Soysal, 2004).

### **Hemorajik Sistit tedavisi**

Üriner sistem enfeksiyonlarında tedavinin dört amacı vardır; enfeksiyonu tedavi etmek, semptomları hafifletmek, presipitan faktörleri azaltmak ve enfeksiyonların tekrarını önlemektir. Hemorajik sistit tedavisinde ECIL 6 Kılavuzuna göre (2018), hiperhidrasyon, mesane irrigasyonu, trombosit transfüzyonları ve ağrı tedavisi gibi destekleyici tedavilerin uygulanması önerilmektedir (kanıt düzeyi AIII) (Cesaro ve ark., 2018). Hidrasyonun amacı, idrar miktarını arttırarak idrardaki akrolein konsantrasyonunu azaltmak ve bu metabolitin mesaneye temas süresini kısaltmaktır (Soysal, 2004). Ayrıca ilaçlı mesane instilasyonu (alum (%1-2), formalin, sodyum hyaluronat, gümüş nitrat, prostaglandin E2, GM-CSF veya fibrin yapıştırıcısı, mesane içi ilaç uygulaması (palifermin, hiperbarik oksijen tedavisi, östrojen veya rekombinant FVIIa), kanayan odakların koterizasyonu, siklofosamid uygulanan hastalarda profilaktik amaçlı sülfidril bileşiği olan 2-merkaptioethan sodyum sulfonat tedavisi uygulanmaktadır. Tedaviye destek amaçlı, anti-spazmolitik ilaçların kullanımı önerilmektedir (Rorije ve ark., 2014; Cesaro, 2019). HS gelişimini önleme ve erken dönem tedavide toksik etkisi daha az olan ajanların (örneğin kinolon, leflunomid gibi antibiyotikler) kullanımı terapötik tedavi yaklaşımı olarak kabul edilmektedir. Adenovirüs ve BK virüs kaynaklı olduğu düşünülen hemorajik sistitlerde vidarabin, cidofovir veya ribavirin tedavisi, mesane arterlerinin selektif embolizasyonu, hipogastrik arter ligasyonu, sistektomi gibi tedavi yöntemleri kullanılmaktadır (Cesaro, 2019, Tanaka ve ark., 2019). Antiviral ajan cidofovirin etkili olduğu ancak nefrotoksik olduğu için kullanım dozu güvenlik ayarlamasının yapılması önerilmektedir (Visintini ve ark., 2019).

### **Hemorajik Sistit ve hemşirelik bakımı**

HS de standart tedavi ve bakım analjezik, diürezi sağlama, hiperhidrasyon, mesane tamponadının

önlenmesi için sürekli mesane irrigasyonu, sistoskopik pıhtı ekstraksiyonu, hematolojik homeostazı sağlamak için destek kan bileşenleri transfüzyonunu içermektedir (Harkensee ve ark., 2008, Lee ve ark., 2015).

AKHN sonrası gelişebilecek tüm problemlerde olduğu gibi HS de multidisipliner bir yönetim gerektirmektedir. Hemşirelik bakımı, Dünya ve Avrupa Kemik İliği Nakli Cemiyetlerinin (JACIE =Joint Accreditations Committee of ISCT and EBMT) ortaklaşa belirlediği standartlar doğrultusunda uygulanmaktadır. Bu standartlar içerisinde, hemşirelik bakımının standartizasyonunu sağlamak amacıyla kullanılan, hazırlama rejimlerinin uygulanması, toksisite değerlendirilmesi, nakil öncesi değerlendirme, kök hücre infüzyonunun güvenli bir şekilde uygulanması, kan ve kan ürünleri transfüzyonu, kateter bakımı, enfeksiyonun önlenmesi ve kontrolü, ağrı yönetimi, hasta bakımı ve izlemi, hasta eğitimi ve bilgilendirilmesi gibi prosedürler yer almaktadır ( Zulu ve Kenyon, 2018; Cesaro, 2019).

Hastada hemorajik sistite bağlı üriner obstrüksiyon gelişebileceğinden, üriner kataterizasyon uygulaması gerekebilmektedir. Hemşirenin hasta bakımında aseptik tekniğe özen göstermesi, immunsuprese grup olması nedeniyle ikincil enfeksiyonlar açısından risk varlığı nedeniyle kateter kullanımı ve bakımının dikkatli yapılması gerekmektedir (Lee ve Le, 2018; Tanaka ve ark., 2019). Hemorajik sistit tedavisinde, yeterli hidrasyonun sağlanması ve sürdürülmesi son derece önemlidir ( Soysal, 2004). Hidrasyona, tedaviden 12 saat önce başlanmakta ve 24 saat sonrasını kapsayacak şekilde devam edilmektedir. Hidrasyon sırasında hastanın sıvı- elektrolit dengesizliği belirti ve bulguları açısından izlemi; idrar miktarı, aldığı çıkardığı sıvı ve kilo takibi yapılmaktadır (Soysal, 2004; Lean ve ark., 2019). Hastanın sık sık miksiyonu sağlanmaktadır (Cesaro, 2019). Hastanın idrar miktarı 1.5 ml/kg/saat altında ise ve/veya hastanın kilosunda 2 kg'dan fazla artış varsa diüretik tedavisi yapılmaktadır. Özellikle, diüretik kullanan ve/veya SOS belirti-bulguları görülen hastalarda aldığı-çıkarıldığı takibi yapılmalıdır.

Hastalar sıvı-elektrolit dengesizliği açısından izlenmektedir (Yakushijin ve ark., 2016). Hastada sıvı-elektrolit dengesizliği belirti ve bulguları tespit edilirse, gerekli replasman tedavileri yapılmaktadır (Seber ve ark., 1999; Lean ve ark., 2019). Ayrıca, ultrafiltrasyon ya da hemodiyaliz gerektiren hastalarda bu uygulamalara ilişkin hemşirelik girişimleri planlanmaktadır (Storb, 2019; Gratwohl ve ark., 2019). Hemorajik sistit gelişen olguda; idrar yapma hissi olmasa bile mesanenin sık ve düzenli aralıklarla boşaltılması sağlanmakta; miksiyon hemoraji açısından gözlenmekte; hastaya bol sıvı alma, sıkı ve sentetik türden irrite edici iç çamaşırı kullanmaktan kaçınma, uygun perine temizliği konusunda eğitim verilmektedir (Ando, 2018). Ayrıca hastalarda empotans gelişimine ilişkin kaygı ortaya çıkabilmektedir. Hasta bu açıdan değerlendirilmeli ve gerekirse profesyonel destek içi yönlendirilmelidir (Visintini ve ark., 2019).

## SONUÇ ve ÖNERİLER

AKHN sonrası tedavi rejimi, enfeksiyonlara bağlı doku yıkımı ve metabolik artıkların birikimi nedeniyle HS görülebilmektedir. Özellikle kemoterapi ve virüsler, geç başlangıçlı ve uzun süreli HS' den önemli oranda sorumludur. Koruma ve önlem olarak tedavi rejim toksisitelerini azaltmak ve gastrointestinal motilite değişiklikleriyle ortaya çıkan sıvı-elektrolit dengesizliklerini engellemek amacıyla hiperhidrasyon ve diürez önem kazanmaktadır. HS olguları bazen spontan veya çok basit girişimlerle düzelerken ağır şekilleri tedaviye dirençli olabilmekte böylece morbidite ve mortalite artmaktadır. Ayrıca hastaların hastanede kalış süresi ve tedavi bakım maliyeti de artış göstermektedir.

Hemşireler, AKHN sürecinde enfeksiyonları ve ilişkili etkileri önlemek, kanıta dayalı protokollerin uygulanması ve yönetilmesinden sorumludur. HS ortaya çıkmadan yeterince hidrasyonun sağlanması, hekim isteminde kanıta dayalı antibiyoterapi protokolünün başlanması ve sürdürülmesi gerekir. Bu da hastalığın kontrol altına alınması, doğru

tanılama ve tedavinin yanı sıra bakımın etkin şekilde verilmesi, tedavinin başarısını ve bakımın kalitesini arttıracakı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

**Ando M (2018)** An overview of kidney disease following hematopoietic Cell Transplantation. Intern Med 57(11):1503-1508.

**Araujo DD, Rodrigues AB, de Oliveira PP, Silva LS, Vecchia BP, da Silveira EAA (2015)** Nursing diagnoses and interventions for patients with graft-versus-host disease submitted to hematopoietic stem cell transplantation. Cogitare Enferm 20(2):305-313.

**Ballen KK, Gluckman E, Broxmeyer HE (2014)** Review Article Umbilical cord blood transplantation: the first 25 years and beyond. Blood 122(4):491-499.

**Beksaç M (2020)** Kök Hücre. <https://services.tubitak.gov.tr/edergi/user/yazi> Form Erişim tarihi: 12.07.2020.

**Bogdanovic G, Priftakis P, Giraud G, Kuzniar M, Ferraldeschi R, Kokhaei P (2004)** Association between a high BK virus load in urine samples of patients with graft-versus-host disease and development of hemorrhagic cystitis after hematopoietic stem cell transplantation. J Clin Microbiol 42(11):5394-5396.

**Cesaro S, Dalianis T, Rinaldo CH, Koskenvuo M, Pegoraro A, Einsele H, Cordonnier C, Hirsch HH (2018)** Members of the ECIL-6. ECIL Guidelines for the prevention, diagnosis and treatment of BK polyomavirus-associated haemorrhagic cystitis in haematopoietic stem cell transplant recipients. J Antimicrob Chemother 2018;73(1):12-21.

**Cesaro S (2019)** Haemorrhagic Cystitis and Renal Dysfunction. Enric Carreras E, Dufour C, Mohty M, Kröger N (eds) Europe Bone Marrow Transplantation The EBMT Handbook Hematopoietic Stem Cell Transplantation and Cellular Therapies 387-392, Springer Nature Switzerland.

**Childs R, Sanchez C, Engler H, Preuss J, Rosenfeld S, Dunbar C (1998)** High incidence of adeno- and polyomavirus-induced hemorrhagic cystitis in bone marrow allotransplantation for hematological malignancy following T cell depletion and cyclosporine. Bone Marrow Transplant 22(9):889-893.

**Dalianis T, Eriksson BM, Felldin M, Friman V, Hammarin AL, Herthelius M (2019)** Management of BK-virus infection-Swedish recommendations. Infect Dis 51(7):479-484.

**Dimitrova N, Zamudio JR, Jong RM, Soukup D, Resnick R, Sarma K (2017)** Public Access NIH Public Access. PLoS One 32(7):736–40.

**Gratwohl A, Mohty M, Apperley J** The EBMT: History, Present, and Future. Enric Carreras E, Dufour C, Mohty M, Kröger N (eds) Europe Bone Marrow Transplantation The EBMT Handbook Hematopoietic Stem Cell Transplantation and Cellular Therapies. 11-17, Springer Nature Switzerland.

**Gemalmaz H (2007)** Hemorajik Sistit. Turkiye Klin J Surg Med Sci 3(20):41–7.

**Harkensee C, Vasdev N, Gennery AR, Willets IE, Taylor C (2008)** Prevention and management of BK-virus associated haemorrhagic cystitis in children following haematopoietic stem cell transplantation – a systematic review and evidence-based guidance for clinical management. British Journal of Haematology 142, 717–731.

**Henig I, Zuckerman T (2014)** Hematopoietic Stem Cell Transplantation—50 Years of Evolution and Future Perspectives. Rambam Maimonides Med J 5(4).

**Imlay H, Xie H, Leisenring WM, Duke ER, Kimball LE, Huang M, Pergam SA (2020)** Presentation of BK polyomavirus-associated hemorrhagic cystitis after allogeneic hematopoietic cell transplantation. Blood Adv; 4 (4): 617–628.

**Krishnappa V, Gupta M, Manu G, Kwatra S, Owusu OT, Raina R (2016)** Acute Kidney Injury in Hematopoietic Stem Cell Transplantation: A review. Int J Nephrol 1-13, doi: 10.1155/2016/5163789.

**Kontoyiannis DP (2016)** Infections following allogeneic stem cell transplantation: New concepts, improved insights, and renewed hope for better outcomes. Virulence 7(8):898–900.

**Lean K, Nawaz RF, Jawad S, Vincent C (2019)** Reducing urinary tract infections in care homes by improving hydration. BMJ 8(3).

**Lee HS, Le J (2018)** Urinary Tract Infections. Infect Dis 2014:7–28.

**Lee S, Ahn J, Jung S, Ahn S, Kim J, Jang H, Kang S, Jang M, Yang D, Kim Y, Lee J, Kim H (2015)** Treatment of BK virus-associated hemorrhagic cystitis with low-dose intravenous cidofovir in patients undergoing allogeneic hematopoietic cell transplantation Korean J Intern Med 30:212-218.

**Manikandan R, Kumar S, Dorairajan LN (2010)** Hemorrhagic cystitis: A challenge to the urologist. Indian J Urol; 26(2):159–66.

**Nar I (2014)** Hematopoetik kök hücre transplantasyonu yapılmış çocuk ve adolesanlarda uzun dönem endokrinolojik komplikasyonlar. Uzmanlık tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

**Rorije NMG, Shea MM, Satyanarayana G, Hammond SP, Ho VT, Baden LR (2014)** BK virus disease after allogeneic stem cell transplantation: A cohort analysis. Biol Blood Marrow Transplant; 20(4):564–570.

**Silva L de P, Patah PA, Saliba RM, Szewczyk NA, Gilman L, Neumann J (2010)** Hemorrhagic cystitis after allogeneic hematopoietic stem cell transplants is the complex result of BK virus infection, preparative regimen intensity and donor type. Haematologica; 95(7):1183–90.

**Schneidewind L, Neumann T, Kranz J, Knoll F, Pelzer AE, Schmidt C (2017)** Nationwide survey of BK polyomavirus associated hemorrhagic cystitis in adult allogeneic stem cell transplantation among haematologists and urologists. Ann Hematol;96(5):797–803.

**Seber A, Shu XO, Defor T, Sencer S, Ramsay N (1999)** Risk factors for severe hemorrhagic cystitis following BMT. Bone Marrow Transplant; 23(1):35–40.

**Kara M (2015)** Adverse Late and Long- Term Treatment Effects in Adult Allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplant Survivors. Am J Nurs; 115(11): 22-34.

**Soysal T (2004)** Hemorajik Sistit. Türk Hematol Derneği Kan ve Kemik İliği Transplantasyonu Kursu. Erişim tarihi: 01.07.2020.

**Storb R (2019)** HSCT: Historical Perspective. Enric Carreras E, Dufour C, Mohty M, Kröger N (eds) Europe Bone Marrow Transplantation The EBMT Handbook Hematopoietic Stem Cell Transplantation and Cellular Therapies. 1-9, Springer Nature Switzerland.

**Tanaka T, Nakashima Y, Sasaki H, Masaki M, Mogi A, Tamura K (2019)** Severe Hemorrhagic Cystitis Caused by Cyclophosphamide and Capecitabine Therapy in Breast Cancer Patients: Two Case Reports and Literature Review. Case Rep Oncol 12(1):69–75.

**Trajkovska I, Hasan T, Nedeska-Minova N, Georgievski B, Cevreska L, Gacovski A (2017)** Early and late complications in patients with allogeneic transplantation of hematopoietic stem cell – Case report. Maced J Med Sci 5(3):340–343.

**Tichelli A, Rovó A, Gratwohl A (2008)** Late pulmonary, cardiovascular, and renal complications after hematopoietic stem cell transplantation and recommended screening practices. Hematology Am

Soc Hematol Educ Program 125–33.

**Ünal A, Sarı I (2004)** Kök Hücre Kaynağı ve Seçimi. Türk Hematol Derneği, Kan ve Kemik İliği Transplantasyonu Kursu 2004;37–41.

**Visintini C, Venturini M, Botti S, Gargiulo G, Palese A (2019)** Nursing Management of Haemorrhagic Cystitis in Patients Undergoing Haematopoietic Stem Cell Transplantation: a Multicentre Italian Survey. *Mediterr J Hematol Infect Dis* 11, 1-10.

**Yakushijin K, Atsuta Y, Doki N, Yokota A, Kanamori H, Miyamoto T (2016)** Sinusoidal obstruction syndrome after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation: Incidence, risk factors and outcomes. *Bone Marrow Transplant* 51(3):403–409.

**Zulu S, Kenyon M (2018)** M. Kenyon, A. Babic (eds.) The European Blood and Marrow Transplantation Textbook for Nurses. *Eur Blood Marrow Transplant Textb Nurses* 89-96.





# Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi

## Journal of Cumhuriyet University Health Sciences Institute

### PKOS 'ta Ketojenik Beslenmenin Etkileri

Gülşen DELİKANLI AKBAY

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Trabzon

Geliş Tarihi	Kabul Tarihi	Yayın Tarihi
15.12.2020	18.06.2021	30.08.2021

**Özet:** Polikistik Over Sendromu etiyolojisi bilinmeyen, premenopozal kadınlarda infertilite, hirsutizm ve anovülasyonun önemli nedenlerinden biri olan sağlık sorunudur. Bu sorun doğurganlık çağındaki kadınlarda insülin direnci, Tip II Diyabet, Gestasyonel Diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, hipertansiyon, uyku apnesi ve inme gibi birçok sağlık sorununa neden olabilmektedir. Ketojenik Diyet yağ oranı yüksek, karbonhidrat oranı düşük olan ve yeterli protein ile enerji içeren bir beslenme türüdür. Ketojenik Diyet günümüzde obezite, epilepsi, kanser gibi hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Bu derlemenin amacı Polikistik Over Sendromu' nda Ketojenik Diyetin etkisini incelemektir. Araştırmalarda Ketojenik Diyetin Polikistik Over Sendromu' nun tedavisinde farmakolojik olmayan değerli bir tedavi olabileceği görülmüş olup, doğru sonuç alabilmek için geniş çaplı uzun süreli insan çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Diyet, Ketojenik, Over, Polikistik.

### Effects of Ketogenic Nutrition on PCOS

**Abstract:** Polycystic Ovary Syndrome is a health problem that is one of the important causes of infertility, hirsutism and anovulation in premenopausal women with unknown etiology. This problem can cause many health problems such as insulin resistance, Type II Diabetes, Gestational Diabetes, cardiovascular diseases, hypertension, sleep apnea and stroke in women of childbearing age. The Ketogenic Diet is a type of diet that is high in fat and low in carbohydrate, and contains sufficient protein and energy. Ketogenic Diet is currently used in the treatment of diseases such as obesity, epilepsy, and cancer. The purpose of this review is to review the Ketogenic Diet in Polycystic Ovary Syndrome. Studies have shown that the ketogenic diet can be a valuable non-pharmacological treatment in the treatment of Polycystic Ovary Syndrome, and large-scale and long-term human studies are needed to obtain accurate results.

**Keywords:** Diet, Ketogenic, Ovary, Polycystic.



## GİRİŞ

Polikistik Over Sendromu (PKOS) androjenlerde artış, ovülasyonda bozukluk ve ovaryumlarda kistik yapıları içeren düzensizlik durumudur (Sirmans ve Pate, 2013). Hastalık üreme çağındaki kadınların %4- 8' inde görülmekte ve yumurtlama bozukluğuna bağlı olarak PKOS' lu kadınların yarıya yakınında infertilite gelişmektedir (Diamanti-Kandarakis ve Dunaif, 2012). Medikal tedavinin yanında diyet tedavisi PKOS için en önemli tedavi yöntemlerindedir. Diyet tedavisi ile ağırlık kaybı, kan glikozunun dengelenmesi ve insülin direncinin azaltılması hedeflenmektedir (Ak, 1377). Polikistik Over Sendromu' nun tedavisinde kullanılan çeşitli diyetler bulunmaktadır. Bu diyetlerden Ketojenik Diyetin (KD) vücut ağırlığı ve beden kütle indeksi (BKİ) üzerine anlamlı etkileri görülmüştür. Bu derleme, çalışmanın amacı KD' nin PKOS üzerindeki olumlu etkisini göstermektir.

### Açlık metabolizması ve keton cisimcikleri

Açlık; yeterli beslenmeme, travma, operasyon, yanma veneoplazi gibi durumlarda açığa çıkan fizyolojik durumdur. Açlık merkezi lateral hipotalamusta yer alır (Harvey, 2007). Açlıkta vücutta hızlı ağırlık kaybının yanı sıra plâzma glikoz, aminoasit, trigliserit düzeyleri ve insülin sekresyonu azalırken glukagon düzeyi artmaktadır. İnsülin / glukagon oranının düşmesi dolaşımdaki substratların azalıp katabolik periyodun başlamasını uyarmaktadır. Katabolik periyotta dokularda enerji metabolizmasının devamı için gerekli olan glikoz ise yağ asitlerinin mobilizasyonu ve keton cisimciklerinin kullanımı ile sağlanmaktadır. (Aksoy, 2000). Yemekten sonraki 2- 4 saat içinde gelişen erken açlık durumunda glikoz ve insülin azalmaktadır. Glikojen depolarında sentez durmakta ve glikojen yıkımı artmaktadır. Uzamış açlıkta karaciğerde glikojen deposu tükenir, kanda glikoz düşer, yağ asitleri ve keton cisimcikleri artar. Yemek öncesi açlık durumunda mideden salgılanan ghrelin hormonu açlık hissi oluşturarak yemek yeme arzusunu artırır (Yalçın, 2018). Ghrelin, Nöropeptit Y (NPY) ve Aguti ilişkili Peptid

(AgRP) ifadelerini ve besin alımını uyarmaktadır (Öztürk ve Arpacı, 2018). Tüketilen ilk lokma ghrelin salınımını azaltmaya başlar (Yalçın, 2018). Adipoz dokudan ifade edilen ve ghrelin ile antagonist etki gösteren leptin hormonu, AgRP ve NPY etkisini inhibe ederken hipotalamusta bulunan pro-opiomelanokortin (POMC), kokain ve amfetamin ile düzenlenen transkriptin (CART) ve melanosit uyarıcı hormonun (aMSH) aktive ederek iştahı baskılar ( Öztürk ve Arpacı, 2018; Akat, 2018).

Keton cisimcikleri metabolizmanın normal işleyişi sırasında üretilen ve dokular tarafından enerji metaboliti olarak kullanılan maddelerdir. Açlık, uzun süre şiddetli spor ve kontrolsüz diyabet durumlarında keton cisimciklerinin (asetoasetat, aseton ve  $\beta$  OH bütirat) üretimi artmaktadır (Akın, 2014). Enerji metabolizmasının önemli bir ara ürünü olan asetil-CoA keton cisimciklerinin biyosentezi için öncül moleküldür (Akın, 2014). Yağ asitleri karaciğer mitokondirisinde  $\beta$  oksidasyon ile sırasıyla asetil-CoA' ya ve keton cisimciklerine çevrilmektedir (Aksoy, 2000; Baranano ve Hartman, 2008). Açlık durumunda glukoneogenezde kullanılmak üzere sitrik asit döngüsünden çekilen oksaloasetat tüketildiğinde karaciğer mitokondrisinde asetil-CoA' nın büyük bölümü keton cisimcikleri oluşumunda kullanılır (Harvey, 2017). Lösin, izölösin, lizin, fenilalanin, tirozin ve triptofan aminoasitlerinden de keton cisimleri sentezlenmektedir (Akın, 2014). Karaciğerde sentezlenen keton cisimcikleri beyin, kaslar ve böbreklere gönderilerek enerji kaynağı olarak kullanılır. Keton cisimcikleri lipitlere göre suda daha fazla çözünmekte ve taşınmaları için lipoprotein/albumine gereksinim duymamaktadır (Aksoy, 2000; Akın, 2014).

### Ketojenik diyet

Ketojenik Diyet (KD) ilk olarak 1921'de Russel Wilder tarafından pediatrik epilepsi tedavisinde kullanılan, yüksek yağ, düşük karbonhidrat, yeterli protein ve enerji içeren bir beslenme türüdür (Wilder, 1921; Masood ve ark., 2020). Diyetin makronutrient örüntüsü yağ, protein ve karbonhidrat için sırasıyla yaklaşık; %70, %25

ve % 5' tir (Fan ve ark., 2018). Bu beslenme türünde vücut enerji elde etmek için glikoz yerine yağları kullanmaktadır. Dokuların enerji ihtiyacını karşılayabilmek için yağ dokudan yağ asitleri ayrılarak karaciğerde keton cisimciklerinin yapımı ve salgılanması gerçekleştirilir (Tunca, 1996; Akın, 2014).

#### *Ketojenik diyetin biyokimyası*

Temelde, vücut dokularında enerji üretimi için başlıca enerji kaynağı karbonhidratlardır. Karbonhidrat alımı 50 g/ gün' den az olduğunda, insülin sekresyonu düşer ve katabolik süreç başlar. Glikojen depoları tükenir; glikoneogenez ve ketogenez başlar (Jagadish ve ark., 2019; Mohorko ve ark., 2019). Protein yıkımını engellemek adına vücut enerji için depoladığı yağları kullanmaya başlar (Neal ve Cross, 2010; Kossoff ve ark., 2011). Yağların yıkımı ile oluşan yağ asitleri asetil-CoA ve sonrasında keton cisimciklerine dönüşür (Baranano ve Hartman, 2008). Kan beyin bariyerini geçebilen keton cisimciklerinin kandaki düzeyleri arttığında enerji için kalp, kas ve beyin dokularında kullanılabilir (Bough ve Rho, 2007). Ketogenez sırasında insülin sekresyonundaki düşme yağ ve glikoz depolanması için uyarıyı keskin bir şekilde azaltırken; diğer hormonal değişiklikler ise yağların yağ asitlerine parçalanmasına neden olmaktadır. Vücut karbonhidrattan mahrum kaldığı sürece metabolizma ketotik durumda kalmaktadır. Keton cisimcikleri kan pH' ında herhangi bir değişiklik olmadan küçük konsantrasyonlarda üretildiği için beslenme ketozisi güvenlidir (Masood ve ark., 2020). Ciddi açlık ve diyabette ketonemi ve ketonüri görülür. Glikozüri ve ketonüri hücrelerde su kaybına, ketonemi ise asidoza neden olmaktadır (Akın, 2014). Ketoasidoz tanı kriterleri ketonemi (plazma keton değeri > 3 mmol/L) ve belirgin ketonüridir (idrarda 2+ keton) (Savage ve ark., 2011). Keton cisimcikleri enerji üretimi için kalp, kas doku ve böbreklerde kolaylıkla kullanılmasının yanında kan beyin bariyerini geçerek beyine alternatif bir enerji kaynağı olarak da kullanılmaktadır. Tiyoforaz enzimi eksikliğinden dolayı karaciğerde (Akın, 2014; Masood ve ark., 2020)

ve mitokondri eksikliğinden dolayı kırmızı kan hücrelerinde keton cisimcikleri kullanılamamaktadır (Masood ve ark., 2020). Keton cisimciklerinin üretimi dinlenme bazal metabolizma hızı (BMR) ve vücut yağ yüzdesi gibi faktörlere bağlıdır. Süper yakıt olarak adlandırılan keton cisimcikleri glikoza kıyasla daha fazla adenozin trifosfat (ATP) üretmekte; böylece vücudun enerji açığı sırasında bile verimli yakıt üretimini sürdürmesi sağlanmaktadır. Keton cisimciklerinin serbest radikal hasarını azaltma ve antioksidan kapasitesini artırma özellikleri de bulunmaktadır (Masood ve ark., 2020).

#### *Ketojenik diyet türleri*

Uygulayacak kişiye göre değişmekle birlikte yağların diğer besin öğelerine oranı ile farklı KD türleri oluşmaktadır. Ketojenik Diyet oranları genellikle yağ/ protein/ CHO olmak üzere 2/1/1' den 6/1/1' e kadar değişmektedir (El-Mallakh ve Paskiti., 2001). Son yıllarda özellikle epilepsili çocukların tedavisinde Modifiye Atkins Diyeti (MAD), Düşük Glisemik İndeks Tedavisi (LGITT) ve Orta Zincirli Yağ Asiti (MCT) Diyeti olumlu sonuçlar sağlamaktadır (Gümüş ve Yardımcı, 2018). Modifiye Atkins Diyeti klasik KD ile aynı şekilde düşük CHO ve yüksek yağ içermesine (Kossoff ve ark., 2018) rağmen MAD' de protein, sıvı ve enerji kısıtlaması yoktur (Kumru ve Dai, 2019). LGIT, klasik KD' ye oranla daha fazla CHO (düşük glisemik indeksli CHO' lar, enerjinin yaklaşık %10'u) ve protein (enerjinin %25'i) alımına yani daha fazla besin tüketimine imkân sağlamaktadır (Ilgaz ve ark., 2019). Orta Zincirli Yağ Asiti (MCT) Diyeti klasik KD' ye göre daha az yağ, daha fazla protein ve CHO içermektedir; bu da MCT Diyetini daha uygulanabilir hâle getirmektedir (Gümüş ve Yardımcı, 2018). Ketojenik diyetin kontraendikasyonları nedeniyle gebe ve emzikli kadınların, diyabet hastalarının, çocuk ve adölesanların, böbrek hastalarının, kırık riski olan yaşlıların, ketoasidoz hikayesi veya riski olanların ve dehidrate kişilerin uygulaması sakıncalı olabilir (Kalra ve ark., 2018). Bu nedenle mutlaka bir sağlık profesyoneli gözetiminde uygulanmalıdır.

### *Ketojenik diyetin kontraendikasyonları*

Ketojenik Diyetin sağlığa kısa vadeli etkileri iyi belirlenmesine rağmen uzun vadeli etkileri literatür eksikliği nedeni ile iyi bilinmemektedir (Broom ve ark., 2019; Ma ve Suzuki, 2019; Oh ve ark., 2020). Kanda optimum keton seviyesinde, normal yaşamda, vücudun yağ depolaması azalmaktadır. Ketojenik beslenme modelinde leptin, grelin, kortizol hormonları artmakta; trigliseridler insülin ve inflamasyon azalmaktadır (Thio LL, 2012). Ketojenik diyetin en yaygın ve kısa vadeli minör yan etkileri bulantı, kusma, baş ağrısı, yorgunluk, baş dönmesi, uykusuzluk, egzersiz toleransında zorluk ve bazen keto gripi olarak adlandırılan konstipasyon gibi bir dizi semptomu içermektedir (Duchowny, 2005; Masood ve ark., 2020). Gastrointestinal semptomlar genelde aşırı ketozise bağlı görülmektedir. Konstipasyon, sıvı ve posa alımının arttırılması veya laksatif kullanılması ile çözümlenebilmektedir (Furth ve ark., 2000). Bir çalışmada KD'nin kesin kontraendikasyonları pirüvat karboksilaz yetersizliği ve porfirya olarak bildirilmiştir (Freeman ve Vining, 1999). Erken başlangıçlı diğer komplikasyonlar hipertrigliseridemi, hiperkolesterolemi, çeşitli enfeksiyon hastalıkları, semptomatik hipoglisemi, hipoproteinemi, hipomagnezemi ve hiponatremidir (Duchowny, 2005). Yeterli sıvı ve elektrolit alımının sağlanması ile minör semptomların birkaç günden birkaç haftaya kadar düzelmesi beklenmektedir (Masood ve ark., 2020). Geç başlangıçlı komplikasyonlar arasında osteopeni, böbrek taşları, kardiyomiyopati, sekonder hipokarnitinemi ve demir eksikliği anemisi bulunmaktadır (Duchowny, 2005). Beslenme düzeni içindeki yağ oranı artışının plazma lipitlerini olumsuz etkilediğini gösteren bir çalışmada (Kwiterovich ve ark., 2003a) LDL, VLDL, non-HDL kolesterol, trigliserit ve total apoB' nin arttığı, HDL kolesterolün anlamlı olarak azaldığı bildirilmiştir. Başka bir çalışmada KD ile dislipidemi gelişiminin bağlantılı olduğu tespit edilmiştir (Kwiterovich ve ark., 2003b). Diyabet hastası olan ve insülin/oral hipoglisemik ajan alan kişilerin ilaçları KD'ye başlamadan önce

uygun şekilde ayarlanmadıysa ciddi hipoglisemi oluşma riski bulunmaktadır (Masood ve ark., 2020). KD uygulayan bireylerde kemik yoğunluğundaki azalma ilerleyen zamanlarda osteoporoz gelişimine ve karbonhidrat alımındaki azalmaya bağlı olarak lif alımında azalmaya neden olmaktadır (Ding ve ark., 2019). Lif alımında azalmanın sindirim sistemi bozukluklarına (Ünalp ve ark., 2018) neden olması muhtemeldir.

### *Ketojenik diyet uygulanan hastalıklar*

Pediyatrik epilepsi tedavisi için kullanılmaya başlanan KD günümüzde de geçerliliğini sürdürmektedir. Ketojenik Diyet, açlığın biyokimyasal etkisini artırmakta, oksidasyon ve ketogenezi stimüle ederek dirençli epilepsi, parkinson hastalığı, alzheimer hastalığı, travmatik beyin hasarına karşı faydalı etki sağlamaktadır (Ding ve ark., 2019). Keto durumunu sinir sisteminin savunması ile gelişimini ve mitokondriyal gelişimi sağlamanın yanı sıra antioksidan görevi görmektedir (Qian ve ark., 2018). Beyinde enerji için glikoz yerine keton cisimciklerinin kullanılmasının epileptik nöbetleri azaltan mekanizma olduğu düşünülse de KD'nin nöbetleri azaltıcı etkisi tam olarak açıklanamamıştır (Murphy ve ark., 2005). Düşük karbonhidratlı beslenmek metabolik değişiklik sağlamaktadır; bu değişiklik vücutta yağ asidi oksidasyonunu başlatmakta ve böylece KD bireylerin yaşam süresini uzatmaktadır (Roberts ve ark., 2017). Yakın zamanlı çalışmalarda astım, PKOS, obezite, nörolojik sorunlar ile kronik solunum ve kalp hastalıkları gibi medikal bozukluklar için KD'nin terapötik etkinliği gösterilmiştir (Innosa ve ark., 2019; Alharbi ve Al-Sowayan, 2020).

### **Polikistik Over Sendromu**

Androjen Fazlalığı ve PKOS Topluluğu (Androgen Excess and PCOS Society- AEPCOS) PKOS' u en yaygın androjen fazlalığı bozukluğu olarak tanımlamaktadır. Tipik olarak aşırı androjen ve polikistik yumurtalıklarla kombinasyon halinde düzensiz veya hiç olmayan menstruasyon dönemlerinin varlığı PKOS' u işaret etmektedir (<http://www.ae-society.org/>).

PKOS doğurgan kadınlarda en yaygın görülen endokrin bozukluktur. Metabolik sendrom, kardiyovasküler hastalık ve Tip 2 diyabet prevalansındaki artış PKOS ile ilişkilidir. Hastalığın gelişiminde kalıtsal ve çevresel birçok etken bulunmasına rağmen ana patojenik faktörün insülin direnci olduğu düşünülmektedir (Paoli ve ark., 2020). PKOS' taki hiperandrojenizm veya androjen duyarlılığında artış genellikle hirsutizm, akne veya alopesiye yol açmaktadır. PKOS' a ayrıca santral obezite eşlik etmektedir (Yıldız ve ark., 2012). Tamı kriterlerine dâhil edilmeyen yaygın PKOS belirtileri insülin direnci, FSH/LH oranında değişiklik ve önemli bir klinik özellik olan obezitedir. Obezite, PKOS' un metabolik özelliklerini açıklamada önemli bir rol oynamaktadır. Hastalarda düşük yoğunluklu lipoprotein, trigliserit ve kolesterol seviyelerindeki artış ile yüksek yoğunluklu lipoprotein seviyelerindeki azalmayla ilişkili aterosklerotik lipit profili, obezitenin rolünü açıklamaktadır (Palomba ve ark., 2014).

### **PKOS' ta beslenme tedavisi**

Obezite PKOS için beklenen; fakat kesin olmayan bir bulgu olmakla birlikte PKOS' lu kadınların %40-60' ı hafif şişman veya şişmandır (Farschi ve ark., 2007; Moran ve ark., 2008). Bu kadınlarda medikal tedaviye destek olarak genel beslenme alışkanlıkları ile yaşam şeklinin değiştirilmesi ve vücut yağ ağırlığının azalması sonucunda hastalığın komplikasyonları uzun süreli olarak önlenmektedir. Sendroma bağlı gelişen obezite, menstrual siklus bozukluğu, hiperkolesterolemi, hirsutizm, cilt ve iştah sorunları, artmış kan glikoz düzeyi ve hormon dengesizliği gibi tipik semptomların beslenme tedavisi ile düzeldiği belirlenmiştir (Şahin, 2010). Hastalığın tedavisi mutlaka bireyin bulgularına göre düzenlenmeli; ilaç ve diyet tedavisi başlıca tedavi yöntemi olmalıdır (Pabuççu, 2001). Tedavide uygulanacak ilk adım beslenme, düzenli egzersiz ve davranış tedavilerinin birlikte olduğu yaşam şekli değişikliğidir (Şahin, 2010). Hormon dengesizliği PKOS' ta hem endikasyon hem de komplikasyondur. Hormon dengesizliği

şişmanlığa bağlı gelişmektedir (Marsh ve Brand, 2005). Yüksek yağ miktarının infertilite, düşük ve zorlu doğurganlık dönemlerini tetiklemesi nedeni ile hastalığın tedavisinde temel amaç vücutta ağırlık kaybının ve uzun dönemde ağırlık kontrolünün sağlanmasıdır (Şahin, 2010). Bu amaçla yapılan çalışmalarda (Azziz, 2007; Badawy ve Elnashar, 2011) anovülasyonun gerçekleştiği PKOS' lu kadınlarda vücut ağırlığının % 2-5 arasında azalmasının ovülasyonun başlamasında ve insülin duyarlılığının artmasında yeterli olduğu belirtilmiştir. Orta düzeydeki vücut ağırlık kaybının (% 5-10) ovülasyon ve menstrual işlevlerde düzelme, hiperandrojenizm, kalp damar hastalığı ve tip 2 diyabet gelişme riskinde azalma (Diabetes Prevention Program Research Group, 2002; Azziz, 2007; Motta, 2012) hirsutizmde düzelme/ sabit kalma ile gestasyonel diyabet ve düşük riskinde azalma sağladığı gözlenmiştir (Diabetes Prevention Program Research Group, 2002).

### *PKOS' ta ketojenik diyetlerin rolü*

Ketojenik Diyetin PKOS' lu kadınlarda vücut ağırlığı ve yağ yüzdesinde, insülin direncinde, kan lipitlerinde ve hormonlarda belirgin iyileşme sağladığı, infertilite gelişen kadınların bir kısmının gebe kalabildiği gözlenmiştir. Çalışmalar (Gambineri ve ark., 2006; Thomson ve ark., 2008; Al, 2009; Sim ve ark., 2014; Palomba ve ark., 2014; Alwahas ve ark., 2018; Paoli ve ark., 2020) KD' nin ağırlık kaybı sağladığını ve bu kaybın PKOS' lu kadınlarda metabolik belirteçleri iyileştirdiğini göstermektedir. Başka bir çalışmada (Mavropoulos ve ark., 2005) KD' nin ağırlık kaybı ve LH/FSH oranında iyileşme sağladığı; fakat kan lipit değerlerinde anlamlı değişiklik oluşturmadığı belirlenmiştir. Palomba ve ark. (2006), KD' nin PKOS' lu bireylerde hirsutizm ve OGTT değerlerini azaltmaya katkısı olduğunu belirlemiştir. Başka bir çalışmada KD' nin PKOS' lu kadınlarda bel çevresi, subkutan adipoz doku ve HOMA-IR' de azalma sağladığını göstermiştir (Gambineri ve ark., 2006). KD' nin PKOS' lu bireylerde etkisinin değerlendirildiği başka bir çalışmada belirgin ağırlık kaybı ile BKİ,

visseral ve subkutan adipoz doku ile HOMA-IR' de azalma gözlenmiştir (Van Dam ve ark., 2004).

#### *PKOS' ta düşük enerjili diyetlerin rolü*

Düşük enerjili diyetin PKOS' lu kadınlarda ağırlık kaybı sağladığını gösteren bir çalışmada beslenme türünün hormon ve üreme anomalilerine olumlu etkisi belirlenmiştir (Gower, 2009). Düşük enerjili diyetin değerlendirildiği başka bir çalışmada insülin direncindeki gelişmenin kardiyovasküler, endokrin ve metabolik parametreler ile üreme sağlığında olumlu etkiler oluşturduğu gözlenmiştir (Moran ve ark., 2008) ağırlık. Başka

bir çalışmada düşük enerjili kontrollü diyetin antropometrik indekslerde iyileşme sağladığı ve ovülasyon döngüsünün geri geldiği belirlenmiştir (Crosignani ve ark., 2003). Bununla birlikte Paoli ve ark. (2004), düşük enerjili beslenmenin vücut ağırlığında azalma (%6,8) ve menstrual döngüde düzelme sağlamasına rağmen diyet insülin, glikoz ve OGTT'si ile hirsutizmde değişiklik oluşturmadığını belirlemiştir.

PKOS' lu bireylerde KD ve düşük enerjili diyetin etkilerini gösteren bazı çalışmalar Tablo 1 ve Tablo 2' de yer almaktadır.

**Tablo 1.** PKOS' ta Ketojenik Diyetlerin Etkileri

Çalışma	n	Süre	Yöntem	Sonuç	Yorum
Paoli, 2020	14	12 Hafta	KD	İnsülin direnci, vücut ağırlığı ve vücut yağında belirgin azalma, hormon ve kan lipitlerinde düzelme	KD, metabolik belirteçleri geliştirir.
Alwahab, 2018	4	6 ay	KD 20 g CHO+ 50 g yağ+1.5 g/kg protein	Vücut ağırlığında azalma ve düzenli menstrual periyod, gebe kalma oranında artış.	KD, PKOS' lu kadınlarda ağırlık kaybını ve ovülasyonu kolaylaştırarak umut verici fayda sağlar.
Gower, 2009	13	8 hafta	%41 CHO+%19 protein+%40 yağ	Açlık insülin, glikoz, HOMA-IR, total testosteronda azalma, insülin duyarlılığı ve $\beta$ hücre yanıtında artış	KD ağırlık, hormon ve risk faktörlerinde belirgin gelişme sağlar.
Palomba, 2014	96	6 hafta	%45 CHO+%35 protein+%20 yağ, ~790 kcal/gün	Vücut ağırlığında azalma, BKİ ve bel çevresinde belirgin azalma.	KD, PKOS' lu kadınlarda üreme hormonları ve ovülasyon oranında gelişme sağlar.
Mavropoulos, 2005	5	6 ay	$\leq 20$ g/gün CHO	Vücut ağırlığında azalma (5 kg-%12), BKİ, serbest testosteron, LH/FSH oranı, açlık serum insülininde azalma; kan lipitlerinde değişiklik anlamlı değil	KD, PKOS semptomlarında düzelme sağlar.

#### **SONUÇ ve ÖNERİLER**

Premenopozal kadınlar arasında yaygın görülen PKOS, insülin direncinden inmeye kadar birçok sağlık sorununa yol açmaktadır. Etiyolojisi bilinmeyen hastalık için medikal tedavinin yanında diyet tedavisi uygulanmaktadır. Diyet tedavisi PKOS' lulara ağırlık kaybı, menstrual döngünün devamı, yağ dokuda azalma ve glikoz metabolizmasında iyileşme sağlamaktadır. PKOS tedavisinde kullanılan diyetler KD ve düşük enerjili diyetlerdir. Ketojenik Diyet yeterli enerji

ve protein alınmasını sağlarken içerdiği yağ miktarının yüksek olması bireylerin lipid profilini olumsuz etkileyebilir. PKOS gibi vücut yağ oranında artış görülebilen bir sağlık sorunu için KD çok iyi bir tercih olmayabilir. Sağlıklı beslenme düzeni içinde alınması gereken makro besin öğelerinin oranı önemlidir. Ketojenik Diyetler önerilen oranların dışına çıktığı için mutlaka sağlık profesyonelleri gözetiminde ve medikal tedaviye destek olarak uygulanmalıdır. Düşük enerjili diyetler bireyin

gereksinmesinden daha az enerji içerebileceğinden yetersiz beslenme sorunlarına yol açabilir. PKOS tedavisi için düşük enerjili diyetler ve klasik KD yerine makro besin öğeleri

oranları iyileştirilmiş, yeterli enerji içeren, bireyselleştirilmiş programlar beslenme uzmanları gözetiminde uygulanmalıdır.

**Tablo 2.** PKOS' ta Düşük Enerjili Diyetlerin Etkileri

Çalışma	n	Süre	Yöntem	Sonuç	Yorum
Tang, 2006	66	6 ay	~500 kcal/gün, yüksek karbonhidrat/düşük yağ	Vücut ağırlığında azalma (1,5 kg- %1,4), bel çevresi ve bel/kalça oranında değişiklik yok	Diastolik kan basıncında azalma sağlar; insülin, glikoz, kolesterol, TG ve sistolik kan basıncında değişiklik olmaz.
Gambineri, 2006	19	12 ay	%50 CHO+ %20 protein+%30 yağ, ~1200-1405 kcal/gün	Vücut ağırlığında azalma (5 kg- %5,1), bel çevresi, visseral adipoz doku ve subkutan adipoz dokuda azalma	Hirsutizm, insülin ve OGTT'de azalma, HDL-C'de artma sağlar. LDL-C, TG ve glikozda değişiklik olmaz.
Thomson, 2008	94	20 hafta	%40 CHO+ %30 protein+ %30 yağ, 1195-1535 kcal/gün	Vücut ağırlığında azalma, yağ doku, TG, total-C ve açlık glikozunda azalma.	Diyet ve egzersiz PKOS' lu kadınlarda ovülasyonu ve vücut kompozisyonunu iyileştirir.
Sim, 2014	49	12 hafta	Düşük enerjili beslenme (~600 kcal/gün, %34 CHO)	Vücut ağırlığında azalma, gebe kalma oranında artış	Diyet, egzersiz ve davranış değişikliği PKOS' lu kadınlarda belirgin değişiklik sağlar.

## KAYNAKLAR

**Ak G (2017)** Polikistik over sendromu olan kadınlarda farklı diyet uygulamalarının vücut bileşimi ve bazı biyokimyasal bulgular üzerine etkisi. PhD, Başkent Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

**Akın O (2014)** Keton Cisimleri. <https://www.slideserve.com/sef/keton-cisimleri>. Accessed 11 October 2020.

**Aksoy M (2000)** Keton Cisimcikleri. Beslenme Biyokimyası, 1st. Hatipoğlu Yay. Ankara, pp 158–9.

**Alharbi A, Al-Sowayan NS (2020)** The effect of ketogenic-diet on health. Food and Nutrition Sciences 11(04): 301–313.

**Alwahab UA, Pantalone KM, Burguera B (2018)** A ketogenic diet may restore fertility in women with polycystic ovary syndrome: a case series. AACE Clinical Case Reports 4(5):427–431.

**Azziz R (2007)** The polycystic ovary syndrome: current concepts on pathogenesis and clinical care. Springer Science & Business Media, Almanya.

**Badawy A, Elnashar A (2011)** Treatment options for polycystic ovary syndrome. International Journal of Women's Health 3(1):25–35.

**Baranano KW, Hartman AL (2008)** The ketogenic diet: uses in epilepsy and other neurologic illnesses. Curr Treat Options Neurol 10(6):410–419.

**Bough KJ, Rho JM (2007)** Anticolvulsant mechanisms of the ketogenic diet. Epilepsia 48(1): 43–58.

**Broom GM, Shaw IC, Rucklidge JJ (2019)** The ketogenic diet as a potential treatment and prevention strategy for Alzheimer's disease. Nutrition (60): 118–121.

**Crosignani PG, Colombo M, Vegetti W, Somigliana E, Gessati A (2003)** Overweight and obese anovulatory patients with polycystic ovaries: parallel improvements in anthropometric indices, ovarian physiology and fertility rate induced by diet. Hum Reprod 18(9): 1928–32.

**Diabetes Prevention Program Research Group (2002)** Reduction in the incidence of type 2 diabetes with life style intervention or metformin. N Engl J Med 346(6):393–403.

**Diamanti-Kandarakis E ve Dunaif A (2012)** Insulin resistance and the polycystic ovary syndrome revisited: An update on mechanisms and implications. Endocrine Reviews 33(6):981–1030.

- Ding J, Xu X, Wu X, Huang Z, Kong G, Liu J (2019)** Bone loss and biomechanical reduction of appendicular and axial bones under ketogenic diet in rats. *Experimental and Therapeutic Medicine* 17:2503–2510.
- Duchowny MS (2005)** Food for thought: the ketogenic diet and adverse Effects in Children. *Epilepsy Currents* 5(4):152–154.
- El-Mallakh RS ve Paskitti ME (2001)** The ketogenic diet may have mood-stabilizing properties. *Medical Hypothesis* 57(6):724-6.
- Fan Y, Meng HM, Hu GR, Li FL (2018)** Biosynthesis of nervonic acid and perspectives for its production by microalgae and other microorganisms. *Applied Microbiology and Biotechnology* 102(7):3027–3035.
- Farschi H, Rane A, Love A, Kennedy RL (2007)** Diet and nutrition in polycystic ovary syndrome (PCOS): Pointers for nutritional management. *J Obstet Gynaecol* 27(8):762–773.
- Freeman JM, Vining EPG (1999)** Seizures decrease rapidly after fasting: preliminary studies of the ketogenic diet. *Arch Pediatr Adol Med* (153):946–949
- Furth SL, Casey JC, Pyzic PL, Neu AM, Docimo SG, Vining EP, Freeman JM, Fivuch BA (2000)** Risk factors for urolithiasis in children on the ketogenic diet. *Ped Nephrol* 15(1-2):125–128.
- Gambineri A, Patton L, Vaccina A, Cacciari M, Cavazza C, Pagotta U (2006)** Treatment with flutamide, metformin and their combination added to a hypocaloric diet in over-weight obese women with PCOS: a randomised, 12- month, placebo-controlled study. *J Clin Endocrinol Metab* (91): 3970–80.
- Gower AB, Chandler-Laney PC, Ovalle F, Goree LL, Azziz R, Desmond RA Granger WM, Goss AM, Bates BW (2009)** Favourable metabolic effects of a eucaloric lower carbohydrate diet in women with PCOS. *Clin Endoc* 79(4): 550-7.
- Gümüş Bayındır A ve Yardımcı H (2018)** Bazı kronik hastalıklarda orta zincirli yağ asitlerinin kullanımı. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi* 3(3): 25-29.
- Harvey RA, Champe PC, Denise RF (2007)** Beslenme açlık döngüsü. In: Harvey RA, Champe PC (ed) *Lippincott's Illustrated Reviews Serisinden: Biyokimya*. 3rd edn. Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara, pp 319-335.
- Ilgaz F, Günbey C, Ardıçlı D, Yalnızoğlu D, Topçu M (2019)** Dirençli epilepside düşük glisemik indeksli diyet tedavisi: olgu sunumu. *Journal of Nutrition and Dietetics* 47(2):108-113.
- Innosa D, Ianni A, Palazzo F, Martino F, Bennato F, Grotta L, Martino G (2019)** High temperature and heating effect on the oxidative stability of dietary cholesterol in different real food systems arising from eggs. *European Food Research and Technology* 245:1533–1538.
- Jagdish S, Payne ET, Wong-Kisiel L, Nickels KC, Eckert S (2019)** The ketogenic and modified atkins diet therapy for children with refractory epilepsy of genetic etiology. *Pediatr Neurol* (94):32–7.
- Kalra S, Singla R, Rosha R, Dhawan M, Khandelwal D, Kalra B (2018)** The ketogenic diet. *US Endocrinology* 14(2):62-4.
- Kossoff EH, Freeman JM, Turner Z (2011)** Ketogenic diets: treatment for epilepsy and other disorders. new york.
- Kwiterovich PO, Vining EPG, Freeman JR (2003b)** Lipid Research Atherosclerosis Research. John Hopkins Medicine. <https://www.hopkinsmedicine.org/johns-hopkins-childrens-center/what-we-treat/specialties/lipid-research-atherosclerosis/research.html>. Accessed 10 October 2020.
- Kwiterovich PO, Vining EPG, Pyzic P, Skolasy R, Freeman JR (2003a)** Effect of a high fat ketogenic diet on plasma levels of lipids, lipoproteins, and apolipoproteins in children. *JAMA* 290(7):912–20.
- Ma S, Suzuki K (2019)** Keto-Adaptation and endurance exercise capacity, fatigue recovery, and exercise-induced muscle and organ damage Prevention: A Narrative Review. *Sport* 13(7): 2.
- Marsh K, Brand M (2005)** The optimal diet for women with polycystic ovary syndrome. *Br J Nutr* 94(2):154–65.
- Masood W, Annamaraju P, Uppaluri KR (2020)** Ketogenic Diet. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Mavropoulos JC, Yancy WS, Hepburn J, Westman EC (2005)** The effects of a low-carbohydrate, ketogenic diet on the polycystic ovary syndrome: A pilot study. *Nutrition and Metabolism* 2:35.
- Mohorko N, Černelič-Bizjak M, Poklar-Vatovec T, Grom G, Kenig S, Petelin A, Jenko-Pražnikar Z (2019)** Weight loss, improved physical performance, cognitive function, eating behavior, and metabolic profile in a 12-week ketogenic diet in obese adults. *Nutr Res* 62:64–77.
- Moran LJ, Brinkworth GD, Norman RJ (2008)** Dietary therapy in polycystic ovary syndrome. *Semin Reprod Med* 26(1):85–92.



**Motta AB (2012)** The role of obesity in the development of polycystic ovary syndrome. *Curr Pharm Des* 18(17):2482-91.

**Murphy P, Likhodii SS, Hatamian M, Burnham WM (2005)** Effect of the ketogenic diet on the activity level of wistar rats. *Pediatric Research* 57(3):353-357.

**Neal EG, Cross JH (2010)** Efficacy of dietary treatments for epilepsy, *J Human Nutr Diet* 23(2):113-9.

**Oh R, Gilani B, Uppaluri KR (2020)** Low Carbohydrate Diet. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.

**Öztürk AS ve Arpacı A (2018)** Obezite ve ghrelin leptin ilişkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Dergisi* 9(35):136-51.

**Pabuççu R (2001)** Polikistik Ovaryan Sendrom Hiperandrojenizm ve Hirsutizm. Atlas yayıncılık, İstanbul.

**Palomba S, Falbo A, Chiossi G, Muscogiuri G, Fornaciari E, Orio F (2014)** Lipid profile in nonobese pregnant women with polycystic ovary syndrome: A prospective controlled clinical study. *Steroids* 88:36-43.

**Palomba S, Giallauria F, Falbo A, Russo T, Oppedisano R, Tolino A (2006)** 'Structured exercise training programme versus hypocaloric hyperproteic diet in obese polycystic ovary syndrome patients with anovulatory infertility: a 24-week pilot study. *Human Reproduction* (21):80-9.

**Paoli A, Mancin L, Giacona MC, Bianco A, Caprio M (2020)** Effects of a ketogenic diet in overweight women with polycystic ovary syndrome, *Journal of Translational Medicine* 18(1):1-11.

**Qian J, Li K, Wang P, Wang C, Liu J, Tian X, Lu B, Guan W (2018)** Unraveling adsorption behavior and mechanism of perfluorooctane sulfonate (PFOS) on aging aquatic sediments contaminated with engineered nano-TiO<sub>2</sub>. *Environmental Science and Pollution Research* 25:17878-17889.

**Roberts MN, Wallace MA, Tomilov AA, Thou Z, Marcotte GR, Tran D (2017)** A Ketogenic Diet Extends Longevity and Healthspan in Adult Mice. *Cell Metabolism* 26(3): 539-546.

**Sim IK, Dezarnaulds GM, Denyer GS, Skilton MR, Catterson ID (2014)** Weight loss improves reproductive outcomes in obese women undergoing fertility treatment: a randomized controlled trial. *Clin Obes* 4(2):61-8.

**Sirmans SM ve Pate KA (2013)** Epidemiology, diagnosis, and management of polycystic ovary syndrome. *Clinical Epidemiology* 6(1):1-13.

**Şahin H (2010)** Polikistik Over Sendromunda Beslenme Yaklaşımı. In:7. Uluslararası Beslenme ve Diyetetik Kongresi Bildiri Kitabı. İstanbul, pp. 244-6  
**Şahin L, Aygün B (2013)** Adölesanda polikistik over sendromu. *Fırat Medical journal* 18(2):66-74.

**Tang T, Glanville J, Hayden CJ, White D, Barth JH, Balen AH (2006)** Combined lifestyle modification and metformin in obese patients with PCOS. A randomised, placebo-controlled, double-blind multicentre study. *Human Reproduction* 21: 80-9.

**Thio LL (2012)** Hypothalamic Hormones and Metabolism. *Epilepsy Res* 100(3):245-251.

**Thomson RL, Buckley JD, Noakes M, Clifton PM, Norman RJ, Brinkworth GD (2008)** The effect of a hypocaloric diet with and without exercise training on body composition, cardiometabolic risk profile, and reproductive function in overweight and obese women with polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 93(9):3370-80.

**Tunca M (1996)** Uzun süren açlıklarda karşılaşılan sorunlar ve tedavileri. *STED* 5.

**Ünalp A, Gürbüz G, Edizer S, Toklu Baysal B, Akışın Z, Köse M, Çalık T, Yılmaz Ü (2018)** Experience of the ketogenic diet therapy of the ketogenic diet team in a third-line children's hospital. *The journal of Dr. Behcet Uz Children s Hospital* 8(354):175-83.

**Van Dam EWC, Roelfsema F, Veldhuis JD, Hogendoorn S, Westernberg J, Helmerhorst FM, Frölich M, Krans HMJ, Meinders AE, Pijl H (2004)** Retention of estradiol negative feedback relationship to LH predicts ovulation in response to caloric restriction and weight loss in obese patients with polycystic ovary syndrome. *Endocrinology and Metabolism* 286(4):49-4.

**Wilder RM (1921)** The Effects of Ketonemia on the course of Epilepsy. *Mayo Clin Proc* (2):207-8.

**Yalçın E (2018)** Açlık- tokluk ve etkili hormonlar. <https://akupunkturvetamamlayicitiip.org/2018/05/aclik-tokluk-hormonlari.pdf>. Accessed 20 May 2021.

**Yıldız BO, Bozdağ G, Yapıcı Z, Esinler İ, Yaralı H (2012)** Prevalence, phenotype and cardiometabolic risk of polycystic ovary syndrome under different diagnostic criteria. *Human Reproduction* 27(10):3067-3073.



## Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi

Journal of Cumhuriyet University Health Sciences Institute

### Kanser Metabolizmasında ve Metastazında Glikanların Önemi

Nebiye Pelin TÜRKER<sup>1\*</sup>, Elvan BAKAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trakya Üniversitesi, Teknoloji Araştırma Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi, Edirne

<sup>2</sup> Trakya Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Eczacılık Temel Bilimleri ABD, Edirne

Geliş Tarihi	Kabul Tarihi	Yayın Tarihi
24.01.2021	17.05.2021	30.08.2021

**Özet:** Glikobiyolojinin kanser mekanizmalarının anlaşılmasındaki rolü, teşhis uygulamaları ve terapötik stratejiler için bir dizi hedef sağlaması, bu bilim alanının kanser araştırmalarındaki önemini her geçen gün arttırmaktadır. Glikozilasyonun, çeşitli fizyopatolojik süreçleri kontrol eden önemli düzenleyici bir mekanizma olarak işlev görebileceği ön görülmektedir. Hücrelerdeki glikozilasyon değişimleri ve bu değişimlerin hastalıklarla olan bağlantıları, glikomun önemli ölçüde biyolojik bilgi içerdiğini göstermektedir. Glikan zincirlerinin dallanma ve uzunluklarındaki değişiklikler, yapılarında yer alan karbohidratların çeşidi, bu moleküllerin biyolojik fonksiyonlarının değişmesine neden olmaktadır. Bununla birlikte glikan bağlayıcı proteinlerin biyolojik fonksiyonlarının karakterize edilmesi, kanser araştırmalarına önemli katkılar sağlamaktadır. Farklı glikokonjugat tipleri, anahtar kanser hücresi süreçlerine ve aynı zamanda tümör mikro-ortamına müdahale ederek, kanserin ilerlemesine yol açmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Kanser, Metastaz, Glikan, Glikozilasyon

### The Importance of Glycans in Cancer Metabolism and Metastasis

**Abstract:** The role of glycobiology in understanding cancer mechanisms, providing a set of targets for diagnostic applications and therapeutic strategies increases the importance of this field of science in cancer research day by day. It is predicted that glycosylation may function as an important regulatory mechanism controlling a variety of physiopathological processes. Glycosylation changes in cells and their links with disease show that the glycome contains significant biological information. Changes in the branching and length of the glycan chains, the variety of carbohydrates in their structure cause the biological functions of these molecules to change. However, characterization of the biological functions of glycan binding proteins makes important contributions to cancer research. Different types of glycoconjugates lead to cancer progression by interfering with key cancer cell processes as well as the tumor microenvironment.

**Keywords:** Cancer, Metastasis, Glycan, Glycosylation

\* Sorumlu yazar  
Nebiye Pelin TÜRKER  
npelinturker@trakya.edu.tr



## GİRİŞ

Kanser, dünya çapında önde gelen ölüm nedenleri arasında yer almaktadır ve bu konuda çözüm bekleyen pek çok sorun bulunmaktadır. Glikosilasyon, sialilasyon ve fukosilasyon gibi glikan yapılarındaki değişiklikler tümör gelişiminin ortak özellikleri olarak görüldüğü için glikomikler, glikanların yapısını ve işlevini inceleyen yeni bir araştırma alanı haline gelmiştir (Kori ve ark., 2021). Glikanlar, bağışıklık gözetimi, hücre-hücre yapışması, hücre-matris etkileşimi ve hücre içi işaretleme gibi çok sayıda temel biyolojik süreçte rol oynarlar (Dennis ve ark., 2009). Glikanlar, protein konformasyonunu ve yapısını değiştirerek proteinin fonksiyonel aktivitesini düzenleme yeteneğine sahiptirler. Kanserdeki glikan bazlı etkileşimlerin biyolojik önemini çözmek, kanser biyolojisinin altında yatan moleküler mekanizmaların deşifre edilmesine katkıda bulunabilir (Helenius ve Aebi, 2001). Normal dokularla karşılaştırıldığında, kanser hücrelerinde glikanlarda fukosilasyon, sialilasyon, O-glikanların kesilmesi ve O-glikanların artmış dallanması dahil olmak üzere birçok değişiklik vardır (Mechref ve ark., 2012). Anormal glikoproteinler, tümör hücresi proliferasyonunun ve adezyonla ilişkili sinyal yollarının düzenlenmesinde rol oynamaktadır. Bunun ana nedeni, glikosiltransferazların veya glikosidazların anormal aşırı ekspresyonudur. Hücre yüzeyindeki glikanlar kanser tedavisinde hedef olarak kullanılabilirler ancak şeker zinciri yapısının heterojenliği ve karmaşıklığı nedeniyle bu yapının ayrıntılı analizi hala bir problem olarak görülmektedir (Jian ve ark., 2020). Glikanların, tümör ilerlemesinin çeşitli aşamalarına dahil olmaları ve glikan yapılarında yer alan biyosentetik yollar, kanser terapisi için umut verici bir hedef oluşturmaktadır (Thomas ve ark., 2021). Bu derleme, kanser metabolizmasında ve metastazında glikanların önemini detaylandırmaktadır.

### Kanserde Glikosilasyon Değişiklikleri

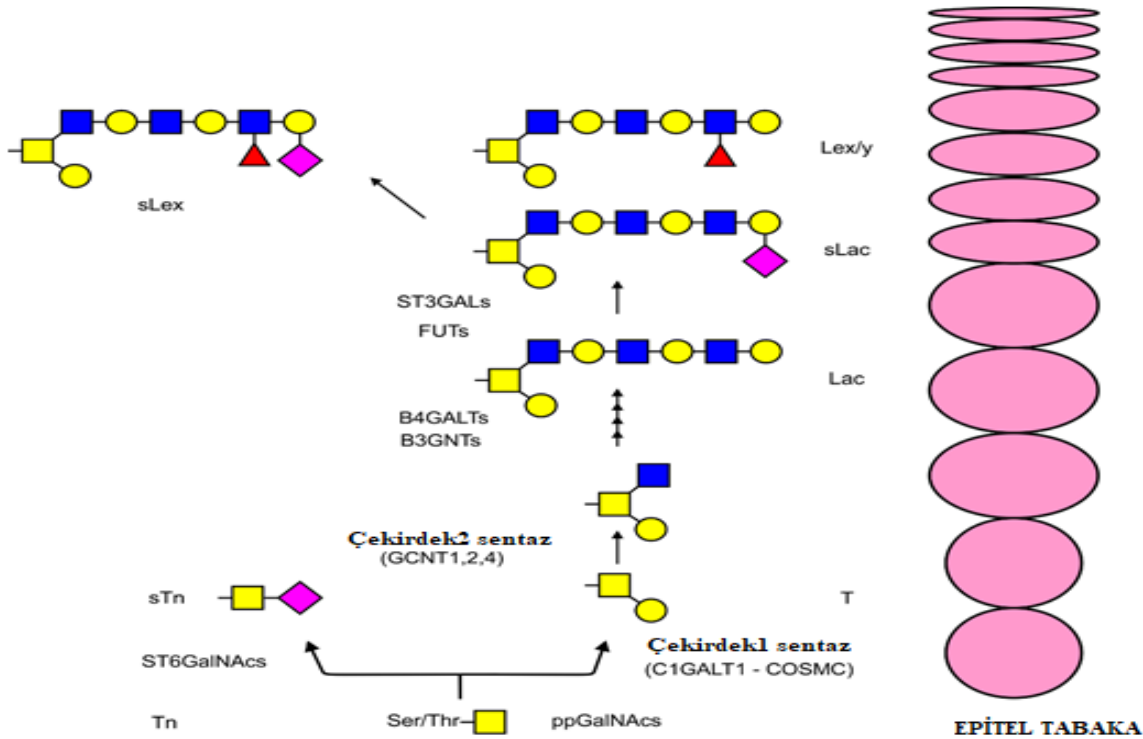
Glikosilasyon, iyi düzenlenmiş bir hücre ve mikro çevreye özgü post-translasyonel modifikasyondur. Çeşitli glikosiltransferazlar ve

glikosidazlar, proteinler ve lipidler üzerine tanımlanmış glikan yapılarının eklenmesini düzenlemektedir. Glikomikteki son gelişmeler ve sistemik yaklaşımlar, önemli ölçüde katkıda sağlamaktadır. Son araştırmalar, glikan yapılarındaki spesifik değişikliklerin kanser hücrelerinin epitelden mezenkim dokuya geçişi ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Dahası, glikosilasyon modelindeki epigenetik değişiklikler, tümör hücrelerinin immüno gözetim mekanizmalarından kaçabilmesini sağlamaktadır. Glikanların, tümör ilerlemesinin çeşitli aşamalarına müdahale etme yeteneği ve glikan yapılarında yer alan biyosentetik yollar, kanser tedavisi için umut vaat eden bir hedef oluşturmaktadır. Glikan bağlayıcı proteinlerin mekanizmalarını tanımlamaya yönelik yenilikçi stratejiler hakkındaki bilgi birikiminin, kanser tedavisinde büyük bir potansiyele sahip olacağı umulmaktadır (Thomas ve ark., 2021). Onkojenik transformasyon ile ilişkili glikosilasyon değişikliklerinin tanımı oldukça eskiye dayanmaktadır (Hakomori ve Murakami, 1968; Ladenson ve ark., 1949; Pinho ve Reis, 2015). Bu gözlemler ayrıca tümöre özgü antikörlerin karbohidrat epitoplarına karşı yönlendirildiğini ve çoğu durumda tümör glikoproteinleri ve glikosfingolipidleri üzerinde bulunan onkofetal antijenler olduğunu gösteren monoklonal antikör teknolojisinin ortaya çıkmasıyla da desteklenmiştir (Feizi, 1985; Hakomori ve Murakami, 1968; Pinho ve Reis, 2015).

Tümör hücreleri, sağlıklı hücrelere kıyasla çok çeşitli glikosilasyon değişiklikleri sergilemektedir. Protein glikosilasyonu, hücre popülasyonlarındaki fonksiyonel çeşitliliğin yanı sıra moleküler heterojenliği de arttırmaktadır. Bu heterojenlik, anormal glikan modifikasyonlarının proteine özgü, bölgeye özgü (belirli bir proteindeki farklı bölgeler farklı biçimde glikosile olabilir) ve hücreye özgü olması nedeniyle oluşur. Glikosilasyonun özgüllüğü, belirli bir hücre veya doku tipi içindeki glikosilasyon işleminin çeşitli intrinsik faktörlerine bağlıdır. Karbohidrat yapılarının tümörle ilişkili değişikliklerinin altında yatan iki temel mekanizma ilk olarak Hakomori ve

Kannagi (1983) tarafından eksik sentez ve neo-sentez süreçleri olarak adlandırılmıştır. Kanserin erken evrelerinde daha sık meydana gelen eksik sentez süreci, sialil Tn (sTn) ile görüldüğü gibi kesilmiş yapıların biyosentezine yol açan normal epitel hücrelerinde ifade edilen kompleks glikanların normal sentezinin bozulmasının bir sonucudur. Gastrointestinal ve meme kanserlerinde, kanserin ileri evrelerinde yaygın olarak gözlemlenen neo-sentez; belirli antijenlerin ve sialillenmiş Lewis<sup>x</sup> (sLe<sup>x</sup>)'in ifadesinin görüldüğü birçok kanserde, karbohidrat belirleyicilerinin ekspresyonunda yer alan bazı genlerin kansere bağlı indüksiyonunu ifade eder (Kannagi ve ark., 2008; Marcos ve ark., 2011). O-glikozilasyon, birkaç polipeptid N-asetamin (ppGalNAc) transferazdan biri tarafından başlatılır ve daha fazla glikan eklenmezse, Tn antijeninin ekspresyonu ile sonuçlanır. Tümörlerde, glikanlar erken sialilasyon (sTn) ile üretilebilirken, normal keratinize veya keratinize olmayan tabakalı epitelde, çekirdek yapılar çekirdek sentazlar (C1GALT1 ve GCNT'ler) tarafından geliştirilir. Çekirdek sentezi ve poli-laktoz zincir uzantısı, sırasıyla T antijeni ve Lac (Laktoz) veya sLac (sialil Laktoz) eks-

presyonuyla sonuçlanır. En dış kısmın sialasyonu ve fukosilasyonu, Lewis grubunun anti-jenlerine yol açabilir (tip 1 laktoz zincirlerinde Lea veya b ve tip 2 zincirlerde Ley veya x). Son olarak, bazı tümörler, hücre yapışması ve metastatik yayılma ile ilgili bir glikan yapısı olan sLe<sup>x</sup> sentezini yapabilir. (Şekil 1). Kanser hücrelerinde glikozilasyonda meydana gelen değişiklikler, glikan ifadelerinin değişmesine neden olur. İlk olarak, glikanların değiştirilmiş ekspresyonu, glikosiltransferazların aşırı ekspresyonuna (transkripsiyonel seviyedeki düzensizlik, şaperon fonksiyonunun düzensizliği ve/veya değiştirilmiş glikosidaz aktivitesi), ikincisi, değiştirilmiş glikan ifadesi, peptid omurgasının ve yeni ortaya çıkan glikan zincirinin üçüncül konformasyonundaki değişikliklere bağlı olabilir. Üçüncüsü ise çeşitli alıcı substratların değişkenliğinin yanı sıra şeker nükleotid donörlerinin ve kofaktörlerinin mevcudiyeti ve bolluğundan kaynaklanabilir (Kumamoto ve ark., 2001; Aryal ve ark., 2010; Pinho ve ark., 2012). Son olarak da glikan ekspresyonundaki değişiklikler, Golgi aygıtındaki ilgili glikosiltransferazların ekspresyonundan ve lokalizasyonundan kaynaklanabilir (Gill ve ark., 2010).

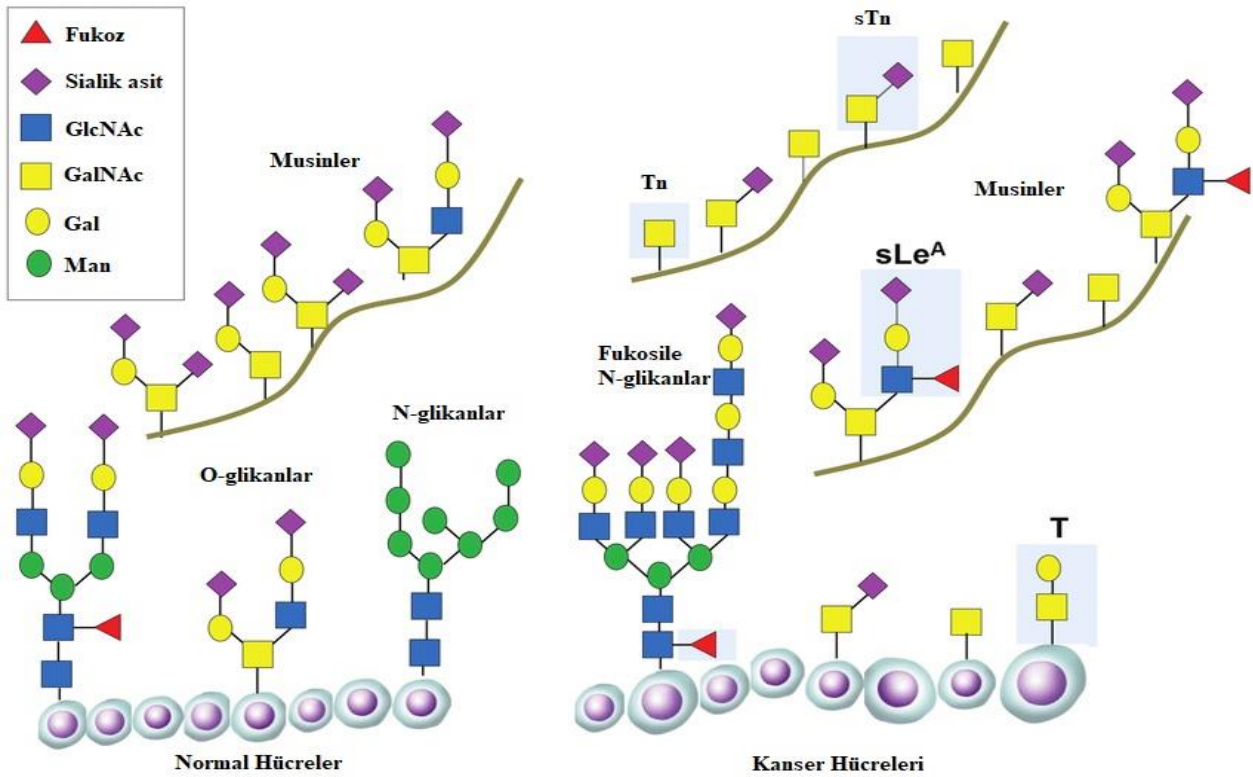


Şekil 1. Müsin tipi O-glikozilasyon biyosentetik yolu (Croce, 2018).

Yanlış yerleştirme ve/veya glikosiltransferazların aktivitesindeki değişiklikler, olgunlaşmamış çekirdek glikan yapılarının senteziyle sonuçlanır (Marcos ve ark., 2004). Çalışmalar, N-asetilgalaktozamin (GalNAc) transferazlar, çekirdek 1 GalNAc, galaktosiltransferaz1 (C1GalT1) ve çekirdek  $\beta$ 1,6-Nasetilglukozaminiltransferaz (C2GnT) gibi çekirdek O-glikanları sentezleyen enzimlerin arttığını göstermiştir. Buna karşılık sialiltransferazlar gibi enzimler trans-Golgi ağı-

nın içinde zenginleştirilmiştir. Hücrelerde,  $\alpha$ -GalNAc  $\alpha$ -2,6-sialiltransferaz I'in (ST6GalNAc-I; ST6GALNAC1 tarafından kodlanan) aşırı ekspresyonu, STn biyosentezinden sorumlu enzimin ve tüm golgi aygıtındaki enzimlerin ekspresyonuna yol açar ve glikozilasyonu bozar (Roth ve ark., 1994; Sewell ve ark., 2006). Glikozilasyonda kansere bağlı en yaygın değişiklikler sialilasyon, fukosilasyon, O-glikan kesmesi ve N- ve O-bağlantılı glikan dallanmasıdır (Arnold ve ark., 2008) (Şekil 2).

ağ



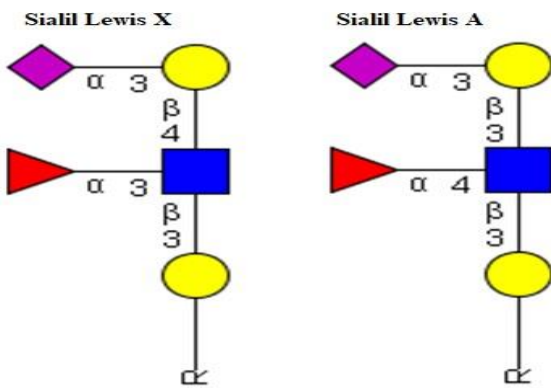
**Şekil 2.** Kanser ilerlemesi sırasında glikosilasyondaki değişiklikler. Temsili O-glikanlar ve N-glikanlar, normal hücrelerin ve kanser hücrelerinin yüzeyine eklenmiş olarak gösterilmiştir. Kesik O-glikanlar (Tn ve sTn) ve fukosile dallı N-glikanlar (sLe<sup>a</sup> ve sLe<sup>x</sup>) dahil olmak üzere, tümörle ilişkili önemli glikanlar mavi kutularda gösterilmektedir (Munkley, 2019).

### Sialilasyon

Sialilasyon (glikan zincirlerine sialik asit eklenmesi), hücresel glikozilasyonda önemli bir modifikasyondur çünkü Sialik asit eklenmiş glikokonjugatlar (glikoprotein, glikolipid, proteoglikanlar) hücresel tanıma, hücre yapışması ve hücre sinyallemede önemli bir role sahiptir. Dokuz karbonlu bir şeker olan sialik asit, stratejik olarak glikanların son

konumunu düzenler ve hücre ile matris arasında bir bağlantı molekülü olarak işlev görmektedir (Chen ve Varki, 2010). Değişen glikosiltransferaz (sialiltransferazlar) ekspresyonu nedeniyle özellikle  $\alpha$ 2,6 ve  $\alpha$ 2,3,3 bağlantılı sialilasyondaki artış kanserle yakından ilişkilidir (Lise ve ark., 2000). Laktosaminik zincirler sıklıkla bir sialik asit ile sonlandırılır. Örneğin,  $\alpha$ 2,6-sialile laktosamin (Sia6LacNAc), bir enzim olan

$\beta$ -galaktosid  $\alpha$ 2,6-sialiltransferaz I (ST6Gal-I)'nin ürünüdür. Kolon, mide ve yumurtalık kanseri gibi çeşitli malignitelere ekspresyonun değişmesi ve kolon kanserinde kötü prognozun bir göstergesi olduğu bildirilmiştir (Lise ve ark., 2000). Kanserle ilişkili diğer majör sialillenmiş antijenler,  $\alpha$ 2,3 sialillenmiş tip 2 sialillenmiş-Lewis<sup>x</sup> (SLe<sup>x</sup>) ve  $\alpha$ 2,3 sialillenmiş tip 1 sialillenmiş-Lewis<sup>a</sup> (SLe<sup>a</sup>)'dır (Şekil 3). SLe<sup>x</sup> ve SLe<sup>a</sup>'nın birçok malign kanserde yüksek oranda eksprese edildiği gösterilmiştir ve SLe<sup>x</sup> ekspresyon düzeyleri kanser hastalarında zayıf sağkalım ile korele edilmiştir (Baldus ve ark., 1998). Buna ek olarak,  $\alpha$ 2-6 bağlı sialik asitler,  $\beta$ -galaktosid  $\alpha$ 2-6sialiltransferaz (ST6Gal-I) enzimin, kolon adenokarsinomları da dahil olmak üzere birçok tümör tipinde yukarı regüle olduğu ve yüksek ekspresyon seviyeleri kötü prognoz ve metastaz ile bağlantılı olduğu bilinmektedir. Membran glikoproteinlerinin ST6Gal-I sialilasyonu, hücre dışı matris (ECM) yoluyla hücre hareketini ve invazyonunu arttırarak metastaza katkıda bulunur. Sialik asitlerin artan negatif yüklü özellikleri, tümör hücrelerinin yapışkanlığının azalması ile ilişkilidir. Bu durum integrinin konformasyonel değişimi (integrine  $\alpha$ 2-6 bağlı sialik asitlerin aşırı eklenmesi) için uygun olmaktadır ve hücre-ECM etkileşimlerinde integrin fonksiyonunu arttırmaktadır (Yuecheng Zhang ve ark., 2019).



**Şekil 3.** Sialyl Lewis<sup>a</sup>, sialyl Lewis<sup>x</sup> tümör antijeni, O-glikanlar ve ayrıca N-glikanlar üzerinde taşınır (Tousi ve ark., 2013).

SLe<sup>x</sup>, C tipi lektin ailesine ait vasküler hücre adezyon molekülleri olan selektin için iyi bilinen bir ligandır. Enflamasyon sırasında selektinler,

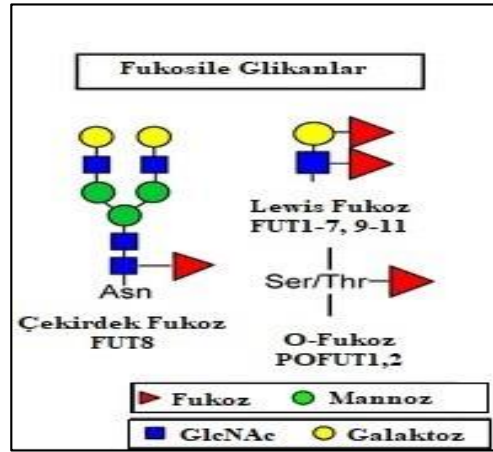
lökosit ekstrasvazyonu sürecinde lökositlerin endotele ilk bağlanmasına aracılık eder. Kanserde, selektinlerle SLe<sup>x</sup> etkileşimleri, kanser hücreleri ve trombositleri bloke ederek ve endotele tutulmalarını destekleyerek metastatik kaskadı düzenler, bu nedenle metastazın malign davranışını ve gelişimini belirler. Tümör metastazının, trombositlerin karsinom hücre yüzeyi ligandları ile P-selektin aracılı etkileşimlerini inhibe eden heparin gibi GAG'ların kullanılmasıyla tümör metastazının azaldığı gösterilmiştir (Borsig ve ark., 2001). Serolojik CA19-9 tahlili ile saptanan SLe<sup>a</sup> tetrasakkarit, klinik uygulamada yaygın olarak kullanılan kanserle ilişkili bir markördür. CA19-9 testi çoğunlukla pankreas, kolorektal, gastrik veya safra kanseri tanısı konmuş hastalarda uygulanmış ve tedaviye klinik yanıt izlemek için kullanılmıştır (Borsig ve ark., 2001). Ayrıca ameliyat öncesi yüksek CA19-9 konsantrasyonlarının kolon ve gastrik karsinomda kötü prognoz ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Kanserde artan sialilasyon, çeşitli kanser türleri ile ilişkili ve sıklıkla yüksek dereceli tümörlerde eksprese edilen polisialik asidin ekspresyonunu da içerir (Falconer ve ark., 2012). Polisialik asit genellikle, nöral hücre adezyon molekülü 1'de (NCAM1) bulunabilir ve bu, akciğer kanseri, nöroblastom ve gliomlar da dahil olmak üzere kanserlerde agresiflik ve kötü klinik sonuç ile ilişkilidir (Falconer ve ark., 2012). NCAM1, Gangliosidler de hücre proliferasyonu, tümör büyümesi ve kanser hücresi göçüne aracılık etmekte, melanom, nöroblastom ve meme kanseri gibi tümörlerde aşırı eksprese edilmektedir (Todeschini ve ark., 2007).

### Fukosilasyon

Fukosilasyon, glikoprotein veya glikolipit yapılarında yer alan oligosakaritlerde gözlenen en yaygın modifikasyonlardan biridir. Fukosilasyon, fukoziltransferaz (FUT1-11) aracılığıyla bir fukoz bakiyesinin oligosakkaritlere bağlanmasını ifade etmektedir. Genellikle fukosilasyon, terminal glikan yapılarının sentezinde gerçekleşen bir süreç olarak bilinmekte ve bu nedenle fukoz

bakıyelerinin glikanlara aktarılması, glikosilasyon işleminin sonu olarak kabul edilmektedir (Li ve ark., 2018). Fukosile glikanlar, genellikle terminal fukosilasyon ve çekirdek fukosilasyona bölünmüş fukosilasyonlu bir dizi fukosiltransferaz ile sentezlenir (Carvalho ve ark., 2010) (Şekil 4). SLe antijenlerinin biyosentezinin terminal aşamaları arasında SLe<sup>a</sup> veya SLe<sup>x</sup> zincirlerinin  $\alpha$ 1,3- veya  $\alpha$ 1,4-fukosilasyonu bulunur. Yetişkin T hücreleri lösemi hücrelerinde SLe<sup>x</sup> ekspresyonunun artmasının, fukosiltransferaz-II (Fuc-TVII) aktivitesine bağlı olduğu gösterilmiştir. Bu lösemnin etiyolojik maddesi, insan T-lenfotropik virüs1 (HTLV-1) retrovirüs, lökositlerde SLe<sup>x</sup> sentezini sınırlayan FUT7 genini düzenleyen bir transkripsiyonel aktivatör proteini olan TAX'i kodlar (Hiraiwa ve ark., 2003). Meme tümörlerinde, SLe<sup>x</sup> ekspresyonu esas olarak fukosiltransferaz-I (Fuc-TVI) (FUT6 ile kodlanmış) tarafından düzenlenmiş gibi görünmektedir. Bununla birlikte gastrointestinal kanserde SLe antijenlerinin biyosentezi, birkaç glikosiltransferazın koordineli ekspresyonuna bağlı olabilir. Kolon kanseri dokularında glikolipidler tarafından eksprese edilen hem SLe<sup>x</sup> hem de SLe<sup>a</sup> antijenlerinin ekspresyonu  $\beta$ 1,3 GlcNAc transferazın aktivasyonu ile ilişkilidir; bu enzim hem tip 1 hem de Lewis yapıları için öncü olan bir şeker zincirini sentezler. Benzer bir mekanizma, daha sonra gastrik ülserlere ve potansiyel olarak gastrik karsinogeneze neden olan glikan reseptörlerini tanıyan adezinleri eksprese eden bir bakteri olan *Helicobacter pylori* tarafından indüklenen gastritte gözlenmiştir (Magalhaes ve ark., 2015). Fuc-TVI ayrıca kolorektal kanserlerde (CRC) SLe<sup>x</sup> biyosentezini düzenleyen büyük bir enzim olarak bildirilmiştir. Çekirdek fukosilasyon, Fuc-TVIII (FUT8 tarafından kodlanan) etkisiyle en içteki GlcNAc N-glikan tortusuna  $\alpha$ 1,6 p-fukoz ilavesinden oluşur. FUT8'in aşırı ekspresyonu ve çekirdek fukosilasyon, akciğer kanseri ve meme kanseri gibi çeşitli kanserlerde önemli bir özelliktir (Liu ve ark., 2011; Potapenko ve ark., 2010). Bu artmış çekirdek fukosilasyon, hepatokarsinogeneze işleminde serum

seviyelerine yansımaktadır. İlginç bir şekilde,  $\alpha$ -fetoprotein çekirdek fukosilasyonu, hepatoselüler karsinomun (HCC) erken saptanması için onaylanmış bir biyobelirteçtir ve kronik hepatit ve karaciğer sirozundan ayırt edilir (Sato ve ark., 1993). Meme kanserinde, epidermal büyüme faktörü reseptörünün (EGFR) artmış çekirdek fukosilasyonu, artan dimerizasyon ve fosforilasyon ile ilişkilidir; bu, tümör hücresi büyümesi ve malignite ile ilişkili artmış EGFR aracılı sinyal ile sonuçlanmıştır (Liu ve ark., 2011).



Şekil 4. Fukosile glikanlar (Kizuka, 2019).

#### Dallanma ve çiftleştirme GlcNAc N-glikanlar

Kötü huylu dönüşüm sırasında, kanser hücrelerinde sık görülen glikosilasyon değişikliği, kompleks  $\beta$ 1,6-dallı N-bağlı glikanların artmış ekspresyonudur. Artan GlcNAc-dallanma N-glikan ekspresyonu, mannosid asetilglukosaminiltransferaz 5 (MGAT5) geni tarafından kodlanan N-asetilglukozamintransferaz V (GnT-V)'nin artan aktivitesinden kaynaklanmaktadır. MGAT5 ekspresyonu, kanserde sık görülen RAS-RAF-MAPK sinyal yolu ile düzenlenir (Dennis ve ark., 1987; de Freitas Junior ve Morgado-Diaz, 2016). Dallı N-glikanlar ayrıca  $\beta$ 1,4-GalT' ler ile modifiye edilir ve poli-N-asetillaktosamin (Gal $\beta$ 1, 4GlcNAc1 tekrarları) ile  $\beta$ 1,3-GnT'ler ile uzatılır ve ayrıca sialik asit ve fukoz ile kapatılır. Bu poli-asetillaktosamin yapısı, 'kafesler' olarak adlandırılan galektin-glikan yapıları oluşturan korunmuş karbohidrat bağlayıcı proteinlerin bir ailesi olan galektinler için bir ligandır (Di Lella ve ark., 2011). Galektinler kanserde, neoplastik

transformasyon, tümör hücresi sağkalımı, anjiyogenez ve tümör metastazı gibi süreçlerde rol oynarlar. Ölümsüzleştirilmiş bir akciğer epitel hücre hattında aşırı MGAT5 ekspresyonunun, atimik farelerde temas inhibisyonu, hücre hareketliliği ve tümör oluşumunun yanı sıra fare meme karsinom hücrelerinde artmış invazyon ve metastaz ile sonuçlandığı bildirilmiştir (Crocchi ve ark., 2014; Seiberger ve Chaney, 1999)). Ayrıca, Her2-transgenik fare meme tümör modelinde meme karsinomu oluşumundaki erken olayların GnT-V72 tarafından düzenlendiği bulunmuştur. Ek olarak, fare meme kanseri hücre hatlarında GnT-V'nin aşağı regülasyonu, tümör büyümesi ve metastazının önemli ölçüde baskılanmasına neden olmuştur (Seiberger ve Chaney, 1999).

Transgenik farelerde viral bir onkogen tarafından indüklenen meme kanseri ilerlemesi ve metastazı, MGAT5 eksikliği ile baskılanır. Ayrıca, GnT-V-aracılı glikozilasyon, kolon kanseri kök hücre kompartımanını ve wingless-int1 (WNT) işaretlemesi yoluyla tümör ilerlemesini düzenler (Guo ve ark., 2014). GnT-V fonksiyonunun aksine, GnT-III (MGAT3 tarafından kodlanır),  $\beta$ 1,4 bağlantısında GlcNAc N-glikanların eklenmesini katalizleyerek  $\beta$ 1,6 gibi dallanma yapıları N-glikanların uzatılmasını katalize eder. GnT-III, kanser metastazının baskılanmasında rol oynayan GnT-V'nin kanserdeki rolüne karşı koymaktadır. Yüksek metastatik potansiyele sahip fare melanom B16 hücrelerine MGAT3 transfeksiyonu, farelerde akciğer metastazının önemli ölçüde baskılanmasına yol açan  $\beta$ 1,6GlcNAc dallanmasında önemli bir azalmayla sonuçlanmıştır. GnT-III, tarif edildiği gibi EGFR, integrinler ve kaderinler gibi anahtar glikoproteinlerin düzenlenmesi yoluyla tümör metastazını baskılamaktadır (Takahashi ve ark., 2009).

### **Kesik O-glikanlar**

Tümörlü dokularda O bağlı glikanlar uçları kesik olarak bulunurlar. Bu yapılar kesik O-glikanlar olarak adlandırılırlar ve tümör dokularında aşırı eksprese edilirler. Müsin tip O-glikanlar olarak da adlandırılan GalNAc tipi O-glikanlar, çoğu

zarda ve salgılanan glikoproteinlerde sıklıkla bulunur. Malignite sırasında, anormal glikozilasyon ayrıca, disakkarit Thomsen-Friedenreich antijeni, monosakkarit GalNAc ile bunların sialillenmiş formları gibi eksik glikanların aşırı ekspresyonu ve O glikanların eksik sentezinden kaynaklanmaktadır (Kudelka ve ark., 2015). Polipeptit GalNAc transferazların (ppGalNAcT'ler)-müsin tipi O-glikozilasyonu başlatan enzimlerdeki değişmiş ekspresyon kanserde sıklıkla görülür.

Ek olarak, aynı substrat için yarışan enzimler, kesilmiş glikanların ekspresyonunu ve normalde glikosile edilmiş proteinde saklanacak protein epitoplarnın maruz kalmasını da indükleyebilirler. C2GnT ve  $\alpha$ 2,3-sialiltransferaz1'in (ST3Gal-I) bağıl enzimatik aktivitelerinin kanser hücrelerindeki O-glikan yapısını belirlediği gösterilmiştir (Dalziel ve ark., 2001; Gill ve ark., 2013). Bu bağıl aktiviteler, meme ve gastrik kanserlerde müsin gibi glikoproteinler üzerinde tümörle ilişkili bir epitoplarnın anormal ekspresyonunun temelini oluşturur. STn nadiren normal sağlıklı dokularda eksprese edilir ancak pankreasta görülen çoğu karsinomada örneğin; mide, kolorektum, meme, mesane ve yumurtalık kanserlerinde azalmış kanser hücresi yapışması, artmış tümör ile ilişkili büyüme, artan tümör hücresi göçü, istila ve kötü prognoz tespit edilebilir. Kanserde STn anormal sentezi, ST6GalNAc-I' in aşırı ekspresyonu nedeniyle oluşur (Pinho ve ark., 2007; Dall'Olio ve ark., 2012). T-sentaz C1GalT1'e özgü şaperon 1'deki mutasyonlar (C1GALT1C1) daha fazla O-glikan uzamasını bloke eder ve yolu Tn oluşumuna doğru kaydırır ayrıca ST6GalNAc-I 'in etkisiyle STn ekspresyonuna yol açabilir (Ju ve Cummings, 2002). Bu nedenle STn, antikanser aşularının tasarımı için önemli bir prognostik belirteç ve hedef olarak önerilmiştir (Julien ve ark., 2009). 2019 yılında Tsuboi tarafından yapılan çalışmada, mesane kanseri hücrelerinin değiştirilmiş O-glikozilasyonu tümör bağışıklık sistemini değiştirdiğini ortaya koymuştur. Mesane kanseri hücrelerinde, C2GnT ekspresyonunu yukarı regüle edildiğinde doğal katil NK hücrelerinin tümör bağışıklığından ve



C2GnT ekspresyonunu aşağı regüle edildiğinde ise sitotoksik T lenfosit bağışıklığından kaçtığı gösterilmiştir (Tsuboi, 2019).

### **Tümör hücre-hücre adezyonunda glikozilasyon**

Epitel hücrelerindeki hücre-hücre etkileşimi, hücreler arasında kararlı bağlantılar oluşmasıyla elde edilmektedir (Harosh-Davidovich ve Khalaila, 2018). Kötü huylu tümörlerin gelişimi, bir tümör hücresinin hücre-hücre adezyonunu aşma ve çevresindeki dokuyu istila etme (metastaz) kabiliyeti ile karakterizedir. Kalsiyum bağımlı transmembran protein olan epitelyal kaderin (E-kaderin), hücreler arasındaki kaderin-katenin kompleksi oluşturarak hücre adezyonunu, hücre hareketliliğini ve hücre farklılaşmasını aktif olarak düzenlemektedir (Paredes ve ark., 2012; Hamester ve ark., 2019; Harosh-Davidovich ve Khalaila, 2018). Glikanlar, e-kaderin fonksiyonlarına doğrudan müdahale ederek, tümör hücre adezyonu üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmektedirler. Tersine, N-asetilglukozamintransferaz-3 (GnT-III) aracılı ikiye bölen N-asetilglukozamin (GlcNAc) N-glikanlar, e-kaderin düzenlemesi yoluyla GnT-V aktivitesine karşı koymaktadır. Bu e-kaderin glikan modifikasyonu; endositozun inhibisyonu, e-kaderin ile kompleks içinde kalan kaderin fosforilasyonunun azalması ve tümör baskılanmasının arttırması ile ilişkilendirilmiştir (Kitada ve ark., 2001). Ayrıca GnT-III ekspresyonunun, epitelyal mezenkimal geçişin baskılanması ile de ilişkili olduğu ifade edilmiştir (Pinho ve ark., 2012). Bu nedenle kanser hücrelerinde, e-kaderin aracılı hücre adezyonu ve glikozilasyon arasında GnT-III ve GnT-V'nin etkisi ile kontrol edilen ve tümör baskılanması veya tümör metastazı ile sonuçlanabilen bir mekanizma gözlenmektedir (Gu ve ark., 2009). Kanser hücrelerinde, yüksek oranda sialillenmiş glikanlar bulunmaktadır. Sialile antijenlerin artan ekspresyonu, hücre-hücre adezyonunu fiziksel olarak inhibe eden ve bozan negatif yüklerin uzaklaşması ile tümör kitlesinden hücrelerin ayrılmasını teşvik etmektedir (Seidenfaden ve ark., 2003). Meme kanseri

hücrelerinin  $\beta$ -galaktosid  $\alpha$ 2,6-sialiltransferaz-1 (ST6Gal-I) ile transfeksiyonu, hücre göçünün artması ve in-vitro'da hücre-hücre adezyonunun azalması ile sonuçlanmaktadır. Ayrıca sialile glikanlar (SLe<sup>x</sup> gibi), tümör hücrelerinin e-selektin gibi selektinler aracıılığıyla vasküler endotelial hücreler ile etkileşime girmelerini teşvik ederek, metastaz oluşumunu sağlarlar.

Tümör hücreleri, sağlıklı hücrelere kıyasla farklı yapılara sahip glikanlar içerirler. Tümöre özgü bu glikanlar, kanser hücrelerinin ayırt edici özelliği olarak kabul edilmektedir. Kanserle ilişkili glikozilasyonda en sık görülen değişiklik, sialillenme düzeyindeki artıştır (Kannagi ve ark., 2008). Kanserde anormal glikozilasyon genel olarak, SLe<sup>x</sup> ve SLe<sup>a</sup> antijenlerinde ki artışın yanı sıra, kesik O bağlantılı glikanların (sialil Tn gibi) terminal  $\alpha$ 2,6 sialillenmiş yapılarında (STn), N-bağlı glikanlarda ve polisialik asit olarak bilinen  $\alpha$ 2,8 polimer bağı polimerde bir artışı kapsamaktadır (Marcos ve ark., 2011).

Kansere bağlı glikozilasyonda bir diğer yaygın değişiklik, GnT-V'in artan aktivitesinden kaynaklanan  $\beta$ 1,6-Nasetilglukozamin ( $\beta$ 1,6GlcNAc)-dallı yapılarda ki artıştır (Dennis ve ark., 1987; de Freitas Junior ve Morgado-Diaz, 2016). Fukosiltransferaz VIII (Fuc-TVIII) tarafından 'çekirdek' fukosilasyonun ( $\alpha$ 1,6-fukoz ( $\alpha$ 1,6-Fuc) ilavesinin en içte glikanlara eklenmesi) aşırı mevcudiyeti de tümör gelişimi ve ilerlemesinde önemli bir değişiklik olarak kabul edilmektedir (Lin ve ark., 2002).

Ayrıca mide karsinom hücrelerinde STn varlığının, hücre hücre adezyonunu ve artan matris etkileşimini, migrasyon ve invazyon ile hücre davranışını indükleyerek malign fenotipi modüle ettiği bildirilmiştir (Pinho ve ark., 2007). ST6GalNAc1'in RNA interferans aracılı gen susturulması, insülin büyüme faktörü I (IGF-I) ekspresyonunun azalması ve sinyal dönüştürücü ve transkripsiyon aktivatörü 5B (STAT5B) 'nin azaltılmış aktivitesi nedeniyle mide kanseri hücrelerinin metastatik potansiyelini bastırmaktadır. Bununla birlikte, çekirdek 1 beta3-galaktosiltransferaza özgü moleküler şaperon (C1GALT1C1) ' nun somatik

mutasyonları ve hipermetilasyonu, C1GALT1C1 fonksiyonunun kaybının STn ekspresyonuna yol açtığını, hücre-hücre etkileşimlerini ve kanser hücrelerinde hücre büyümesinin inhibisyonunu önlediğini göstermiştir. Klinik olarak, artan sialilasyon genellikle kanser hastalarının invazivliği ve kötü prognozu ile ilişkili bulunmuştur (Gu ve ark., 2009).

### **Hücre-matris etkileşimi ve hücre sinyalleşmesinde glikozilasyon**

Hücre dışı matris (ECM), dinamik ve karmaşık bir glikoprotein, kollajen, glikozaminoglikan (GAG) ve proteoglikan dizisinden oluşmaktadır. ECM tümör gelişimi, kök hücre nişlerinin korunması ve kanser ilerlemesi üzerinde doğrudan etkileri olan sinyal olayları için, mekanik ve yapısal destek sağlarlar (Kim ve ark., 2011).

Heparan sülfat proteoglikanlar (HSPG'ler), hücre yüzeyinde ve ECM' de bulunur ve embriyogenez, anjiyogenez ve homeostazi kontrol ederek hücre büyümesini ve farklılaşmasını modüle edebilirler. HSPG' ler, bir veya daha fazla kovalent olarak bağlı heparan sülfat GAG zinciri içerir (Sarrazin ve ark., 2011). Konumlarına göre sınıflandırılmış farklı HSPG grupları bulunmaktadır. Bunlar; sindekanlar, glikosilfosfatidilinositol (GPI) bağlantılı proteoglikanlar, glifikalılar gibi membran heparan sülfat glikanlardır (HSPG: agrin, perlekan, tip XVIII kollajen gibi ECM HSPG' leri ve salgı vezikül HSPG'ler ile serglisindir) (Sarrazin ve ark., 2011). HSPG' ler sitokinleri, kemokinleri ve büyüme faktörlerini bağlayarak proteolize karşı koruyabilir. Ayrıca HSPG' ler, tirozin kinaz reseptörleri, çeşitli büyüme faktörleri için ko-reseptörler olarak işlev görebilir, aktivasyon eşiklerini düşürür veya sinyalleme reaksiyonlarının süresini değiştirebilirler (Sarrazin ve ark., 2011).

Proteoglikanlara kovalent olarak bağlı heparan sülfat zincirleri, insan epidermal büyüme faktörü reseptörü-2 (HER2), epidermal büyüme faktörü (EGFR), mezankimal epitel geçiş (MET), ayrıca hepatosit büyüme faktörü reseptörü (HGFR) ve transforme edici büyüme faktörü (TGFβ)'nün aşırı ekspresyonu çeşitli kanserlerde gözlenmektedir. Heparan sülfat zincirleri çeşitli

sinyalleme moleküllerinin etkileşimlerini düzenler ve çözünürlüğünü arttırır, böylece reseptörlere erişimini arttırarak sinyal iletimini kolaylaştırır. Örneğin, heparan sülfat zincirleri, HGF salgılayarak, kanser hücrelerinde sıklıkla aktive olan MET ile etkileşim yoluyla hücre büyümesini indükleyebilir. Glikanlar, tümör gelişimi ve ilerlemesinin temel patolojik adımlarında temel rol oynamaktadır. Tümör hücre ayrışması ve istilası sürecinde, glikanlar hücreler arası adezyonu yönetmektedirler. E-kaderin'in β1,6-N-asetilglukosamin (β1,6GlcNAc)-dallanmış N-glikan yapıları ile gelişmiş GnT-V aktivitesi yoluyla modifikasyonu hücre yapışmasını ve hücre büyümesini hızlandırmaktadır. Bu dallı yapılar uzatılabilir ve α2,6-sialillenmiş terminal yapıları tümör hücresi yapışmasına müdahale ederler. GnT-III tarafından katalize edilen ikiye bölen GlcNAc yapıları olan E-kaderin N-glikanların varlığı, protein stabilitesine ve tümör ilerlemesinin bastırılmasına yol açar. N-asetilgalaktozamin (α-GalNAc) α-2,6- sialiltransferaz I (ST6GalNAc - I) 'in veya C1GalT1'e özgü şaperondaki mutasyonlar nedeniyle sialilTn (STn) ekspresyonu gibi anormal O-glikozilasyonu (C1GALT1C1) ayrıca tümör hücresi istilası ile ilişkilidir (Marcos ve ark., 2004;Pinho ve ark., 2007;Sewell ve ark., 2006).

Tümör büyümesi ve proliferasyon süreci, aktivitelerini modüle eden önemli büyüme faktörleri reseptörlerinin glikozilasyonu ile karakterize edilir. Kanser hücre membranında gangliosidlerin ekspresyonu, sinyal iletimini modüle ederek tümör büyümesini ve ilerlemesini indükleyen çeşitli hücresele yolları aktive edebilir (Julien ve ark., 2013).

Tümör hücre göçü sürecinde integrinler, hem O bağlantılı hem de N bağlı glikanlarda değişen glikozilasyon gösterirler. Terminal sialilasyon, hücre-hücre dışı matris etkileşimlerine müdahale ederek artan göç ve invaziv fenotipi arttırmaktadır (Dennis ve ark., 1982). Vasküler endotelial büyüme faktörü reseptörünün (VEGFR) anormal glikozilasyonu, galektinler ile etkileşimini modüle eder ve tümör anjiyogenezi ile ilişkilidir (Crocı ve ark., 2014). Tümörle ilişkili karbohidrat belirleyicileri SLe<sup>x</sup> ve SLe<sup>a</sup>, aktive

endotel hücrelerinde (E-selektin), trombositlerin (P-selektin) ve lökositlerde (L-selektin) eksprese edilen adezyon reseptörleri için ligand görevi görür ve kanser hücresi yapışmasını ve metastazı teşvik ederler. İn vivo araştırmalar, galektin-4 ekspresyonunun, prostat kanseri hücrelerinin, ortotopik (yapay) ve heterotopik (iki farklı türü kapsayan) dokulardaki tümörleri yeniden doldurmasını sağladığını ortaya koymuştur. Özellikle, galektin-4'ün bu etkilerinin, diğer kanserlerde rol oynayan bir galaktosiltransferaz olan C1GALT1'in aracılık ettiği O-glikozilasyondan kaynaklı olduğunu göstermiştir. Galektin-4 ve O-glikozilasyondaki paralel değişikliklerin, prostat kanseri hücrelerinde anormal reseptör sinyalini ve daha agresif invaziv karakteri etkilediği ifade edilmiştir (Tsai ve ark., 2016).

Matrikse bağlı hücre motilitesi ve migrasyonunda yer alan bir diğer önemli membran reseptörü, hiyalüronik asidin ana reseptörü olan CD44'tür. CD44, kanser hücresi çoğalması, farklılaşması, yer değiştirmesi ve işaretlenmesinde rol oynayan çok işlevli bir hücre yüzeyi molekülüdür. CD44 varyantları tümör gelişimi ve ilerlemesi ile ilişkilendirilmiştir (da Cunha ve ark., 2010). Bununla birlikte kanıtlar CD44'ün glikozilasyonundaki değişikliklerin hiyalüronik asit ligand tanıma ve bağlanmasını belirgin bir şekilde etkileyebileceğini ve kanser hücresi işaretini değiştirdiğini göstermiştir (Katoh ve ark., 1995). CD44'ün glikozilasyon ve glikosilatör enzimleri inhibitörleri ile muamele edilmesi, CD44'e bağlı sinyal ve fonksiyonu modüle ederek hiyalüronik aside bağlanmayı önemli ölçüde değiştirmektedir. Ayrıca,  $\alpha$ 4 Fuc-T transfeksiyonu ile indüklenen CD44'ün glikozilasyon modifikasyonu, sıçan karsinom hücrelerinde hücre hareketliliğini ve tümör oluşumunu arttırdığı bildirilmiştir. Ek olarak, kondroitin ve heparin sülfat zincirleri içeren CD44'ün GAG formları, tümör hücrelerinin fibronektine bağlanmasını modüle ettikleri ifade edilmektedir (Wolff ve ark., 1999).

Proteoglikanlar ayrıca sinyalleme süreçlerinde rol oynayan endozomal kökenli veziküller olan eksozomların biyogenezinde ve tanınmasında da

rol oynarlar. Hiyaluronidazlar tümörü çevreleyen ECM'nin yapısal bütünlüğünün bozulmasına, kanser hücresinin birincil tümörden ayrılmasına, bazal membranın bozulmasına yol açarak ve ikincil bölgenin ECM'sini düzenleyip invazyona izin vererek, kanser metastazında önemli rol oynarlar (Bharadwaj ve ark., 2009).

Son çalışmalar ile kanser hücresi glikokaliksindeki hacimli glikoproteinlerin varlığının, aktif integrinleri adezyonlara aktararak ve matrikse bağlı integrinlere, gerilim uygulayarak integrin kümelenmesini kolaylaştırdığı gösterilmiştir. Dönüştürülmemiş hücrelerde agresif tümörle ilişkili glikoproteinlerin ekspresyonu, hücrenin hayatta kalmasını desteklemek için integrin bağımlı büyüme faktörü sinyallemesini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca kanser hücresi glikokaliksindeki, glikoprotein ekspresyonundaki değişikliklerin, hücre yüzeyi reseptör fonksiyonunu mekanik olarak güçlendirilerek invazyonu ve metastazı artırabildiği bildirilmiştir (Paszek ve ark., 2014). Hücre-ECM etkileşimleri, tümör hücrelerinin yer değiştirmesi ve invaziv davranışı sırasında önemli rol oynar. Integrinler N-glikanların taşıyıcılarıdır. Bu proteinler ECM'deki sinyaller için önemli reseptörlerdir ve hücre proliferasyonu, apoptoza karşı koruma ve malign transformasyon gibi birçok biyolojik fonksiyonu birbirine bağlamaktadırlar (Paszek ve ark., 2014). Integrin ekspresyonu, tümör metastazlarıyla ilişkili göç hücrelerinde yukarı regüle edilir. Heterodimer oluşumu ve uygun integrin-matris etkileşimi için fibronektin için bir reseptör olan (FN1 ile kodlanan)  $\alpha$ 5 $\beta$ 1 integrin üzerindeki N-glikanlar gereklidir. Kanserde N-glikanlardaki değişiklikler, integrinlerin fonksiyonlarını düzenleyebilir. NIH3T3 hücrelerinin onkojenik bir RAS geni ile transformasyonu, R5-RAF-MAPK sinyalleme yolunun yukarı regülasyonu ve daha sonra aktivasyonu yoluyla  $\alpha$ 5 $\beta$ 1 integrinlerinin s1,6GlcNAc dallanan N-glikanların artan modifikasyona bağlı olarak fibronektin üzerine hücre yayılmasının artmasıyla sonuçlanmaktadır. Benzer şekilde, insan fibrosarkom

hücrelerinde GnT-V' in aşırı ekspresyonu, hücre göçünün artmasına ve  $\beta$ 1,6-dallı N-glikanların artmasına bağlı olarak, hücrelerin içinde bulunduğu ekstraselüler matriksi taklit eden matrigel' den istilaya yol açmıştır. Ayrıca,  $\alpha$ 3 $\beta$ 1 integrin karbohidrat parçalarının, laminin-5 reseptörünün karakterizasyonu  $\beta$ 1,6GlcNAc-dallı yapıların metastatik insan melanom hücrelerinde yüksek oranda eksprese edildiğini göstermiştir (Paszek ve ark., 2014).

Onkogenezi sırasında, N-bağlantılı  $\beta$ 1,6-dallanmalarında meydana gelen değişiklikler, integrinlerin kümelenmesini ve müteakip sinyal iletim yollarını önleyerek, hücre-matris yapışmasını ve migrasyonunu değiştirmektedir (Paszek ve ark., 2014). GnT-V'nin aşırı ekspresyonunun aksine, GnT-III'ün aşırı ekspresyonu,  $\alpha$ 5 $\beta$ 1 integrin aracılı hücre yayılımı ve migrasyonunun ve fokal yapışma kinazının (FAK) fosforilasyonunun önlenmesiyle sonuçlandığı bildirilmiştir. Benzer şekilde, MKN45 mide kanseri hücrelerinde, GnT-III'ün aşırı ekspresyonu, laminin-5 üzerinde  $\alpha$ 3 $\beta$ 1 integrin aracılı hücre göçünü baskılayarak, GnT-V aktivitesine karşı koyduğu ifade edilmiştir. Genel olarak, GnT-III, kanser metastazlarını hücre-hücre yapışmasında bir artış ve hücre-ECM tutunmasında azalma olmak üzere en az iki ana mekanizma ile metastazı baskılamada rol oynadığı bildirilmiştir. Ayrıca integrinlerin N-glikanlarının artan terminal  $\alpha$ 2,6- sialilasyonu, integrinlerin ligand bağlama özelliklerine müdahale ederek, kanser hücresi göçünü ve metastatik potansiyelini kontrol edebildiği bilinmektedir (Dennis ve ark., 1982). Peng ve arkadaşlarının 2019 yılında yapmış oldukları çalışmada, beş meme kanseri hücre hattından ve bir beyin kanseri hücre hattından türetilen N-glikan izomerlerinin ifadeleri araştırılmış ve meme kanseri beyin metastazında glikan izomerlerinin oynadığı rolü daha iyi anlamak için beyin metastatik meme kanseri hücre hattı (231BR) ile karşılaştırılmıştır. 50 N-glikan bileşiminden 144 izomerin tanımlanmasına ve nicelendirilmesine izin verilmiştir. Bu glikan izomerlerinin farklı meme kanseri hücre hatları arasında anlamlı ekspresyon değişiklikleri gözlenmiştir. Toplam

glikan fazlalığı ve sialilasyon seviyesindeki artışın meme kanseri invazyonu ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bireysel izomerler ile ilgili olarak, 231BR'de anlamlı ekspresyon değişiklikleri ile birlikte en fazla sayıda sialillenmiş izomer gözlenmiş, bu da glikan sialilasyon ve meme kanseri beyin metastazı arasında bir ilişki olduğunu düşündürmüştür. Ayrıca 231BR'deki  $\alpha$ 2,6-sialilasyon seviyesinin artması, meme kanseri hücrelerinin kan-beyin bariyerinden geçişine katkıda bulunduğunu, böylece meme kanseri beyin metastazını kolaylaştırdığını düşündürmüştür. Ve yüksek sialile glikan izomerlerinin  $\alpha$ 2,6-bağlı sialik asitlerle yukarı regülasyonunun meme kanseri metastazı ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Peng ve ark., 2019).

ST6Gal1' i aşırı eksprese eden kanser hücrelerinin analizi, hücrelerin kolon kanseri ve meme kanseri hücre dizilerindeki benzer biçimde, kolajen, fibronektin ve laminin gibi ECM proteinlerine karşı, hücrelerin farklı tutunma davranışı sergiledikleri vurgulanmıştır (Lin ve ark., 2002). Ek olarak, integrinlerin değiştirilmiş N-glikozilasyonun, EGFR ve bir membran proteini olan tetraspaninin ve ayrıca mikro alandaki gangliosidler dahil membran ile ilişkili reseptörlerle cis etkileşimleri üzerinde bir etkiye sahip olabileceği düşünülmüştür.  $\alpha$ 3 $\beta$ 1 integrin' in glikozilasyonunun, tetraspanin yüzey farklılaşma antijeni-151 (CD151) ile ilişkisini düzenlediği, hücre yayılmasını ve motilitesini değiştirdiği gösterilmiştir. Bu nedenle integrinlerin N-glikozilasyon profilindeki değişiklikler, hücre yüzeyinde supramoleküler kompleks oluşumu (tümör hücresi fokal yapışıklıkları) ile tümör hücresi hareketliliğini ve göçünü modüle ettiği çığır. Bu fokal yapışıklıkların oluşumunda, integrinler tümör hücrelerinin yüzeyindeki HSPG ile etkileşime girmektedirler (Vlodavsky ve Friedmann, 2001). Sindekan-4 sıklıkla bir dizi kanserde yukarı regüle edilir; hücre yayılması sırasında  $\beta$ 1 integrin fonksiyonunu artıran fibronektin ve laminin-5'e bağlanır. Benzer şekilde, sindekan-1' in, meme kanseri hücrelerinde  $\alpha$ v3 integrin ile fonksiyonel olarak ilişkili olduğu açıklanmıştır, bu da  $\alpha$ v $\beta$ 3'e

bağlı hücre yayılımı ve göçü üzerinde etkili olmaktadır (Saoncella ve ark., 1999).

### **Kanser metabolizmasında ve sinyallemede glikozilasyon**

Kanser hücresi metabolizmasının temel bir özelliği, bir tümör oluşturmak için artan enerji ve biyosentetik ihtiyaçlarla başa çıkmak için yüksek glikoz alım oranları ile karakterize edilen oksidatif fosforilasyondan aerobik glikolize (Warburg etkisi) geçiştir. Ek olarak, artan biyosentetik taleplerin karşılanmasına yardımcı olmak için kanser hücreleri ayrıca glutamin alımını da düzenler. Kanser hücrelerinin sitoplazmasındaki aşırı glikoz miktarı sadece glikolizin artmasına katkıda bulunmakla kalmaz, aynı zamanda heksosamin biyosentetik yolu (HBP) gibi metabolik yollara akışı artırır.

Bir hücreye giren toplam glikozun yaklaşık %3-5'i bu yoldan şant edilir (Marshall ve ark., 1991). Bu nedenle, kanser hücreleri tarafından artan glikoz ve glutamin alımı muhtemelen artan HBP akışını tetiklemektedir. HBP'nin nihai ürünü, daha sonra O-GlcNAsilasyonun yanı sıra O- ve N-glikozilasyon için kullanılan kritik bir metabolit olan üridin difosfat (UDP)-GlcNAc' tır (Slawson ve ark., 2010). Glikoz akışına O-GlcNAsilasyona cevap verebilirliği göz önüne alındığında, O-GlcNAc bir 'besin sensörü' olarak işlev görebilir. Meme kanserinde artmış O-GlcNAc transferaz (OGT) seviyeleri bulunmuştur ve OGT in vitro olarak parçalanması, kanser hiper O-GlcNAsilasyonunu azaltır ve tümör büyümesini, istilasını ve metastazını inhibe eder, ayrıca yüksek O-GlcNAc' ın kanser ilerlemesine katkıda bulunduğunu gösterir. Ayrıca O-GlcNAc, protein fosforilasyonunu düzenleyerek, protein bozulmasını değiştirerek, protein lokalizasyonunu kontrol ederek ve transkripsiyona aracılık ederek anahtar protein fonksiyonlarını modüle eder (Zachara ve Hart, 2006). O-GlcNAc modifikasyonları, tümör hücresi proliferasyonu (her ikisi de hücre döngüsü ilerlemesinde rol oynayan transkripsiyon faktör M1 (FoxM1) ve siklin D1 kanserde meydana gelen anahtar moleküler olaylarda vurgulanmaktadır.

Birçok onkogen ve tümör baskılayıcı gen ürününün O-GlcNAc tarafından modifiye edildiği gösterilmiştir. MYC, aynı zamanda bir fosforilasyon bölgesi olan Thr58' de O-GlcNAsilasyona uğrar. Aslında O-GlcNAsilasyon fosforilasyonu, sinyalleşme, transkripsiyon ve hücre iskelet fonksiyonlarını modüle etmek için bir besin sensörü görevi görür. Değişen fosforilasyon olayları GlcNAsilasyon seviyelerini etkiler. Artan MYC O-GlcNAsilasyon, fosforilasyon ile rekabet eder, MYC'yi stabilize eder ve böylece onkogeneze katkıda bulunur. Bu etkileşim türü, p53 tümör baskılayıcı protein ile de ortaya çıkar. O-GlcNAsilasyona benzer şekilde, N-glikan dallanması besin maddelerine duyarlıdır ve kanser hücresi için fonksiyonel sonuçlar doğurur. N-glikan dallanma derecesi, büyüme faktörü reseptörleri dahil olmak üzere birçok hücre yüzeyi proteininin aktivitesini veya yüzey tutulmasını modüle eder. Hücre yüzeyi glikoprotein reseptörleri farklı sayıda N-glikan alanına sahiptir. N-glikanların sayısı, her glikoproteinin protein dizisi ile tanımlanır ve N-glikan yapılarının tipleri, Golgi N-glikan işleme yolu ve şeker-nükleotid havuzlarına metabolit temini ile belirlenir (Lau ve ark., 2007). Hücre yüzey molekülleri, transmembran proteinler ve büyüme faktörleri üzerindeki değişen glikozilasyon paternleri, sinyal yollarının ve aşağı akış hedeflerinin aktivasyonu yoluyla tümör hücresi proliferasyonuna, invazyonuna ve metastazına neden olmaktadır (Munkley ve Elliott, 2016; Dai ve ark., 2018).

Hücre proliferasyonunu, büyümesini ve onkogenezi uyaran reseptörler (EGFR, IGF reseptörü (IGFR), fibroblast büyüme faktörü (FGFR) ve trombosit türevi büyüme faktörü (PDGFR) gibi) daha fazla N-glikan yerine sahiptir. Organogenez ve farklılaşmaya dahil olan reseptörler (TGFB reseptörü 1 (TGFR1) ve TGFR2 gibi) az sayıda N-glikan bölgesi içerir. Kompleks N-glikan sayısı ve dallanma yapılarının derecesi iş birliğinden kaynaklanan hücre proliferasyonu ve farklılaşması arasındaki hücresel geçişin metabolik regülasyonu için bir mekanizma olduğu ifade edilmiştir (Lau ve ark., 2007).

HBP yoluyla metabolik akışdaki değişiklikler dallanmış N-glikanların galektin-3 ile etkileşimini modüle ederek reseptörlerin hücre yüzeyindeki stabilitesini ve tutulmasını etkiler (Todeschini ve ark., 2007). Galektin-3 reseptör endositozunu kısıtlar ve işaretlemeyi artırır (Lau ve ark., 2007).

### **Tümör bağışıklık ilerlemesinde glikanlar**

Glikanlar, tümör düzenlemesine müdahale eden bağışıklık tepkisinin çeşitli yönlerini düzenler. Bu düzenlemeye, glikanları bağlayan ve patojen tanıma ile ilgili olanlar gibi bağışıklık süreçlerini düzenleyen ve böylece uyarlanabilir bağışıklık tepkilerinin seyrini tanımlayan galektinler, C 1 tipi lektinler ve siglecs gibi çeşitli lektinler aracılık eder (Rabinovich ve Toscano, 2009). Kanser immün sürveyansı, karsinogenezi inhibe ettiği ve hücrel homeostazı koruduğu düşünülen önemli bir konakçı koruma sürecidir. Dönüştürülmüş hücreler, bağışıklık efektör hücreleri tarafından elimine edilebilir, bu da immünojenite ve bağışıklık efektör hücrelerine direnç ile tümör hücresi varyantlarının bağışıklık seçimiyle sonuçlanır. Glikana özgü doğal ve uyarılmış antikolar (GM2, globo H ve Ley'ye karşı olanlar gibi), komplemente bağlı sitotoksiste ile tümör hücresi öldürmesine ve doku yıkımına aracılık edebilir. Ek olarak, kanser hücrelerinin yüzeyinde anormal O-glikosilasyon antikora bağımlı hücrel sitotoksisteyi (ADCC) indükleyebilir ve dendritik hücreye özgü hücreler arası yapışma molekülü 3, integrin olmayan 1'i (DC SIGN; CD209 olarak da bilinir) ve dendritik hücrelerde eksprese edilen makrofaj galaktoz tipi C tipi lektin ile etkileşime girebilir (Saeland ve ark., 2007). Galektinler ayrıca bağışıklık ve enflamatuar yanıtları modüle edebilir ve tümörlerin bağışıklık gözetiminden kaçmasına yardımcı olan önemli bir role sahip olabilir, bu nedenle teşhis ve prognostik uygulamalara sahiptirler (Rabinovich ve Toscano, 2009).

### **SONUÇ**

Farklı kanser mekanizmalarının, teşhis ve tedavi stratejilerinin anlaşılmasında önemli bir faktör olarak glikan biyolojisi, kanser araştırmalarında

önemli bir rol kazanmıştır. Glikanlar ayrıca çeşitli fizyopatolojik süreçlerin temel düzenleyici mekanizması olarak işlev görürler. Günümüzde, kanserin zamanında teşhisi, risk değerlendirmesi ve tedavisi için yeni stratejilere ve seçeneklere acilen ihtiyaç duyulmaktadır ve glikanlar, yeni biyobelirteçlerin geliştirilmesi için potansiyel bir kaynak olmaktadır. Glikoproteinler, kanserlerde klinik tanı, ilerlemenin izlenmesi ve hastalığın nüksetmesinin prognozu için en yaygın kullanılan serolojik biyobelirteçlerdir. Prostat, yumurtalık, kolon, meme, mide ve pankreas kanseri olan hastalarda kullanılan farklı tipte belirgin biyobelirteçlerdir. Bu biyobelirteçler, kanser hücrelerinde anormal glikosilasyon ile gösterilmiştir. Bu biyobelirteçlerin tarama ve tanı stratejileri için kullanımı, düşük özgüllükleri nedeniyle sınırlıdır. Bu nedenle, kanserlerin erken teşhisi ve teşhis için daha yüksek özgüllük biyobelirteçlerinin yeni araştırma ve stratejileri gereklidir. Glikobiyolojideki yeni bilgi ve anlayış, gliko mühendisliği ve model platformların hızlı bir şekilde genişlemesini sağlayacaktır. Gliko-mik, glikoproteomik, genomik, metabolomik ve proteomikteki artan veriler ve son gelişmelerin kombinasyonu, kanserlerin zamanında teşhisi, prognozu ve iyileştirilmiş tedavileri için yeni hedefler ve verimli stratejiler sağlayacaktır. Kısacası, anormal glikan mekanizmalarının daha iyi anlaşılması, anti-kanser ilaçlarının tasarımı ve sentezi için önemlidir.

### **KAYNAKLAR**

**Arnold JN, Saldova R, Hamid UM, Rudd PM (2008)** Evaluation of the serum N-linked glycome for the diagnosis of cancer and chronic inflammation. *Proteomics* 8: 3284-93.

**Aryal RP, Ju T, Cummings RD (2010)** The endoplasmic reticulum chaperone Cosmc directly promotes in vitro folding of T-synthase. *J Biol Chem* 285: 2456-62.

**Baldus SE, Zirbes TK, Monig SP, Engel S, Monaca E, Rafiqpoor K, Hanisch FG, Hanski C, Thiele J, Pichlmaier H, Dienes HP (1998)** Histopathological subtypes and prognosis of gastric cancer are correlated with the expression of mucin-associated sialylated antigens: Sialosyl-Lewis(a), Sialosyl-Lewis(x) and sialosyl-Tn. *Tumour Biol* 19: 445-53.

- Bharadwaj AG, Kovar JL, Loughman E, Elowsky C, Oakley GG, Simpson MA (2009)** Spontaneous Metastasis of Prostate Cancer Is Promoted by Excess Hyaluronan Synthesis and Processing. *American Journal of Pathology* 174: 1027-1036.
- Borsig L, Wong R, Feramisco J, Nadeau DR, Varki NM, Varki A (2001)** Heparin and cancer revisited: Mechanistic connections involving platelets, P-selectin, carcinoma mucins, and tumor metastasis (vol 98, pg 3352, 2001). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 98: 5369-5369.
- Carvalho AS, Harduin-Lepers A, Magalhaes A, Machado E, Mendes N, Costa LT, Matthiesen R, Almeida R, Costa J, Reis CA (2010)** Differential expression of alpha-2,3-sialyltransferases and alpha-1,3/4-fucosyltransferases regulates the levels of sialyl Lewis a and sialyl Lewis x in gastrointestinal carcinoma cells. *Int J Biochem Cell Biol* 42: 80-9.
- Chen X, Varki A (2010)** Advances in the biology and chemistry of sialic acids. *ACS Chem Biol* 5: 163-76.
- Croce MV, Rabassa, M. E., Price, M. R., Segal-Eiras, A. (2018)** MUC1 and carbohydrate associated antigens in head and neck squamous cell carcinoma: our experience. *Journal of Immunological Sciences* 2(3): 18-22.
- Croci DO, Cerliani JP, Dalotto-Moreno T, Mendez-Huergo SP, Mascanfroni ID, Dergan-Dylon S, Toscano MA, Caramelo JJ, Garcia-Vallejo JJ, Ouyang J, Mesri EA, Junttila MR, Bais C, Shipp MA, Salatino M, Rabinovich GA (2014)** Glycosylation-dependent lectin-receptor interactions preserve angiogenesis in anti-VEGF refractory tumors. *Cell* 156: 744-58.
- da Cunha CB, Oliveira C, Wen X, Gomes B, Sousa S, Suriano G, Grellier M, Huntsman DG, Carneiro F, Granja PL, Seruca R (2010)** De novo expression of CD44 variants in sporadic and hereditary gastric cancer. *Lab Invest* 90: 1604-14.
- Dai Y, Liu L, Zeng T, Liang JZ, Song Y, Chen K, Li Y, Chen L, Zhu YH, Li J, Li Y, Xie D, Yuan YF, Guan XY (2018)** Overexpression of muc13, a poor prognostic predictor, promotes cell growth by activating wnt signaling in hepatocellular carcinoma. *Am J Pathol* 188: 378-391.
- Dall'Olio F, Malagolini N, Trinchera M, Chiricolo M (2012)** Mechanisms of cancer-associated glycosylation changes. *Front Biosci (Landmark Ed)* 17: 670-99.
- Dalziel M, Whitehouse C, McFarlane I, Brockhausen I, Gschmeissner S, Schwientek T, Clausen H, Burchell JM, Taylor-Papadimitriou J (2001)** The relative activities of the C2GnT1 and ST3Gal-I glycosyltransferases determine O-glycan structure and expression of a tumor-associated epitope on MUC1. *J Biol Chem* 276: 11007-15.
- de Freitas Junior JC, Morgado-Diaz JA (2016)** The role of N-glycans in colorectal cancer progression: potential biomarkers and therapeutic applications. *Oncotarget* 7: 19395-413.
- Dennis J, Waller C, Timpl R, Schirmacher V (1982)** Surface sialic acid reduces attachment of metastatic tumour cells to collagen type IV and fibronectin. *Nature* 300: 274-6.
- Dennis JW, Laferte S, Waghorne C, Breitman ML, Kerbel RS (1987)** Beta 1-6 branching of Asn-linked oligosaccharides is directly associated with metastasis. *Science* 236: 582-5.
- Dennis JW, Nabi IR, Demetriou M (2009)** Metabolism, cell surface organization, and disease. *Cell* 139: 1229-41.
- Di Lella S, Sundblad V, Cerliani JP, Guardia CM, Estrin DA, Vasta GR, Rabinovich GA (2011)** When galectins recognize glycans: from biochemistry to physiology and back again. *Biochemistry* 50: 7842-7857.
- Falconer RA, Errington RJ, Shnyder SD, Smith PJ, Patterson LH (2012)** Polysialyltransferase: a new target in metastatic cancer. *Curr Cancer Drug Targets* 12: 925-39.
- Feizi T (1985)** Carbohydrate antigens in human cancer. *Cancer Surv* 4: 245-69.
- Gill DJ, Chia J, Senewiratne J, Bard F (2010)** Regulation of O-glycosylation through Golgi-to-ER relocation of initiation enzymes. *Journal of Cell Biology* 189: 843-858.
- Gill DJ, Tham KM, Chia J, Wang SC, Steentoft C, Clausen H, Bard-Chapeau EA, Bard FA (2013)** Initiation of GalNAc-type O-glycosylation in the endoplasmic reticulum promotes cancer cell invasiveness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 110: E3152-E3161.
- Gu J, Sato Y, Kariya Y, Isaji T, Taniguchi N, Fukuda T (2009)** A mutual regulation between cell-cell adhesion and n-glycosylation: Implication of the bisecting glcnac for biological functions. *Journal of Proteome Research*, 8: 431-435.
- Guo H, Nagy T, Pierce M (2014)** Post-translational glycoprotein modifications regulate colon cancer stem cells and colon adenoma progression in Apc(min/+) mice through altered Wnt receptor signaling. *J Biol Chem*, 289: 31534-49.

- Hakomori S, Murakami WT (1968)** Glycolipids of hamster fibroblasts and derived malignant-transformed cell lines. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 59: 254-8.
- Hamester F, Legler K, Wichert B, Kelle N, Eylmann K, Rossberg M, Ding Y, Kurti S, Schmalfeldt B, Milde-Langosch K, Oliveira-Ferrer L (2019)** Prognostic relevance of the Golgi mannosidase MAN1A1 in ovarian cancer: impact of N-glycosylation on tumour cell aggregation. *Br J Cancer* 121: 944-953.
- Harosh-Davidovich SB, Khalaila I (2018)** O-GlcNAcylation affects beta-catenin and E-cadherin expression, cell motility and tumorigenicity of colorectal cancer. *Exp Cell Res* 364: 42-49.
- Helenius A, Aebi M (2001)** Intracellular functions of N-linked glycans. *Science* 291: 2364-2369.
- Hiraiwa N, Yabuta T, Yoritomi K, Hiraiwa M, Tanaka Y, Suzuki T, Yoshida M, Kannagi R (2003)** Transactivation of the fucosyltransferase VII gene by human T-cell leukemia virus type 1 Tax through a variant cAMP-responsive element. *Blood* 101: 3615-3621.
- Jian YL, Xu ZY, Xu CY, Zhang L, Sun XX, Yang DY, Wang SJ (2020)** The roles of glycans in bladder cancer. *Frontiers in Oncology* 10.
- Ju T, Cummings RD (2002)** A unique molecular chaperone Cosmc required for activity of the mammalian core 1 beta 3-galactosyltransferase. *Proc Natl Acad Sci USA* 99: 16613-8.
- Julien S, Bobowski M, Steenackers A, Le Bourhis X, Delannoy P (2013)** How Do Gangliosides Regulate RTKs Signaling? *Cells* 2: 751-67.
- Julien S, Picco G, Sewell R, Vercoutter-Edouart AS, Tarp M, Miles D, Clausen H, Taylor-Papadimitriou J, Burchell JM (2009)** Sialyl-Tn vaccine induces antibody-mediated tumour protection in a relevant murine model. *Br J Cancer* 100: 1746-54.
- Kannagi R, Yin J, Miyazaki K, Izawa M (2008)** Current relevance of incomplete synthesis and neo-synthesis for cancer-associated alteration of carbohydrate determinants--Hakomori's concepts revisited. *Biochim Biophys Acta* 1780: 525-31.
- Katoh S, Zheng Z, Oritani K, Shimoizato T, Kincade PW (1995)** Glycosylation of CD44 negatively regulates its recognition of hyaluronan. *J Exp Med* 182: 419-29.
- Kim SH, Turnbull J, Guimond S (2011)** Extracellular matrix and cell signalling: the dynamic cooperation of integrin, proteoglycan and growth factor receptor. *J Endocrinol* 209: 139-51.
- Kitada T, Miyoshi E, Noda K, Higashiyama S, Ihara H, Matsuura N, Hayashi N, Kawata S, Matsuzawa Y, Taniguchi N (2001)** The addition of bisecting N-acetylglucosamine residues to E-cadherin down-regulates the tyrosine phosphorylation of beta-catenin. *J Biol Chem* 276: 475-80.
- Kizuka Y (2019)** Detection and Modulation of Fucosylated Glycans using Fucose Analogs. *Trends in Glycoscience and Glycotechnology* 31(178):J1-J6.
- Kori M, Aydin B, Gulfidan G, Beklen H, Kelesoglu N, Caliskan Iscan A, Turanli B, Erzik C, Karademir B, Arga KY (2021)** The Repertoire of Glycan Alterations and Glycoproteins in Human Cancers. *OMICS* 25: 139-168.
- Kudelka MR, Ju T, Heimbürg-Molinaro J, Cummings RD (2015)** Simple sugars to complex disease--mucin-type O-glycans in cancer. *Adv Cancer Res* 126: 53-135.
- Kumamoto K, Goto Y, Sekikawa K, Takenoshita S, Ishida N, Kawakita M, Kannagi R (2001)** Increased expression of UDP-galactose transporter messenger RNA in human colon cancer tissues and its implication in synthesis of Thomsen-Friedenreich antigen and sialyl Lewis A/X determinants. *Cancer Res* 61: 4620-7.
- Ladenson RP, Schwartz SO, Ivy AC (1949)** Incidence of the blood groups and the secretor factor in patients with pernicious anemia and stomach carcinoma. *Am J Med Sci* 217: 194-7.
- Lau KS, Partridge EA, Grigorian A, Silvescu CI, Reinhold VN, Demetriou M, Dennis JW (2007)** Complex N-glycan number and degree of branching cooperate to regulate cell proliferation and differentiation. *Cell* 129: 123-34.
- Li J, Hsu HC, Mountz JD, Allen JG (2018)** Unmasking fucosylation: from cell adhesion to immune system regulation and diseases. *Cell Chem Biol* 25: 499-512.
- Lin S, Kemmner W, Grigull S, Schlag PM (2002)** Cell surface alpha 2,6 sialylation affects adhesion of breast carcinoma cells. *Exp Cell Res* 276: 101-10.
- Lise M, Belluco C, Perera SP, Patel R, Thomas P, Ganguly A (2000)** Clinical correlations of alpha2,6-sialyltransferase expression in colorectal cancer patients. *Hybridoma* 19: 281-6.
- Liu YC, Yen HY, Chen CY, Chen CH, Cheng PF, Juan YH, Chen CH, Khoo KH, Yu CJ, Yang PC, Hsu TL, Wong CH (2011)** Sialylation and fucosylation of epidermal growth factor receptor suppress its



dimerization and activation in lung cancer cells. *Proc Natl Acad Sci USA* 108: 11332-7.

**Magalhaes A, Marcos-Pinto R, Nairn AV, Dela Rosa M, Ferreira RM, Junqueira-Neto S, Freitas D, Gomes J, Oliveira P, Santos MR, Marcos NT, Xiaogang W, Figueiredo C, Oliveira C, Dinis-Ribeiro M, Carneiro F, Moremen KW, David L, Reis CA (2015)** Helicobacter pylori chronic infection and mucosal inflammation switches the human gastric glycosylation pathways. *Biochim Biophys Acta* 1852: 1928-39.

**Marcos NT, Bennett EP, Gomes J, Magalhaes A, Gomes C, David L, Dar I, Jeanneau C, DeFrees S, Krusturp D, Vogel LK, Kure EH, Burchell J, Taylor-Papadimitriou J, Clausen H, Mandel U, Reis CA (2011)** ST6GalNAc-I controls expression of sialyl-Tn antigen in gastrointestinal tissues. *Front Biosci (Elite Ed)* 3: 1443-55.

**Marcos NT, Pinho S, Grandela C, Cruz A, Samyn-Petit B, Harduin-Lepers A, Almeida R, Silva F, Morais V, Costa J, Kihlberg J, Clausen H, Reis CA (2004)** Role of the human ST6GalNAc-I and ST6GalNAc-II in the synthesis of the cancer-associated sialyl-Tn antigen. *Cancer Res* 64: 7050-7.

**Marshall S, Bacote V, Traxinger RR (1991)** Discovery of a metabolic pathway mediating glucose-induced desensitization of the glucose transport system. Role of hexosamine biosynthesis in the induction of insulin resistance. *J Biol Chem* 266: 4706-12.

**Mechref Y, Hu Y, Garcia A, Hussein A (2012)** Identifying cancer biomarkers by mass spectrometry-based glycomics. *Electrophoresis* 33: 1755-67.

**Munkley J (2019)** The glycosylation landscape of pancreatic cancer. *Oncol Lett* 17: 2569-2575.

**Munkley J, Elliott DJ (2016)** Hallmarks of glycosylation in cancer. *Oncotarget* 7: 35478-89.

**Paredes J, Figueiredo J, Albergaria A, Oliveira P, Carvalho J, Ribeiro AS, Caldeira J, Costa AM, Simoes-Correia J, Oliveira MJ, Pinheiro H, Pinho SS, Mateus R, Reis CA, Leite M, Fernandes MS, Schmitt F, Carneiro F, Figueiredo C, Oliveira C, Seruca R (2012)** Epithelial E- and P-cadherins: role and clinical significance in cancer. *Biochim Biophys Acta* 1826: 297-311.

**Paszek MJ, DuFort CC, Rossier O, Bainer R, Mouw JK, Godula K, Hudak JE, Lakins JN, Wijekoon AC, Cassereau L, Rubashkin MG, Magbanua MJ, Thorn KS, Davidson MW, Rugo HS, Park JW, Hammer DA, Giannone G, Bertozzi CR, Weaver VM (2014)** The cancer glycoalyx mechanically primes integrin-mediated growth and survival. *Nature* 511: 319-25.

**Peng W, Goli M, Mirzaei P, Mechref Y (2019)** Revealing the biological attributes of n-glycan isomers in breast cancer brain metastasis using porous graphitic carbon (pgc) liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS). *J Proteome Res* 18: 3731-3740.

**Pinho S, Marcos NT, Ferreira B, Carvalho AS, Oliveira MJ, Santos-Silva F, Harduin-Lepers A, Reis CA (2007)** Biological significance of cancer-associated sialyl-Tn antigen: modulation of malignant phenotype in gastric carcinoma cells. *Cancer Lett* 249: 157-70.

**Pinho SS, Oliveira P, Cabral J, Carvalho S, Huntsman D, Gartner F, Seruca R, Reis CA, Oliveira C (2012)** Loss and recovery of Mgat3 and GnT-III Mediated E-cadherin N-glycosylation is a mechanism involved in epithelial-mesenchymal-epithelial transitions. *PLoS One* 7: e33191.

**Pinho SS, Reis CA (2015)** Glycosylation in cancer: mechanisms and clinical implications. *Nat Rev Cancer* 15: 540-55.

**Potapenko IO, Haakensen VD, Luders T, Helland A, Bukholm I, Sorlie T, Kristensen VN, Lingjaerde OC, Borresen-Dale AL (2010)** Glycan gene expression signatures in normal and malignant breast tissue; possible role in diagnosis and progression. *Mol Oncol* 4: 98-118.

**Rabinovich GA, Toscano MA (2009)** Turning 'sweet' on immunity: galectin-glycan interactions in immune tolerance and inflammation. *Nat Rev Immunol* 9: 338-52.

**Roth J, Wang Y, Eckhardt AE, Hill RL (1994)** Subcellular localization of the UDP-N-acetyl-D-galactosamine: polypeptide N-acetylgalactosaminyltransferase-mediated O-glycosylation reaction in the submaxillary gland. *Proc Natl Acad Sci USA* 91: 8935-9.

**Saeland E, van Vliet SJ, Backstrom M, van den Berg VC, Geijtenbeek TB, Meijer GA, van Kooyk Y (2007)** The C-type lectin MGL expressed by dendritic cells detects glycan changes on MUC1 in colon carcinoma. *Cancer Immunol Immunother* 56: 1225-36.

**Saoncella S, Echtermeyer F, Denhez F, Nowlen JK, Mosher DF, Robinson SD, Hynes RO, Goetinck PF (1999)** Syndecan-4 signals cooperatively with integrins in a Rho-dependent manner in the assembly of focal adhesions and actin stress fibers. *Proc Natl Acad Sci USA* 96: 2805-10.

**Sarrazin S, Lamanna WC, Esko JD (2011)** Heparan sulfate proteoglycans. *Cold Spring Harb Perspect Biol* 3.

- Sato Y, Nakata K, Kato Y, Shima M, Ishii N, Koji T, Taketa K, Endo Y, Nagataki S (1993)** Early Recognition of Hepatocellular-Carcinoma Based on Altered Profiles of Alpha-Fetoprotein. *New England Journal of Medicine* 328: 1802-1806.
- Seberger PJ, Chaney WG (1999)** Control of metastasis by Asn-linked, beta 1-6 branched oligosaccharides in mouse mammary cancer cells. *Glycobiology* 9: 235-241.
- Seidenfaden R, Krauter A, Schertzinger F, Gerardy-Schahn R, Hildebrandt H (2003)** Polysialic acid directs tumor cell growth by controlling heterophilic neural cell adhesion molecule interactions. *Molecular and Cellular Biology* 23: 5908-5918.
- Sewell R, Backstrom M, Dalziel M, Gschmeissner S, Karlsson H, Noll T, Gatgens J, Clausen H, Hansson GC, Burchell J, Taylor-Papadimitriou J (2006)** The ST6GalNAc-I sialyltransferase localizes throughout the golgi and is responsible for the synthesis of the tumor-associated Sialyl-Tn O-glycan in human breast cancer. *Journal of Biological Chemistry* 281: 3586-3594.
- Slawson C, Copeland RJ, Hart GW (2010)** O-GlcNAc signaling: a metabolic link between diabetes and cancer? *Trends in Biochemical Sciences* 35: 547-555.
- Takahashi M, Kuroki Y, Ohtsubo K, Taniguchi N (2009)** Core fucose and bisecting GlcNAc, the direct modifiers of the N-glycan core: their functions and target proteins. *Carbohydrate Research* 344: 1387-1390.
- Thomas D, Rathinavel AK, Radhakrishnan P (2021)** Altered glycosylation in cancer: A promising target for biomarkers and therapeutics. *Biochim Biophys Acta Rev Cancer* 1875: 188464.
- Todeschini AR, Dos Santos JN, Handa K, Hakomori S (2007)** Ganglioside GM2-tetraspanin CD82 complex inhibits met and its cross-talk with integrins, providing a basis for control of cell motility through glycosynapse. *Journal of Biological Chemistry* 282: 8123-8133.
- Tousi F, Bones J, Hancock WS, Hincapie M (2013)** Differential chemical derivatization integrated with chromatographic separation for analysis of isomeric sialylated N-glycans: a nano-hydrophilic interaction liquid chromatography-MS platform. *Anal Chem* 85: 8421-8.
- Tsai CH, Tzeng SF, Chao TK, Tsai CY, Yang YC, Lee MT, Hwang JJ, Chou YC, Tsai MH, Cha TL, Hsiao PW (2016)** Metastatic progression of prostate cancer is mediated by autonomous binding of galectin-4-o-glycan to cancer cells. *Cancer Research* 76: 5756-5767.
- Tsuboi S (2019)** Two Opposite Roles of Core 2 O-Glycans in Evasion Mechanisms of Tumor Immunity. *Trends in Glycoscience and Glycotechnology* 31: E113-E119.
- Vlodavsky I, Friedmann Y (2001)** Molecular properties and involvement of heparanase in cancer metastasis and angiogenesis. *Journal of Clinical Investigation* 108: 341-347.
- Wolff EA, Greenfield B, Taub DD, Murphy WJ, Bennett KL, Aruffo A (1999)** Generation of artificial proteoglycans containing glycosaminoglycan-modified CD44 - Demonstration of the interaction between RANTES and chondroitin sulfate. *Journal of Biological Chemistry* 274: 2518-2524.
- Yuecheng Zhang, Kushtrim Llapashtica, Sudhirkumar Shinde, Börje Sällergren, Zahra El-Schich, Wingren AG (2019)** Determination of cytokine regulated glycan expression by using molecularly imprinted polymers targeting sialic acid. *Journal of Cancer Metastasis and Treatment* 5:56.
- Zachara NE, Hart GW (2006)** Cell signaling, the essential role of O-GlcNAc! *Biochimica Et Biophysica Acta-Molecular and Cell Biology of Lipids* 1761: 599-617.



# Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi

## Journal of Cumhuriyet University Health Sciences Institute

### Erişkin ve Geriatrik Bireylerde Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Gerektiren Hastalıklar

Betül Beyza DURMUŞ\*, Tuğçe ATALAY, Saadet Ufuk YURDALAN

Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD, İstanbul

**Geliş Tarihi**  
27.01.2021

**Kabul Tarihi**  
28.05.2021

**Yayın Tarihi**  
30.08.2021

**Özet:** Kardiyopulmoner rehabilitasyon; kardiyovasküler ve respiratuar sistem hastalıklarının önlenmesi, hastalıklarla ilişkili semptomların azaltılması ve hastalığın ardından yaşam biçimi değişikliklerini içeren kapsamlı tedavi yaklaşımlarından oluşmaktadır. Erişkin bireylerde kardiyopulmoner rehabilitasyon gerektiren koroner arter hastalıkları, kalp yetersizliği, periferik damar hastalıkları, lenf ödem, hipertansiyon, metabolik sendrom ve obezite, diabetes mellitus gibi kardiyovasküler sistem hastalıkları ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı, bronşektazi, astım, pulmoner hipertansiyon, kor pulmonale, pulmoner emboli ve interstisyel akciğer hastalıkları gibi respiratuar sistem hastalıkları söz konusudur. Geriatrik bireyler ise yaşlanmanın meydana getirdiği değişimlerle kardiyovasküler ve respiratuar sistem hastalıklarının hedef popülasyonu halindedir. Meydana gelen bu değişimler geriatrik bireylerde sağlık hizmetlerinin kullanımını artırırken kardiyopulmoner rehabilitasyona duyulan gereksinimi de ortaya çıkarmaktadır. Bu derlemede erişkin ve geriatrik bireylerde kardiyopulmoner rehabilitasyonla ilişkili hastalıklar seçilerek incelenmiştir. Erişkin ve geriatrik bireylerde yaygın görülen kardiyovasküler ve respiratuar sistem hastalıklarının kardiyopulmoner rehabilitasyon ihtiyacı doğuran özelliklerinden bahsedilmektedir. Sonuç olarak kardiyopulmoner rehabilitasyona duyulan ihtiyacın erişkin ve geriatrik bireylerde oldukça fazla sayıda hastalıktan kaynaklandığı görülmüştür. Bu popülasyonlarda kardiyopulmoner rehabilitasyon sağlıklı ilgili kazandırdığı faydalar açısından hastalıkların tedavisinde azımsanmayacak roller üstlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kardiyopulmoner rehabilitasyon, kardiyovasküler hastalıklar, respiratuar hastalıklar, yaşlanma.

### Diseases That Requiring Cardiopulmonary Rehabilitation in Adult and Geriatric Individuals

**Abstract:** Cardiopulmonary rehabilitation is comprehensive treatment approaches which are including prevention of cardiovascular and respiratory system diseases, reduction of symptoms associated with disease, and lifestyle changes following the disease. Cardiovascular system diseases such as coronary artery diseases, heart failure, peripheral vascular diseases, lymphedema, hypertension, metabolic syndrome, obesity, diabetes mellitus and respiratory system diseases such as chronic obstructive pulmonary disease, bronchiectasis, asthma, pulmonary hypertension, cor pulmonale, pulmonary embolism and interstitial lung diseases are requires cardiopulmonary rehabilitation for adult individuals. Geriatric individuals are the target population of cardiovascular and respiratory system diseases due to the changes caused by aging. While these changes increase the use of health services in geriatric individuals, they also reveal the need for cardiopulmonary rehabilitation. In this review, diseases associated with cardiopulmonary rehabilitation were selected and examined. The features of cardiovascular and respiratory system diseases, which are common in adults and geriatric individuals, that require cardiopulmonary rehabilitation are mentioned. As a result, it has been observed that the need for cardiopulmonary rehabilitation is caused by a large number of diseases in adult and geriatric individuals. In these populations, cardiopulmonary rehabilitation has played a substantial role in the treatment of diseases in terms of its health benefits.

**Keywords:** Cardiopulmonary rehabilitation, cardiovascular diseases, respiratory diseases, aging.

\* Sorumlu yazar  
Betül Beyza DURMUŞ  
beyzadurmus@marun.edu.tr



Durmuş BB 0000-0002-6369-0980  
Yurdalan SU 0000-0003-0985-0100

Atalay T 0000-0003-3527-0329

## GİRİŞ

Kardiyak rehabilitasyon kronik veya post akut hastalığı bulunan bireylerde fiziksel, mental ve sosyal sağlığın korunması ve aktif bir yaşam sürdürülmesine olanak sağlanmasını içermektedir (Arıkan, 2016). Kardiyak olayları önlemeyi, kardiyak hastalık sonrası yaşam biçimi değişikliklerini ve hastalıkların oluşumunu önlemeyi amaçlayan interdisipliner bir ekip tarafından uygulanır (İnkaya ve ark., 2010). Modern kardiyolojide bakım standartlarının vazgeçilmez bir parçası haline gelirken kapsamları egzersize yapılan vurgudan yaşam tarzı değişiklikleri ve risk faktörlerini yönetmeyi içeren ikincil korumaya doğru kaymaktadır (Mampuya, 2012).

Kardiyak rehabilitasyon başlangıçta miyokard infarktüsü (MI) sonrası rehabilitasyonu içerirken günümüzde kardiyovasküler hastalıklarla birlikte hipertansiyon, hiperlipidemi, diabetes mellitus (DM) hastalarını da içermektedir (Arıkan, 2016).

Pulmoner rehabilitasyon medikal tedaviye rağmen semptomlarla ve fonksiyonel durumun azalmasıyla seyreden solunum ile ilgili hastalıklarda kullanılır (Arıkan, 2016). Kapsamlı, multidisipliner, hasta merkezli yaklaşımlardan oluşmaktadır (Ergün, 2019). Rehabilitasyon programı, hastalığın yükünü, sorunların üstesinden gelmek için gerekli bileşenleri, hastanın tercihlerini karşılamak için yeterli değerlendirme üzerinden planlanır. Programın etkisi hastalara özgü kişiselleştirilmiş düzenlemelerle artırılabilir (Troosters ve ark., 2019). Detaylı bir hasta değerlendirmesini takiben egzersiz eğitimi, davranış değişikliği yaklaşımlarını içerir (Arıkan, 2016).

Genel olarak pulmoner rehabilitasyonun gerektiği hastalıklar; obstrüktif akciğer hastalıkları olan kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), astım, bronşektazi, kistik fibrozis, bronşiyolitisi ve resriktif akciğer hastalıkları olan interstisyel hastalıklar, göğüs duvarı hastalıkları ve nöromusküler hastalıklar olarak sıralanabilir. Bunlara ek olarak; akciğer kanseri, primer pulmoner hipertansiyon, pre ve post akciğer hacim küçültme, pre ve post akciğer transplantasyonu, ventilatöre bağımlı hasta,

obezite ile ilişkili hastalıklar pulmoner rehabilitasyon içeriklerine eklenebilir (Ergün, 2019).

## Erişkin bireylerde kardiyopulmoner rehabilitasyon gerektiren hastalıklar

### *Koroner arter hastalıkları*

Koroner arterlerde ateroskleroz nedeniyle meydana gelen miyokardiyal iskemi koroner arterlerin kan akımının azalmasıyla karakterizedir. Arter lümeninde kan akımının azalmasıyla sonuçlanan bu süreç koroner (iskemik) arter hastalığını meydana getirir. Miyokardın oksijen ihtiyacı ile kan akımındaki dengesizlik çeşitli sendromlarla seyredir. Bu sendromlar anjina pektoris, akut miyokard infarktüsü, ani kardiyak ölüm ve kronik iskemik kalp hastalığıdır (Güven ve Kantarcı, 2018). Koroner arter hastalıkları dünya üzerine önde gelen mortalite nedenlerinden biri olmakla birlikte oldukça çeşitli risk faktörlerini içerir. Hiperlipidemi, hipertansiyon, DM, obezite, fiziksel inaktivite, sigara kullanımı, aşırı alkol kullanımı, aşırı strese maruz kalma gibi modifiye edilebilir risk faktörleri iskemik kalp hastalığı oluşturma potansiyelleri açısından dikkate değer görülmektedir (Smit ve ark., 2020).

Yapılan Cochrane incelemeleri egzersiz temelli kardiyak rehabilitasyon programlarının total mortalite ve MI riskini azaltmasa da kardiyovasküler mortaliteyi ve bununla ilişkili risk faktörlerini azalttığını, hastaneye yatışta belirgin azalmalar sağladığını göstermektedir (Anderson ve ark., 2016). Bu durumda kardiyak rehabilitasyon kardiyovasküler olay gelişme risklerini azaltarak, emosyonel iyilik halini geliştirerek hastalıklarla ilişkili sürece katkıda bulunur. Ayrıca egzersiz toleransı ve maksimal O<sub>2</sub> tüketimi üzerindeki faydaları aracılığıyla fonksiyonel kapasitede yükselme gibi yararları da mevcuttur. Lipid kontrolü, hipertansiyon, DM gibi modifiye edilebilir risk faktörleri üzerinden komorbiditelerin yönetilmesi de göz önünde bulundurulduğunda koroner kalp hastalıkları bulunan bireylerde kardiyak rehabilitasyonun gerekliliği vazgeçilmez görünmektedir (Servey ve Stephens, 2016).

### *Kalp yetersizliği*

Kalp yetersizliği erişkin bireylerde oldukça yaygın görülen dünya çapında morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenlerindedir. Bireylerde intrakardiyak basınçların yükselmesine ve azalmış kalp debisine yol açan yapısal ve kardiyak anomaliliklerin neden olduğu semptomlar (nefes darlığı, ayak bileği şişmesi ve yorgunluk gibi) ve belirtiler (artmış juguler venöz basınç, pulmoner çatlaklar ve periferik ödem gibi) ile karakterizedir (Metra ve Teerlink, 2017).

Kalp yetersizliği hastalarında egzersiz eğitimi, durumu stabil olan hastalar için VO<sub>2</sub>max, kardiyak fonksiyonlar, kas gücü ve yaşam kalitesinde iyileşme ile ilişkili bulunmuştur. Aynı zamanda kalp yetersizliğine bağlı hastaneye yatış oranlarını da azaltmaktadır. Bu faydalara rağmen kalp yetersizliği hastalarının kardiyak rehabilitasyona sevk ve devamlılık oranları düşüktür (Haykowsky ve ark., 2016).

### *Periferik damar hastalıkları*

Periferik vasküler hastalıklar serebral ve koroner dolaşım dışındaki ana sistemik arterlerin daralması ve kan akışında azalmayla karakterizedir. En yaygın nedeni ateroskleroz olmakla birlikte vaskülit, displastik sendromlar, dejeneratif durumlar, tromboz ve tromboembolizm gibi durumlardan da kaynaklanabilir. Genellikle alt ekstremitelerde görülür ve kardiyovasküler morbidite ve mortalite risklerini arttıran bir durumdur (Conte ve Vale, 2018).

Bu bireylerde kardiyak rehabilitasyon kardiyovasküler risk faktörlerini azalttığı ve fitnessı geliştirici olduğu için tercih edilebilir görünmektedir. Ayrıca fiziksel kapasite, psikolojik işlevsellik, olumsuz duygu durum ve sosyal işlevsellik açılarından ve bedensel ağrı açısından yaşam kalitesini artırır (Thomas ve ark., 2019).

Venöz yetmezlik venöz kanın yetersiz drenajıyla oluşan; ödem, cilt lezyonları ve ülserasyonlara yol açan bir durumdur. Derin ven trombozu (DVT) ise genelde alt ekstremitelerde pıhtı oluşmasıyla karakterize venöz hastalıklardandır. Venöz trombüs, kan akımının

yavaşladığı ven kapakçıkları çevresinde gelişmektedir. Kas kontraksiyonları, ven duvarlarında mekanik olarak basınç artışı oluşturarak periferik venöz kanın sağ atriuma ilerlemesini kolaylaştıran bir pompa görevi görür. Kas pompası fonksiyon bozuklukları uzun süre yatak istirahati gibi durumlarda meydana gelerek venöz hastalıklarda önemli rol oynadığından tedavide egzersizin rolü dikkate alınmalıdır (Çırak ve Karahan, 2016; Şener ve Daldal, 2019). Hastanın mobilize edilmesi ve ayak bileğinin plantar ve dorsal pompa hareketi yaklaşımları kas pompası fonksiyonunda iyileştirmeyle birlikte fonksiyonel kapasiteyi geliştirici olduğundan kardiyak rehabilitasyon için bu hastalar seçilebilir (Çırak ve Karahan 2016; Beksaç, 2019).

### *Lenf ödem*

Lenf ödem, lenfatik sıvının interstisyel bölmede aşırı birikiminden kaynaklanan lokalize doku şişmesi şeklindeki hastalıktır. Birincil ve ikincil olarak sınıflandırılır. Birincil lenf ödem, gelişimsel lenfatik vasküler anomalilerden kaynaklanırken ikincil lenf ödem edinilmiştir ve altta yatan sistemik bir hastalık, travma veya ameliyatın bir sonucu olarak ortaya çıkar. Yaşam kalitesini ciddi ölçüde düşüren bu ilerleyici kronik hastalığın kesin bir tedavisi yoktur (Grada ve Phillips, 2017).

Lenf ödemin konservatif tedavisi; manuel lenfatik drenaj, egzersiz, kompresyon tedavisi, cilt bakımı, ekstremitelerin yükseltilmesi ve bantlama gibi komponentleri içerir. Bu yöntemlerin kombinasyonu ile yapılan tedavi lenf ödem hacminde %45-70 oranında azalmayı sağlayabilmektedir. Fizyoterapi ve rehabilitasyon hastaların semptomlarında azalma, işlevsellik ve hareket yeteneklerinde artma, yaşam kalitesini yükseltme gibi faydaları açısından en etkili tedavi olarak görülmektedir (Tzani ve ark., 2018).

### *Hipertansiyon*

Hipertansiyon sistolik kan basıncının 140 mmHg; diyastolik kan basıncının 90 mmHg değerlerinin üzerinde seyrettiği hastalıktır. 1.13 milyar küresel prevalansıyla yaygın görülen

kardiyovasküler patolojiler arasında bulunmaktadır. Yaş, sigara öyküsü, ailede hipertansiyon öyküsü, kardiyovasküler hastalıklar, dislipidemi, DM, obezite, erken menopoz, sedanter yaşam tarzı gibi çok çeşitli faktörlerden kaynaklanabilmektedir (Williams ve ark., 2018).

Kan basıncının düşürülmesinde diyet ve egzersiz gibi yaşam tarzı değişiklikleri etkili olduğundan bireyler tedavi kapsamında egzersize dayalı kardiyak rehabilitasyona teşvik edilmelidir. Yapılan çalışmalar egzersizin özellikle kardiyorespiratuar uygunluğu geliştirdiği üzerinde durmaktadır (Ventura ve Lavie, 2018). Hipertansiyon, hareketsiz yaşam tarzı ile yakından ilişkili olduğundan fiziksel aktivite ve/veya egzersizin hipertansiyon gelişimini geciktirebileceği söz konusudur. Haftanın 4-7 günü 30-60 dakika yapılan orta yoğunlukta aerobik egzersizler (yürüyüş, bisiklet sürme, yüzme vb.) hipertansiyon yönetiminde faydalı kabul edilmektedir (Nerenberg ve ark., 2019). Aerobik eğitime ek olarak direnç egzersizinin de kan basıncını etkili bir şekilde düşürdüğü kanıtlanmıştır. Düzenli egzersizle kan basıncında elde edilebilecek 5 mmHg düşüş ile koroner kalp hastalığına bağlı mortalitede %9, inmeye bağlı mortalitede %14, diğer tüm nedenlerden kaynaklanan mortalitede ise %7 azalma elde edilebilmektedir (Alpsoy, 2020).

#### *Metabolik sendrom ve obezite*

Dünyada ve ülkemizde giderek artan yaygınlığı ile metabolik sendrom (MetS) veya sendrom X; abdominal obezite, dislipidemi, glisemik kontrolün bozulması ve hipertansiyon komponentlerini içeren bir hastalıktır. Miyokardiyal hipertrofi, sol ventrikül diyastolik fonksiyon bozukluğu, atriyal dilatasyon, atriyal fibrilasyon gibi kardiyovasküler olaylara katkı sağlamaktadır. Fiziksel aktivite düzeyinin düşük olması, çevresel ve genetik faktörler, yaş, ırk, sarkopeni, kötü beslenme alışkanlıkları, postmenopozal dönem, sigara öyküsü gibi çok çeşitli faktörlerden kaynaklanabilmektedir (Demirtaş ve ark., 2016).

Kesin ve spesifik bir reçete belirlenmemesine rağmen haftanın beş veya daha fazla gününde

yapılan 30-60 dakikalık orta yoğunluklu aerobik egzersize dayalı kardiyak rehabilitasyonun kardiyorespiratuar uygunluğu geliştirdiği bununla birlikte MetS ile ilişkili faktörleri iyileştirdiği görülmüştür. Yakın zamanlarda yüksek yoğunluklu aralıklı eğitimlerin de bu hastalarda uygulanabilirliği tartışılmaktadır (Paley ve Johnson, 2018). Bazı bireylerde egzersiz, risk belirteçlerini artık MetS kriterlerini karşılamayacak şekilde ortadan kaldırmaktadır. Egzersiz; insülin direnci, lipid dokunun yakımı ve inflamasyon üzerinden faydalarını göstermektedir. Bu sebeple fiziksel aktivite MetS hastalığına sahip bireylerin tedavi sürecinde yer almalıdır (Myers ve ark., 2019). Ayrıca yapılan çalışmalar kardiyovasküler hastalıklara sahip bireylerde kardiyak rehabilitasyon programının MetS prevalansını azaltacağını göstermektedir. Bu azalma kardiyometabolik değişikliklerin iyileşmesine bağlı olmakla birlikte kardiyovasküler olayları ve mortalite riskini de azaltmaktadır (Laddu ve ark., 2020).

#### *Diabetes mellitus*

Diabetes mellitus, doğrudan insülin direnci, yetersiz insülin sekresyonu veya aşırı glukagon sekresyonundan kaynaklanan hiperglisemi ile karakterize bir grup fizyolojik disfonksiyondur. Tip 1 DM, pankreas beta hücrelerinin yok olmasına yol açan otoimmün bir bozukluktur. Çok daha yaygın olan tip 2 DM, ise işlevsiz pankreas beta hücreleri ve insülin direncinin bir kombinasyonu ile giderek bozulan glukoz regülasyonu sorunudur (Blair, 2016).

DM kardiyovasküler hastalıklarla ilişkili morbidite ve mortalite riskini arttıracığından kardiyak rehabilitasyonun bu bireylerde uygulanması gerekmektedir. Fiziksel aktivite ve diyetle dayanan davranış eğitimi özellikle aterosklerozla bağlı gelişebilecek kardiyovasküler riskleri azaltmaktadır. Kapsamlı, multidisipliner ve egzersize dayalı kardiyak rehabilitasyon DM hastalarında lipid seviyeleri, vücut kitle indeksi, kardiyorespiratuar uygunluk, hemoglobin A1c (Hgb A1c) seviyelerinde gelişmelerle birlikte mortalite ve hastaneye yatışta azalmayla ilişkili

bulunmuştur. Bu hastaların kardiyak rehabilitasyona dahiliyeti ve devamlılığının sağlanması bahsedilen açılardan faydalı görülmektedir (Heinl ve ark., 2016).

#### *Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA)*

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı geri dönüşümlü olmayan, ilerleyici hava akımı kısıtlılığı ile karakterize bir hastalıktır. Zararlı gaz ve partiküllere -özellikle sigara dumanı- karşı oluşan inflamatuvar süreç sonucu gerçekleşir. Aşırı mukus sekresyonu ve siliyer fonksiyon bozukluğu, hava akımı kısıtlanması, pulmoner hiperinflasyon, gaz alışverişinde bozulma, pulmoner hipertansiyon, sistemik inflamasyon ve komorbiditeler (iskelet kas güçsüzlüğü, kaşeksi, kardiyovasküler hastalıklar, osteoporoz, akciğer kanseri, anemi, depresyon vb.) gibi patofizyolojik durumlarla seyir göstermektedir (Savcı, 2016).

KOA'de iskelet kası disfonksiyonu hastalarda aktivitenin azalmasına yol açmaktadır. Bireylerde pulmoner rehabilitasyon, dispne ve yorgunluğu azaltıcı; egzersiz toleransı ve yaşam kalitesini iyileştirici etkiler göstermektedir. Ayrıca hastalarda hastaneye yatışları ve mortaliteyi azaltacaktır. Dayanıklılık, güç ve solunum eğitimlerini içeren egzersiz temelli kişiselleştirilmiş bir pulmoner rehabilitasyon programı ile bu faydalar elde edilebilmektedir (Zeng, 2018).

#### *Astım*

Astım dünya çapında hem çocuklar hem erişkinlerde oldukça yaygın görülen kronik bir hastalıktır. Bireyler astımın zayıf kontrolü sebebiyle hayatlarındaki önemli işleri kaçırma, hastaneye yatış ve acil servise başvurma gibi durumlarla karşı karşıya kalmaktadır (Lang, 2018). Rinit, sinüzit, gastroözofageal reflü hastalığı, obstrüktif uyku apnesi ve depresyon dahil olmak üzere astım ile ilişkili birden fazla komorbidite vardır (Nanda ve Wasan, 2020).

Astım hastaları egzersizi atakları tetikleyici olarak görmekte ve egzersizden kaçınmaktadırlar. Ancak yapılan araştırmalar haftanın çoğu gününde düzenli yapılan orta yoğunlukta aerobik egzersizlerin (yürüyüş,

bisiklet sürme, yüzme vb. aktiviteler) akciğer fonksiyonları, genel zindelik, toplam astım günlerinde azalma, yaşam kalitesi gibi yönlerden iyileşme halini destekleyici olduğunu göstermektedir. Egzersizin faydaları hava yollarındaki inflamasyon ve oksidatif stresin azalması, dispne azalma ve solunum kaslarında enduransın artmasıyla gelişen solunum paterni ile ilişkili bulunmuştur (Lang, 2019).

#### *Bronşektazi*

Bronşektazi, artan yaygınlığı, sağlık bakımı üzerindeki önemli ekonomik yükü ve buna bağlı morbidite nedeniyle önemli bir klinik sendromdur. Morbidite ve mortaliteyle ilişkili önemli riskleri bulunmasına rağmen az sayıda kanıtlanmış ve etkili tedavi bulunmaktadır (McShane ve Tino, 2019).

Hastalık genel olarak önceki bir akciğer inflamasyonu sonucu veya sistemik bir hastalık öyküsüyle meydana gelebilmektedir. Küçük hava yollarında ve bazen çevreleyen akciğer parankiminde kalıcı hasara yol açabilen kısır bir hava yolu enfeksiyonu döngüsü ile karakterizedir. Hastalarda balgam üretimi ve tekrarlayan akciğer enfeksiyonları ile birlikte kronik bir öksürük ile kendini gösterir (O'Donnell, 2018).

Kişiselleştirilmiş pulmoner rehabilitasyon programları fiziksel kapasite ve yaşam kalitesini arttırmak açısından bronşektazi tedavisinde önemlidir. Bu hastalarda pulmoner rehabilitasyon hava yolu temizleme teknikleri, egzersiz eğitimi, kas-iskelet sistemine yönelik yaklaşımlar, solunum işini azaltmaya yönelik yaklaşımlar ve hasta eğitimini içermektedir. Hastalığın patofizyolojisi mukosilyer sistemde meydana gelen bozukluklar sonucu balgam birikimi, öksürük ve tekrarlayan enfeksiyonları içerdiğinden hava yolu temizleme teknikleri tedavide önemli rol oynamaktadır (Özalp ve Arıkan, 2016).

#### *İnsterstisyel akciğer hastalıkları*

İnsterstisyel akciğer hastalıkları (İAH); interstisyumu ve bunun yanı sıra vasküler yapıları, plevrayı, bronşioleleri ve intraalveoler boşlukları da tutabilen pek çok antiteyi içeren

diffüz parankimal akciğer hastalıklarıdır. İnterstisyel akciğer hastalıkları nedeni bilinen (kollajen vasküler hastalıklar, hipersensitivite pnömonisi, asbestozis gibi) ve idiyopatik olmak üzere iki grupta incelenir (Demirağ, 2019).

Bu hastalık gruplarında eforla ilgili dispne ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde düşüş söz konusudur. Bireyler solunumda kısıtlılık, bozulmuş gaz değişimi, azalmış kardiyak fonksiyon ve iskelet kası disfonksiyonu gibi faktörlerden kaynaklanan aktivite kısıtlılığı yaşamaktadır. Pulmoner rehabilitasyon egzersiz kapasitesi, semptomlar ve yaşam kalitesi açısından önemli gelişmeler sağlayacağından İAH tedavisinde önemli rol oynamaktadır. Pulmoner rehabilitasyonun temel bileşeni dayanıklılık ve direnç eğitimlerini içeren egzersiz eğitimidir. Egzersiz dışı bileşenler ise eğitim, psikolojik destek, semptomların yönetimi ve beslenme desteğini içermektedir. Hasta merkezli sonuçlar açısından olumlu etkiler söz konusu olduğundan pulmoner rehabilitasyonun İAH tedavisinde yer alması için çaba gösterilmelidir (Nakazawa ve ark., 2017).

#### *Pulmoner hipertansiyon*

İstirahat halinde supin pozisyonda, pulmoner arteriyel basıncın 25 mmHg ve üzeri olarak ölçülmesi ile tanımlanan hastalıktır (Simonneau ve ark., 2019). Dispne, göğüs ağrısı, yorgunluk, senkop gibi semptomların eşlik etmesiyle sağ kalp yetmezliği ve yaşam süresinde azalmaya yol açabilen progresif bir süreci içermektedir. Hastaların semptomlardan kaçınmak için aktivite kısıtlamaları ve düşük iş yüklerinde dahi dispne görülmesiyle ilerleme gösterir (Demir, 2016).

Hastalarda egzersiz eğitiminin; egzersiz kapasitesi, yaşam kalitesi, hastalığın ilerlemesi ve sağ kalım üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu gösterilmiştir. İdeal antrenman modalitesi hala araştırılmakla birlikte egzersiz eğitiminin taşıyabileceği riskler nedeniyle rehabilitasyon multidisipliner bir ekip tarafından sürdürülür. Egzersiz etkilerinin altında yatan olası mekanizmalar arasında periferik ve solunum kaslarında meydana gelen yapısal değişiklikler, sağ ventrikül fonksiyo-

nunda iyileşme ve inflamasyonun azalması yer almaktadır (Benjamin ve ark., 2018).

#### *Kor pulmonale*

Kor pulmonale, pulmoner hipertansiyona yol açan birincil solunum sistemi bozukluğunun neden olduğu kalbin sağ ventrikülünün yapısında (hipertrofi veya dilatasyon) ve fonksiyonunda bir değişiklik olarak tanımlanabilir. Kor pulmonale hastaları yetişkin kalp hastalarının %6-7'sini oluşturmaktadırlar. Hava kirliliğine, sigara kullanımının yaygınlığına ve çeşitli akciğer hastalıkları için diğer risk faktörlerine bağlı olarak yaygınlığı değişim göstermektedir. Tedavisi oksijenasyonu arttırmayı ve sağ ventrikül fonksiyonunu iyileştirmeyi amaçlayan yaklaşımları içermektedir (Garrison ve ark., 2020).

#### *Pulmoner emboli*

Acil kliniklerine sık başvuru sebeplerinden olan pulmoner emboli mortalitesi yüksek bir durumdur. Genellikle bacaklardaki derin ven trombozundan kaynaklı trombüle oluşmaktadır. Trombüsün kendiliğinden erimeyecek kadar büyük olduğu durumlarda pulmoner arterlerde ani basınç değişiklikleri ile dolaşım kollapsı ve mortaliteye yol açabilmektedir (Karalezli, 2018).

Akut başlangıçlı dispne ve göğüs ağrısı (özellikle plöritik), genellikle pulmoner embolinin olası tanısı olarak düşünülmesine yol açar. Öksürük ve hemoptizi, eş zamanlı derin ven trombozu semptomları, taşipne, taşikardi, hipoksi gibi başka semptomlar da mevcut olabilir (Doherty, 2017).

Pulmoner emboliyi önlemek açısından derin ven trombozunun tedavisinde kardiyopulmoner rehabilitasyon önemli yer tutmaktadır. Akut tedavi yatak istirahati, bacak elevasyonu ve ayak bileği dorsal-plantar fleksiyon egzersizleriyle trombüs oluşumunu durdurmak ve önlemeyi içerir. Fizyoterapi, semptomların azaltılması ve fonksiyonel kapasitenin artırılmasıyla pulmoner emboli oluşma risklerini kontrol altında tutmayı hedeflemektedir (Çırak ve Karahan, 2016).



### *Kanser*

Kanserli bireylerin tedavilerinde meydana gelen gelişmeler ile sağ kalım oranları artmakta ve hastalarda tedavinin yan etkileri, uzun dönem komplikasyonlar ve yaşam kalitesi gibi konular gündeme gelmektedir. Akciğer ve hematolojik kanserlerle ilgili yapılan çalışmalar sınırlı olsa da meme, kolon, prostat kanserli bireyler üzerinde yapılan egzersiz ile ilgili çalışmaların sayısı artmaktadır. Kanser hastalarının tedavi esnasında veya sonrasında yaptıkları egzersizlerin tedavilere uyum, toparlanma ve sağ kalım üzerinde olumlu etkileri vurgulanmaktadır. Bu durum fizyoterapistler tarafından düzenlenecek etkili bir rehabilitasyon sürecini ihtiyaç haline getirir. Kanser hastalarının bireysel ihtiyaçlarına, kanserin türüne, uygulanan tedavilere, kanserin evresine, oluşan yan etkilere bağlı egzersiz programı planlamaları rehabilitasyonun içeriğini oluşturmaktadır (Düger ve ark., 2019).

Kanser rehabilitasyonunda vücut kompozisyonu, cinsiyet hormonu seviyeleri, sistemik inflamasyon ve bağışıklık hücresi işlevi gibi faktörler üzerinde egzersiz aracılı değişikliklerin rol oynadığı düşünülmektedir. Bu değişiklikler egzersizin sağlıkla ilişkili faydalarının yanında kanser rehabilitasyonunda terapötik olabileceğini de göstermektedir (Idor ve Straten, 2017).

### *Yoğun bakım*

Yoğun bakım hizmetlerine gereksinim duyan ve yoğun bakımda yatan hastalarda kritik hastalık, eşlik eden sağlık sorunları, tedavinin etkileri, biyokimyasal faktörler ve aktivite azlığıyla fizyoterapi ve rehabilitasyona gereksinim duyulan birtakım sorunlar meydana gelmektedir. Akciğerlerde volüm kaybı, sekresyon birikimi, solunum işinde artış, akut solunum yetmezliği, solunum kas zayıflığı, mekanik ventilatörden ayrılamama, periferik kas fonksiyon bozukluğu ve fiziksel fonksiyonda yetersizlik gibi sorunlar rehabilitasyona duyulan ihtiyacı açığa çıkarmaktadır (İnce, 2016).

Fizyoterapi yalnızca yoğun bakımda geçirilen sürede ihtiyaç olmakla kalmayarak üniteden ayrılmayı, hastaneden taburcu olmayı ve

ilerleyen dönemlerdeki tavsiyeleri de içeren bir süreçtir (Hodgson ve Tipping, 2017).

### *Transplantasyon*

Erişkinlerde organ transplantasyonu son dönem organ yetmezliklerinde kullanılan tedavi çeşididir. Süreç preoperatif organ bekleme dönemi, transplantasyon ve postoperatif dönemleri kapsamakta ve fizyoterapi bu süreçlerin hepsinde gerekli görülmektedir. Transplantasyon öncesi süreç, mevcut klinik durumu operasyona hazır hale getirmeyi amaçlayan egzersizlerden oluşmaktadır. Operasyon sonrası erken dönem, yoğun bakımda mobilizasyon ve kardiyopulmoner komplikasyonların önlenmesini içermekle birlikte hastanın taburculuk sonrası sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin artırılması hedeflenmektedir (Yurdalan, 2016).

### *Nöromusküler hastalıklar*

Nöromusküler hastalıklar, motor nöronları ve duyu nöronlarını içeren periferik sinir sistemini etkileyen çok çeşitli sendromları kapsayan hastalıklardır (Mary ve ark., 2018). Nöromusküler hastalıkları olan yetişkin bireylerde, kas gücünde hastalıktan da kaynaklanabilecek azalmaya karşı inaktiviteden kaçınmak gerekmektedir. Hastalardaki güç kaybı, yorgunluğu ve ağrıyı arttırabilmekte böylece hareketsizliğe yol açabilmektedir. Uygun eğitim ve fiziksel aktivite ile planlanmış rehabilitasyon süreci günlük aktiviteleri kolaylaştırıcı ve fiziksel uygunluğu iyileştirici olmaktadır (Fossmo ve ark., 2018).

Nöromusküler hastalıklarda kas iskelet problemlerine ek olarak yutma güçlüğü, solunum kas zayıflığı dolayısıyla meydana gelen solunum yetmezliği sorunları hastalarda morbidite ve mortaliteye yol açabilmektedir. Solunum kas eğitimi ve hava yolu temizliği hastalarda pulmoner rehabilitasyonun içeriğini oluşturmaktadır. Kardiyak rehabilitasyon ise kas ve kardiyorespiratuar fonksiyonları optimize etme ve kullanmama atrofisini engellemedeki faydaları göz önünde bulundurulduğunda tedavi sürecinde önemli yer tutmaktadır (Yeldan ve Aslan, 2016).

## **Geriatrik bireylerde kardiyopulmoner rehabilitasyon gerektiren hastalıklar**

Yaşlılık sistemlerde değişiklikler meydana getiren birçok etkeni içeren kompleks bir süreç olmakla birlikte yaşlanan kişinin genetik faktörleri, fiziksel aktivite düzeyi, sağlığı ve çevresel durumlarını da içeren birçok faktörden etkilenmektedir (Kırdı ve Kocaman, 2019).

Yaşlanma aynı zamanda kardiyovasküler hastalık ile ilişkili en önemli risk faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Çevresel faktörler (aşırı beslenme, sigara içme, kirlilik, hareketsiz yaşam tarzları) yaşlanma özelliklerini teşvik ederek kardiyovasküler homeostazın bozulması ve metabolik bozukluklar ile ilişkilendirebilecek patofizyolojik durumları meydana getirmektedir. Bu süreç miyokard infarktüsü, felç ve kalp yetmezliği gibi kardiyovasküler açıdan morbidite ve mortalite geliştirebilecek hastalıklarla sonuçlanmaktadır (Costantino ve ark., 2016).

İnsanların vazgeçilmez süreci olan yaşlanmanın getirdiği değişimlerin kardiyovasküler risklere temel oluşturabildiği gözlemlenmektedir. Sağlık hizmetlerinin sunumu sırasında sıkça karşılaşılan yaşlı hastalarda kardiyovasküler sistem hastalıkları açısından tarama, erken tanı ve tedavinin önemli olduğu unutulmamalıdır (Bolluk ve Özçakar, 2019).

Yaşlanmada fonksiyonel kayıplar çok çeşitli mekanizmalar üzerinden gerçekleşmektedir. Kardiyovasküler fonksiyonlar açısından bakıldığında büyük kan damarlarının esnekliğinin yaşla birlikte azalmasıyla hem sistolik hem de diyastolik kan basıncında artış meydana gelir. Bu periferik direnci artırır ve karşılığında ventriküler hipertrofi ile sonuçlanabilen afterload artar. Pulmoner fonksiyonlarda azalma yaşla birlikte azalan akciğer esnekliği ve toraks ekspansiyonu ile ilişkili olmaktadır. Aynı zamanda yaşlanma ile kemik kaybı meydana gelmektedir. Bu durum kas gücünde azalmayla birlikte hareket yeteneği ve esneklikte azalmayla sonuçlanacaktır (Dingwall ve ark., 2006).

Yaş alma aynı zamanda Tip II kas lifi kaybına bağlı kas kütlesi, kas gücü kaybı, maksimal aerobik güçte azalma ile karakterize progresif bir süreçtir. İnaktivite, kötü beslenme, hormonal

sistem ve sinir sistemi değişiklikleri, düşme korkusu ile kas kütlesindeki azalmayı içeren faktörler yaş ile ilgili kayıplara katkıda bulunarak bireyin fonksiyonelliğini olumsuz yönde etkilemektedir (Yıldız, 2016).

Yaşlanmayla karşılaşılan en yaygın pulmoner hastalıklar KOAH ve idiyopatik pulmoner fibrozis olmaktadır. Bununla birlikte astım, bronşektazi, pulmoner hipertansiyon ve akciğer enfeksiyonlarında da yaşlanmanın rolü büyüktür. Hastalarda yaşlanmanın da etkisiyle oksidatif stres artmıştır (Barnes, 2019).

Yaşlanmayla karşılaşılan yaygın kardiyovasküler hastalıklar; ateroskleroz, koroner arter hastalıkları, hipertansiyon, kalp yetersizliği, atriyal fibrilasyon, miyokardiyal infarktüs ve kardiyak hipertrofi dahil olmak üzere birçok hastalıktan oluşmaktadır (Zhang ve ark., 2018).

Yaşlanmada karşılaşılan hastalıklara bakıldığında multimorbidite ile sonuçlanan bir dizi karmaşık ve çeşitli patofizyolojik durumun söz konusu olduğu görülmektedir. Yaşlı yetişkinlerin %70'inden fazlasında kardiyovasküler hastalık gelişmiştir. Multimorbiditeleri mevcut olan geriatrik bireyler için hastalık yönetiminde daha kapsamlı tedavi süreçleri gerekmektedir (Forman ve ark., 2018). Yaşlı kardiyopulmoner hastalarda komorbid durumlarla çok sık karşılaşıldığından hastalarda bütüncül yaklaşım, yarar-zarar oranının iyi değerlendirilmesi ve olası ilaç etkileşimlerinin göz önünde bulundurulması hastanın yaşam kalitesini artırmak için çok önemli görülmektedir (Bolluk ve Özçakar, 2019).

Geriatrik bireylerde kardiyopulmoner rehabilitasyon gerekliliği yaşlanmanın getirdiği patofizyolojik süreçler ve kardiyovasküler hastalıkların mevcudiyetiyle ilişkili olmakla birlikte egzersizin faydaları üzerinden açıklanmaktadır. Uygulanan egzersiz programlarının fiziksel uygunluğu, çevikliği ve reaksiyon hızını geliştirme potansiyeli bulunmaktadır. Aynı zamanda egzersiz; kas kuvvetinin, esnekliğin, kemik sağlığının, kardiyovasküler ve respiratuar fonksiyonların ve aktivite toleransının gelişmesine de katkı sağlamaktadır. Tüm bunlara ilave olarak, egzersizin yaşlıların yaşam kalitesini ve kendini

iyi hissetme duygusunu etkileyen sosyal ve psikolojik yararlar sağladığı da gösterilmiştir (Kırdı ve Kocaman, 2019).

Geriatrik nüfusun giderek artmakta olduğu ve geriatrik bireylerde fiziksel aktiviteye katılımın yetersiz seviyelerde olduğu göz önüne alındığında fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarına katılımın önemi anlaşılmaktadır. Egzersize dayalı eğitimin faydaları düşünülecek olursa bu popülasyonda rehabilitasyona katılım gerekli görülmektedir. Sağlığın korunması ve hastalıklarla ilişkili morbiditeden korunmak yaş ilerledikçe daha büyük önem taşımaktadır. Sonuç olarak egzersiz bu süreci destekleyecek faydaları içermekte ve geriatrik bireylerin rehabilitasyona katılımı için çaba gösterilmesini gerekli kılmaktadır (Keskin ve Başkurt, 2020).

## SONUÇ

Kardiyopulmoner rehabilitasyon; kardiyovasküler ve respiratuar sistem hastalıklarının önlenmesi, hastalıklarla ilişkili semptomların azaltılması ve hastalığın ardından yaşam biçimi değişikliklerini içeren kapsamlı tedavi yaklaşımlarından oluşmaktadır. Bu süreç interdisipliner bir ekip tarafından yürütülmektedir. Kardiyopulmoner rehabilitasyonun genel hedefleri; hasta bireylerde fiziksel, mental ve sosyal sağlığın sürdürülmesi, semptomlarla ve fonksiyonel durumun azalmasıyla meydana gelen değişimlerle ilişkili sürecin iyi yönetilmesini içermektedir.

Erişkin bireylerde kardiyopulmoner rehabilitasyon gerektiren oldukça fazla patofizyolojik durum söz konusudur. En yaygın kardiyovasküler sistem etkilenimleri; koroner arter hastalıkları, kalp yetersizliği, periferik damar hastalıkları, lenf ödem, hipertansiyon, metabolik sendrom ve obezite, diabetes mellitus gibi hastalıkları içermektedir. Pulmoner sistemle ilişkili etkilenimler ise yaygın olarak KOAH, bronşektazi, astım, pulmoner hipertansiyon, kor pulmonale, pulmoner emboli ve interstisyel akciğer hastalıklarından oluşur. Bunlara ek olarak erişkin bireylerde kanser, nöromusküler hastalıklar, transplantasyon ve yoğun bakım ünitelerinde kardiyopulmoner rehabilitasyona gereksinim duyulur.

Geriatrik bireyler yaşlanmanın meydana getirdiği değişimlerle kardiyovasküler ve pulmoner sistem hastalıklarının hedef popülasyonu haline gelmiştir. Ateroskleroz, koroner arter hastalıkları, hipertansiyon, kalp yetmezliği, atriyal fibrilasyon, miyokardiyal infarktüs ve kardiyak hipertrofi yaygın olmakla birlikte birçok kardiyovasküler hastalıktan dolayı kardiyak rehabilitasyona ihtiyaç duymaktadırlar. KOAH ve idiyopatik akciğer hastalıklarına ek olarak akciğer fonksiyonlarında ve göğüs ekspansiyonunda azalmadan kaynaklanan çeşitli respiratuar sistem hastalıklarıyla ilişkili pulmoner rehabilitasyona gereksinim duymaktadırlar. Sonuç olarak kardiyopulmoner rehabilitasyona duyulan ihtiyaç erişkin ve geriatrik bireylerde oldukça fazla sayıda hastalıktan kaynaklanmaktadır. Bu popülasyonlarda kardiyopulmoner rehabilitasyon sağlıkla ilgili kazandırdığı faydalar açısından hastalıkların tedavisinde azımsanmayacak roller üstlenmiştir.

## KAYNAKLAR

**Alpsoy Ş (2020)** Exercise and hypertension. *Adv Exp Med Biol* 1228:153-67.

**Anderson L, Thompson DR, Oldridge N, Zwisler AD, Rees K, Martin N, Taylor RS (2016)** Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2016:CD001800.

**Arıkan H (2016)** Kardiyopulmoner rehabilitasyon. In: Karaduman A, Yılmaz ÖT (ed) *Fizyoterapi ve rehabilitasyon* cilt 3. Ankara, pp 277-85.

**Barnes PJ (2019)** Pulmonary diseases and ageing. *Subcell Biochem* 91:45-74.

**Beksaç B (2019)** Tromboemboli profilaksisinde mekanik yöntemler. *TOTBİD Dergisi* 18:486-88.

**Benjamin N, Marra AM, Eichstaedt C, Grünig E (2018)** Exercise training and rehabilitation in pulmonary hypertension. *Heart Fail Clin* 14:425-30.

**Blair M (2016)** Diabetes mellitus review. *Urol Nur* 36:27-36.

**Bolluk AÇ, Özçakar N (2019)** Yaşlılarda kardiyovasküler sistem hastalıklarına yaklaşım. *Türkiye Klinikleri J Fam Med-Special Topics* 10:69-75.

**Conte SM, Vale PR (2018)** Peripheral arterial disease. *Heart Lung Circ* 27:427-32.

**Costantino S, Paneni F, Cosentino F (2016)** Ageing, metabolism and cardiovascular disease. *J Physiol* 594:2061-73.

**Çırak Y, Karahan Z (2016)** Periferik damar hastalıkları rehabilitasyonu. In: Karaduman A, Yılmaz ÖT (ed) *Fizyoterapi ve rehabilitasyon cilt 3*. Ankara, pp 443-65.

**Demir R (2016)** Pulmoner hipertansiyonda kardiyopulmoner rehabilitasyon. In: Karaduman A, Yılmaz ÖT (ed) *Fizyoterapi ve rehabilitasyon cilt 3*. Ankara, pp 467-74.

**Demirağ F (2019)** İnterstisyel akciğer hastalıklarında güncel gelişmeler. *J Curr Pathol* 3:117-28.

**Demirtaş RN, Özel CB, Arıkan H (2016)** Metabolik sendrom, obezite ve kardiyopulmoner rehabilitasyonu. In: Karaduman A, Yılmaz ÖT (ed) *Fizyoterapi ve rehabilitasyon cilt 3*. Ankara, pp 423-42.

**Dingwall H, Ferrier K, Semple J (2006)** Exercise prescription in cardiac rehabilitation. In: Thow MK (ed) *Exercise leadership in cardiac rehabilitation*. England, pp 97-131.

**Doherty S (2017)** Pulmonary embolism: an update. *Aust Fam Physician* 46:816-20.

**Düger T, Uysal SA, Kabak VY (2019)** Onkolojik fizyoterapi ve rehabilitasyonda egzersizin kanıt düzeyi. *Türkiye Klinikleri J Physiother Rehabil-Special Topics* 1:71-8.

**Ergün P (2019)** Pulmoner rehabilitasyon güncel yaklaşımlar. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi* 7:7-18.

**Forman DE, Maurer MS, Boyd C, Brindis R, Salive ME, Horne FM, Rich MW (2018)** Multimorbidity in older adults with cardiovascular disease. *J Am Coll Cardiol* 71: 2149-61.

**Fossmo HL, Holtebekk E, Giltvedt K, Dybesland AR, Sanaker PS, Ørstavik K (2018)** Physical exercise in adults with hereditary neuromuscular disease. *Tidsskr Nor Laegeforen* 138.

**Garrison DM, Pendela VS, Memon J (2020)** Cor pulmonale. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island, Florida.

**Güven F, Kantarcı M (2018)** Miyokard perfüzyonu ve iskemik kalp hastalıkları. *Trd Sem* 6:152-69.

**Grada AA, Phillips TJ (2017)** Lymphedema: pathophysiology and clinical manifestations. *J Am Acad Dermatol* 77:1009-20.

**Haykowsky MJ, Daniel KM, Bhella PS, Sarma S, Kitzman DW (2016)** Heart failure: exercise-based cardiac rehabilitation: who, when, and how intense? *Can J Cardiol* 32:382-7.

**Heinl RE, Dhindsa DS, Mahlof EN, Schultz WM, Ricketts JC, Varghese T, Sperling L (2016)** Comprehensive cardiovascular risk reduction and cardiac rehabilitation in diabetes and the metabolic syndrome. *Can J Cardiol* 32:349-57.

**Hodgson CL, Tipping CJ (2017)** Physiotherapy management of intensive care unit-acquired weakness. *J Physiother* 63:4-10.

**Idorn M, Straten PT (2017)** Exercise and cancer: from "healthy" to "therapeutic"? *Cancer Immunol Immunother* 66:667-71.

**İnce Dİ (2016)** Yoğun bakımda fizyoterapi ve rehabilitasyon. In: Karaduman A, Yılmaz ÖT (ed) *Fizyoterapi ve rehabilitasyon cilt 3*. Ankara, pp 527-37.

**İnkaya BV, Oğuz S (2010)** Kardiyak rehabilitasyon. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi* 14:14-9.

**Karalezli A (2018)** Pulmoner emboli. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi* 6:16-35.

**Keskin T, Başkurt F (2020)** Yaşlılarda egzersiz kompliyansı ve motivasyon. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi* 11:369-75.

**Kırdı N, Kocaman AA (2019)** Yaşlanma sürecinde ve yaşlılık döneminde egzersizin önemi. *Türkiye Klinikleri J Intern Med Nurs-Special Topics* 5:32-8.

**Laddu DR, Ozemek C, Hauer TL, Rouleau CL, Campbell TS, Wilton SB, Arena R (2020)** Cardiometabolic responses to cardiac rehabilitation in people with and without diabetes. *Int J Cardiol* 301:156-62.

**Lang JE (2019)** The impact of exercise on asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 19:118-25.

**Mampuya WR (2012)** Cardiac rehabilitation past, present and future: an overview. *Cardiovasc Diagn Ther* 2:38-49.

**Mary P, Servais L, Vialle R (2018)** Neuromuscular diseases: diagnosis and management. *Orthop Traumatol Surg Res* 104:89-95.

**McShane PJ, Tino G (2019)** Bronchiectasis. *Chest* 155:825-33.

**Metra M, Teerlink JR (2017)** Heart failure. *Lancet* 390:1981-95.

**Myers J, Kokkinos P, Nyelin E (2019)** Physical activity, cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Nutrients* 11:1652-69.

**Nakazawa A, Cox NS, Holland AE (2017)** Current best practice in rehabilitation in interstitial lung disease. *Ther Adv Respir Dis* 11:115-28.

**Nanda A, Wasan AN (2020)** Asthma in adults. *Med Clin North Am* 104:95-108.

**Nerenberg KA, Zarnke KB, Leung AA, Dasgupta K, Butalia S, McBrien K, Canada H (2018)** Hypertension Canada's 2018 guidelines for diagnosis, risk assessment, prevention, and treatment of hypertension in adults and children. *Can J Cardiol* 34:506-25.

**O'Donnell AE (2018)** Bronchiectasis update. *Curr Opin Infect Dis* 31:194-8.

**Özalp Ö, Arıkan H (2016)** Bronşektazi ve rehabilitasyonu. In: Karaduman A, Yılmaz ÖT (ed) *Fizyoterapi ve rehabilitasyon cilt 3*. Ankara, pp 357-70.

**Paley CA, Johnson MI (2018)** Abdominal obesity and metabolic syndrome: exercise as medicine? *BMC Sports Sci Med Rehabilitation* 10:1-8.

**Savcı S (2016)** Kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve pulmoner rehabilitasyon. In: Karaduman A, Yılmaz ÖT (ed) *Fizyoterapi ve rehabilitasyon cilt 3*. Ankara, pp 343-56.

**Servey JT, Stephens M (2016)** Cardiac rehabilitation: improving function and reducing risk. *Am Fam Physician* 94:37-43.

**Simonneau G, Montani D, Celermajer DS, Denton CP, Gatzoulis MA, Krowka M, Souza R (2019)** Haemodynamic definitions and updated clinical classification of pulmonary hypertension. *Eur Respir J* 53:1-13.

**Smit M, Coetzee AR, Lochner A (2019)** The pathophysiology of myocardial ischemia and perioperative myocardial infarction. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 34:2501-12.

**Şener EE, Daldal İ (2019)** Venöz tromboembolizm tanımı ve fizyopatolojisi. *TOTBİD Dergisi* 18:469-73.

**Thomas SG, Marzolini S, Lin E, Nguyen CH, Oh P (2019)** *Clin Geriatr Med* 35:527-37.

**Troosters T, Blondeel A, Janssens W, Demeyer H (2019)** The past, present and future of pulmonary rehabilitation. *Respirology* 24:830-7.

**Tzani I, Tsihlaki M, Zerva E, Papatheanasiou G, Dimakakos E (2018)** Physiotherapeutic rehabilitation of lymphedema: state-of-the-art. *Lymphology* 51:1-12.

**Williams B, Mancia G, Spiering W, Rosei EA, Azizi M, Burnier M, Desormis I (2018)** 2018 ESC/ESH guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J* 39:3021-104.

**Ventura HO, Lavie CJ (2018)** Hypertension: management and measurements. *Curr Opin Cardiol* 33:375-6.

**Yeldan İ, Aslan GK (2016)** Nöromusküler hastalıklarda kardiyopulmoner rehabilitasyon. In: Karaduman A, Yılmaz ÖT (ed) *Fizyoterapi ve rehabilitasyon cilt 3*. Ankara, pp 383-96.

**Yıldız A (2016)**. Farklı fiziksel kapasite gruplarında kişiye özgü egzersiz. *Türkiye Klinikleri J Physiother Rehabil-Special Topics* 2:40-3.

**Yurdalan SU (2016)** Organ transplantasyonlarında fizyoterapi ve rehabilitasyon. In: Karaduman A, Yılmaz ÖT (ed) *Fizyoterapi ve rehabilitasyon cilt 3*. Ankara, pp 507-12.

**Zeng Y, Jiang F, Chen Y, Chen P, Cai S (2018)** Exercise assessments and trainings of pulmonary rehabilitation in COPD: a literature review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 13:2013-23.

**Zhang W, Song M, Qu J, Liu GH (2018)** Epigenetic modifications in cardiovascular aging and diseases. *Circ Res* 123:773-86.