



# FARABI TIP DERGİSİ

FARABI MEDICAL JOURNAL

VOLUME 3 · ISSUE 1 · March 2024

CİLT 3 · SAYI 1 · Mart 2024



**TIP**  
**BAYRAMINA**

*ithafen*



e-ISSN: 2979-9821

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/farabimedj>



# FARABİ MEDICAL JOURNAL

## FARABİ TIP DERGİSİ

OFFICIAL JOURNAL OF FACULTY OF MEDICINE OF KARADENİZ TECHNICAL UNIVERSITY  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ RESMİ DERGİSİ

### Journal Owner / İmtiyaz Sahibi

Neşe KAKLIKKAYA, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

### Editor in Chief / Baş Editör

Orhan DEĞER, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

### Associated Editor / Editör Yardımcısı

Ahmet MENTEŞE, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Selim DEMİR, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

### Section Editors / Alan Editörleri

Ahmet ALVER, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Ahmet AYAR, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Ahmet EROĞLU, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Arzu ERDEN, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Esin YULUĞ, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Gülin RENDA, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Gürdal YILMAZ, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Murat LİVAOĞLU, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Mustafa KANDAZ, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Özlem KANBER UZUN, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Songül AKTAŞ, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Tamer TÜZÜNER, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Turan SET, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

### Statistics Editor / İstatistik Editörü

Nazım Ercüment BEYHUN, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

### Language Editors / Dil Editörleri

İsmail ABİDİN, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Fulya BALABAN YÜCESAN, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

### Layout Editors / Mizanpaj Editörleri

Ertuğrul YİĞİT, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Sevil KÖR, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

### Advisory Board / Danışma Kurulu

Ahmet Coşkun ÖZDEMİR, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Ali AYGÜN, Ordu University, Ordu, TR

Ali Faruk ÖZYAŞAR, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Ali GÜNER, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Atilla TÜRKYILMAZ, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Ayşegül AKAN, University of Health Science, Trabzon, TR

Bahadır TURAN, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Başak ARU, Yeditepe University, İstanbul, TR

Başak TOĞAR, Bayburt University, Bayburt, TR

Bircan SÖNMEZ, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Burhan Hakan KANAT, Malatya Turgut Özal University, Malatya, TR

Cavit BOZ, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Cengiz DİLBER, Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Kahramanmaraş, TR

Deniz KULAKSIZ, University of Health Science, Trabzon, TR

Didem SEVEN, Yeditepe University, İstanbul, TR

Diler US ALTAY, Ordu University, Ordu, TR

Doğan Sabri TOK, Giresun University, Giresun, TR

Elif AYAZ, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Elif Nur BARUT, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Emine CANYILMAZ, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Erdal ÖZER, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Erhan ÇAPKIN, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Evrım ÖZKORUMAK KARAGÜZEL, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Giuseppe BIAGINI, University of Modena and Reggio Emilia, Modena, IT

Gül BÜLBÜL MARAŞ, İzmir Demokrasi University, İzmir, TR

Hatice Bengü YALDIZ ÇOBANOĞLU, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Hidayet ERDÖL, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

İbrahim TURAN, University of Health Science, Trabzon, TR

İlker EYÜBOĞLU, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

İlknur KAHRİMAN, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

İlknur ERKÖSEÖĞLU, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Karolin YANAR, İstanbul University-Cerrahpaşa, İstanbul, TR

Leyla BAYKAL SELÇUK, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Murat ÇAKIR, Medical Park Trabzon Karadeniz Hospital, Trabzon, TR

Murat TOPBAŞ, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Müge KOPUZ ALVAREZ NOVAL, Yeditepe University, İstanbul, TR

Nergiz ERKUT, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Nurcan KIRICI BERBER, Malatya Turgut Özal University, Malatya, TR

Özgül BAYGIN, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Savaş YAYLI, Koç University, İstanbul, TR

Seda GÜLEÇ YILMAZ, Yeditepe University, İstanbul, TR

Selçuk AKTURAN, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Sevim GÖNEN, Gazi University, Ankara, TR

Sina COŞKUN, Ondokuz Mayıs University, Samsun, TR

Sinan CANPOLAT, Fırat University, Elazığ, TR

Süha TÜRKMEN, Qatar University, Doha, QA

Süleyman Cihan ERDOĞAN, Yeditepe University, İstanbul, TR

Süleyman TÜREDİ, University of Health Science, Trabzon, TR

Şükür KELEŞ, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Ümit ÇOBANOĞLU, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

Volkan ERGİN, Harvard Medical School, Boston, MA, USA

Zehra BATU, İzmir Demokrasi University, İzmir, TR

### Design / Tasarım

Gonca ARSLAN, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

### Secretary / Sekreter

Elif ŞAHİN, Karadeniz Technical University, Trabzon, TR

### Journal Communication / Dergi İletişim

Karadeniz Technical University, Faculty of Medicine, Farabi Street, 61080, Trabzon, Türkiye.

e-mail: farabimedj@ktu.edu.tr

e-ISSN: 2979-9821

This journal is peer-reviewed and published 4 issues per year.  
There is no charge for submitting and publishing articles to our journal.

Hakemli bir dergi olup yılda 4 sayı olarak yayınlanmaktadır.  
Dergimize makale göndermek ve yayınlamak için herhangi bir ücret talep edilmemektedir

## Issue Content / Sayı İçeriği

### Research Articles / Araştırma Makaleleri

**Serdar Ozdemir, Ibrahim Altunok, Abdullah Algin**

Evaluation of Foot and Ankle Trauma Registering to Emergency Department

(Acil Servise Başvuran Ayak ve Ayak Bileği Travmalarının Değerlendirmesi)\_\_\_1-5

**Ali Beyazgül, Cahit Özer**

Tıp Fakültesi Öğrencilerinde Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları ile Esenlik Halinin İncelenmesi

(Investigation of Healthy Lifestyle Behaviors and Well-Being in Medical Students)\_\_\_6-13

**Akif Cinel, Huseyin Ipek, Altug Usun, Kutay Cava, Mustafa Aslan**

Improvement of Working Volume and Applications of Retractors Used in Surgical Operations

(Cerrahi Operasyonlarda Kullanılan Ekartörlerin Çalışma Hacmi ve Uygulamalarının Geliştirilmesi)\_\_\_14-23

### Case Reports / Olgu Sunumları

**Mehmet Ulusahin, Arif Burak Cekic, Reyhan Yildirim, Serdar Turkyilmaz**

Laparoscopic colecystectomy in a patient with situs inversus totalis

(Situs inversus totalis tanılı hastada laparoskopik kolesistektomi)\_\_\_24-27

### Review / Derleme

**Nergiz Erkut**

Hodgkin Lenfoma

(Hodgkin Lymphoma)\_\_\_28-35

**Oznur Demirtas, Aysegul Sumer**

Obesity and Gastrointestinal Regulation of Food Intake

(Obezite ve Gıda Alımının Gastrointestinal Düzenlenmesi)\_\_\_36-41

## Issue Reviewers / Sayı Hakemleri

**Ahmet Ziya ANADOL**, Gazi University, Ankara, TR

**Ahu ÇELEBİ**, Manisa Celal Bayar University, Manisa, TR

**Ali AYGÜN**, Ordu University, Ordu, TR

**Ali SAPMAZ**, University of Health Science, Ankara, TR

**Atakan TEKİNALP**, Necmettin Erbakan University, Konya, TR

**Bestegül ÇORUH AKYOL**, Ordu University, Ordu, TR

**Beyza ÖZÇINAR**, İstanbul University, İstanbul, TR

**Can KARACA**, İzmir Ekonomi University, İzmir, TR

**Deniz ÖZMEN İBİŞ**, İstanbul University-Cerrahpasa, İstanbul, TR

**Diler US ALTAY**, Ordu University, Ordu, TR

**Ezgi UÇARTAŞ**, Ordu University, Ordu, TR

**Gökhan PEKTAŞ**, Muğla Sıtkı Koçman University, Muğla, TR

**Habibe İNCİ**, Karabük University, Karabük, TR

**Işıl IŞIK ANDSOY**, Karabük University, Karabük, TR

**İsmail ÖZERHAN**, Lokman Hekim University, Ankara, TR

**Karolin YANAR**, İstanbul University-Cerrahpasa, İstanbul, TR

**Mehmet Akif BİLDİRİCİ**, Kastamonu University, Kastamonu, TR

**Metin YADİGAROĞLU**, Samsun University, Samsun, TR

**Murat DEREBEY**, Ondokuz Mayıs University, Samsun, TR

**Mürüvvet Seda AYDIN**, Ankara City Hospital, Ankara, TR

**Nizamettin KUTLUER**, Özel Dogu Anadolu Hospital, Elazığ, TR

**Ömer TOPUZ**, Kayseri State Hospital, Kayseri, TR

**Özgür ERDEM**, University of Health Science, Diyarbakır, TR

**Remziye Nur EKE**, University of Health Science, Antalya, TR

**Ruhiye Simge YILMAZ KAVCAR**, Dokuz Eylül University, İzmir, TR

**Seçil ARICA**, University of Health Science, İstanbul, TR

**Selim SÖZEN**, Sozen Surgery Clinic, Ankara, TR

**Serap ÖZER YAMAN**, University of Health Science, Trabzon, TR

**Servet KOCAÖZ**, University of Health Science, Ankara, TR

**Süha TÜRKMEN**, Qatar University, Doha, QA

**Süleyman TÜREDİ**, University of Health Science, Trabzon, TR

## **Değerli Meslektaşlarım, Kıymetli Akademisyenler, Sevgili Öğrenciler,**

Farabi Tıp Dergisi'nin ilk yılını başarı ile tamamlamasının mutluluğunu ve gururunu yaşadığımız şu günlerde, 14 Mart Tıp Bayramına ithafen yayımlanan mart sayısı ile sizlerle birlikteyiz.

Tıp Bayramı hekimlerin, sağlık çalışanlarının ve bilim insanlarının sağlık alanında verdikleri hizmet ve katkıların takdir edilmesi amacıyla düzenlenen çeşitli etkinliklerle kutlanmaktadır. Dergimizin bu sayısı da sağlığın korunması, hastalıkların nedenlerinin keşfedilmesi, tanı ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi gibi konularda yaptıkları değerli çalışmalarla insanlığa hizmet eden bilim insanlarına minnettarlığımızın simgesi olarak 14 Mart Tıp Bayramı'na ithafen yayımlanmıştır.

Tıp ve sağlık camiasının birer parçası olarak, sorumluluklarımızı bir kez daha hatırladığımız Tıp Bayramında, öncelikle ebediyete intikal eden tüm bilim insanlarımızı saygı ve minnetle anıyor, fedakârlık ve özveri ile çalışan tüm akademisyenlerimizin, sağlık çalışanlarımızın ve öğrencilerimizin Tıp Bayramını en içten dileklerle kutluyorum.

Bu vesile ile bilimin bilgiye dönüşümüne aracılık eden Farabi Tıp Dergisi'ne nice başarılı yıllar diliyorum.

**Prof. Dr. Neşe KAKLIKKAYA**  
**Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanı**

## Evaluation of Foot and Ankle Trauma Registering to Emergency Department

### Acil Servise Başvuran Ayak ve Ayak Bileği Travmalarının Değerlendirmesi

Serdar Ozdemir<sup>1,a,\*</sup>, Ibrahim Altunok<sup>1,b</sup>, Abdullah Algin<sup>1,c</sup>

<sup>1</sup>University of Health Sciences, İstanbul Ümraniye Health Research Centre, İstanbul, Türkiye

\*Corresponding author e-mail: [dr.serdar55@hotmail.com](mailto:dr.serdar55@hotmail.com)

<sup>a</sup><https://orcid.org/0000-0002-6186-6110>

<sup>b</sup><https://orcid.org/0000-0002-9312-1025>

<sup>c</sup><https://orcid.org/0000-0002-9016-9701>

#### ABSTRACT

In this study, we aimed to evaluate the demographic data and injured tissue of the patients who applied to the emergency department with foot and ankle injuries and to reveal the relationship between them. This study was conducted by retrospectively evaluating the data of the patients who applied to the emergency department of a tertiary hospital during the two months between 01.01.2019-28.02.2019. The fractured bones were grouped as tibia, fibula, talus, calcaneus, cuboid bone, navicular bone, cuneiform bone and 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th metatarsal bones, and proximal phalanx. Trauma mechanisms were grouped as falling from a height, falling from the same level, beating, sports injury, traffic accident and sprain. Of the 133 patients included in the study, 68 (51.1%) were female. The age ranged between 1 and 78 years, with a median of 28. The most common bone fracture was the fibula (42.9%). Patients with calcaneus fracture had a higher age than those without fractures (median: 44, inter quartile range (IQR): 42-58, versus median: 26, IQR: 13-41.5) and patients with fifth metatarsal bone had a higher age than those without fractures (median: 41, IQR: 22.5-63.5, versus median: 24.5, IQR: 13-41) but patients with first metatarsal bone had a lower age than those without fractures (median: 12, IQR: 6-14, versus median: 32, IQR: 14-44) (Mann-Whitney U test, for calcaneus,  $p=0.003$ , for first metatarsal bone,  $p<0.001$  and for fifth metatarsal bone,  $p=0.005$ ). Our study results emphasize the presence of different types of fractures among various age groups, highlighting that fibula fractures are the most prevalent foot and ankle injuries, primarily attributed to falls from the same level. To identify specific tissues affected in foot and ankle injuries and particularly define the epidemiology in our country, larger, multicenter studies are needed.

**Keywords:** Ankle, Foot, Injury, Trauma

#### ÖZET

Biz bu çalışmada ayak ve ayak bileği yaralanması ile acil servise başvuran hastaların demografik verilerini ve yaralanan dokuyu değerlendirmeyi ve bunlar arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçladık. Çalışmamız 01.01.2019-28.02.2019 tarihleri arasındaki iki aylık sürede üçüncü basamak bir hastanenin acil servisine başvuran hastaların verilerinin retrospektif olarak değerlendirilmesi ile yapılmıştır. Olgularda yaralanan kemik sayıları bir kemik kırığı ve birden fazla kemik kırığı olarak gruplandırıldı. Kırılan kemikler tibia, fibula, talus, kalkaneus, kuboideum, navikülar, kuneiform ve 1., 2., 3., 4., 5. metatars ve proksimal falanks olarak gruplandırıldı. Travma mekanizmaları yüksekten düşme, aynı seviyeden düşme, darp, spor yaralanması, trafik kazası ve burkulma olarak gruplandırıldı. Çalışmaya dâhil edilen 133 hastanın 68'i (%51.1) kadındı. Yaş 1 ve 78 arasında değişmekte olup ortanca 28 olarak saptandı. En sık kemik kırığı fibula (%42.9) idi. Kalkaneus kırığı olan hastaların yaşı kırığı olmayanlara göre daha yüksekti (ortanca: 44, çeyrekler arası aralık (ÇAA): 42-58, ortanca: 26, ÇAA: 13-41.5) ve beşinci metatars kemiğine sahip hastaların yaşı kırığı olmayanlara göre daha yüksekti (medyan: 41, ÇAA: 22,5-63,5, medyan: 24,5, ÇAA: 13-41) ancak birinci metatars kemiği olan hastaların yaşı kırığı olmayanlara göre daha düşüktü (medyan: 12, ÇAA: 6-14, medyan: 32, ÇAA: 14-44) (Mann-Whitney U testi, kalkaneus için,  $p=0.003$ , birinci metatars kemiği için,  $p<0.001$  ve beşinci metatars kemiği için,  $p=0.005$ ). Çalışma sonuçlarımız, farklı yaş grupları arasında farklı kırık tiplerinin görüldüğünü vurgulayarak, fibula kırıklarının en yaygın ayak ve ayak bileği yaralanmaları olduğunu, bunun da aynı seviyeden düşmelerin başlıca nedeni olduğunu göstermektedir. Ayak ve ayak bileği yaralanmalarında etkilenen belirli dokuları belirlemek ve özellikle ülkemiz epidemiyolojisini tanımlamak için daha büyük, çok merkezli çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Ayak, Ayak bileği, Kırık, Yaralanma

## INTRODUCTION

**T**rauma is one of the most common causes of mortality and morbidity in the world. It is the most common cause of mortality in young adult males. It ranks first in developing countries.<sup>1</sup> Worldwide, approximately 6 million people die every year due to trauma-related injuries, and trauma-related major vessel injuries, head trauma, and thoracic injuries are the most common causes of death. It is crucial to systematically organize the trauma patient's care into rapid assessment, triage, resuscitation, diagnosis, and therapeutic intervention.<sup>1-3</sup> Foot and ankle injuries have an important place among the reasons for applying to emergency departments. The ankle is the most frequently injured joint. The most common injuries of the foot and ankle are blunt trauma and sprain; these injuries can result in strain, sprain, or fracture.<sup>4</sup> Injuries can generally develop during daily activities such as sports, walking, and running. Ankle sprains account for 75% of all ankle injuries, 39.3% of lower extremity injuries and 25% of musculoskeletal injuries.<sup>5-6</sup> The foot and ankle are supported by strong ligaments. Due to the complexity of the anatomy of the region in foot and ankle injuries, anamnesis and physical examination are the cornerstones of the diagnosis.<sup>7,8</sup> However, radiological imaging is needed in most cases. In cases where conventional radiographs cannot provide adequate imaging - especially in the presence of fracture - advanced imaging methods such as computed tomography (CT) are used to plan treatment.<sup>9,10</sup> In this study, we aimed to evaluate the demographic data and broken bones of the patients who applied to the emergency department with foot and ankle injuries and to reveal the relationship between them.

## MATERIAL AND METHODS

The current study was carried out by retrospectively evaluating the data of patients who applied to the emergency department of a tertiary hospital in two months between January 01, 2019, and February 28, 2019.

The study population consisted of patients with foot and ankle injuries who applied to the emergency department of our tertiary hospital. During the two-month period during which the data were scanned, 73339 emergency patient admissions were made. Files of patients with

foot and ankle injuries were reviewed retrospectively using the hospital's computer-based data system.

To determine foot and ankle injuries, patients who had short leg splints were identified and included in the study using the hospital's computer-based data system. Patients whose data were recorded incompletely and could not be accessed were excluded from the study. Demographic data such as the age and gender of the patients included in the study were evaluated. The number of injured bones in the cases were grouped as one bone fracture and more than one bone fracture. The fractured bones were grouped as tibia, fibula, talus, calcaneus, cuboid bone, navicular bone, cuneiform bone and 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th metatarsal bones and proximal phalanx. Trauma mechanisms were grouped as falling from a height, falling from the same level, beating, sports injury, traffic accident and sprain.

The data obtained in the study were evaluated using the Jamovi statistical program (Jamovi 0.9.5.3). In the statistical evaluation of the data, descriptive analyses (n, percentage, median and the interquartile range (IQR)) and Kolmogorov-Smirnov test were used to evaluate the conformity of the parameters to the normal distribution. Mann-Whitney U test was preferred for intergroup comparison of continuous data that did not fit normal distribution. For the significant p-value, 0.05 was chosen as the cut-off value. Values below 0.05 were considered significant.

## RESULTS

As the patients' files included in the study were examined, it was seen that the data of 4 (2.9%) patients were missing and excluded from the study. Of the 133 patients included in the study, 65 (48.9%) were male and 68 (51.1%) were female. The age ranged between 1 and 78 years, with a median of 28 (IQR: 14-44).

Broken bones were detected as; 12 (9%) tibia, 57 (42.9%) fibula, 7 (5.3%) talus, 9 (6.8%) calcaneus, 15 (11.3%) cuboid bone, 3 (2%) navicular bone, 3 (2.3%) cuneiform bone, 2 (1.5%) 1st metatarsal bones, 9 (6.8%) 2nd metatarsal bones, 1 (0.8%) 3rd metatarsal bone, 1 (0.8%) 4th metatarsal bone, 27 (20.3%) 5th metatarsal bones, and 1 (0.8%) proximal phalanx. The case with proximal phalanx fracture was the third finger proximal phalanx fracture. No other phalangeal fractures were found in the patients included in the study. As the cases were evaluated according to the



trauma mechanisms, falling from a height of 5 (3.8%), falling on the same level 79 (59.4%), beating 4 (3%), sports injury 3 (2.3%), traffic accident 2 (1.5%) and sprain was 40 (30.1%). As the number of broken bones are evaluated; there was one bone fracture in 118 (88.7%) cases, and two or more than two bone fractures in 15 (11.3%) cases (Table 1).

**Table 1.** Trauma mechanism, broken bones and distribution of number of broken bones

<b>Trauma mechanism (n, %)</b>	
Fall on the same level	79 (59.4%)
Sprain	40 (30.1%)
Beaten	4 (3 %)
Fall from height	5 (3.8%)
Sports injury	3 (2.3%)
Traffic accident	2 (1.5%)
<b>Fractures (n, %)</b>	
Tibia	12 (9%)
Fibula	57 (42.9%)
Talus	7 (5.3%)
Calcaneus	9 (6.8%)
Navicular bone	3 (2.3%)
Cuboid bone	15 (11.3%)
Cuneiform bone	9 (6.8%)
1 <sup>st</sup> metatarsal bone	3 (2.3%)
2 <sup>nd</sup> metatarsal bone	2 (1.5%)
3 <sup>rd</sup> metatarsal bone	1 (0.8%)
4 <sup>th</sup> metatarsal bone	1 (0.8%)
5 <sup>th</sup> metatarsal bone	27 (20.3%)
3 <sup>rd</sup> proximal phalanx	1 (0.8%)
<b>Number of broken bones (n, %)</b>	
One	118 (88.7%)
More than one	15 (11.3%)

It was observed that imaging was performed with conventional radiographs in all patients, and 63 (47.4%) patients were referred to CT, one of the advanced imaging methods. It was observed that no patients were admitted to the hospital from which all patients were discharged.

Patients with calcaneus fracture had a higher age than those without fractures (median: 44, IQR: 42-58, versus median: 26, IQR: 13-41.5) and patients with fifth metatarsal bone had a higher age than those without fractures (median: 41, IQR: 22.5-63.5, versus median: 24.5, IQR: 13-41) but patients with first metatarsal bone had a lower age than those without fractures (median: 12, IQR: 6-14, versus median: 32, IQR: 14-44) (Mann-Whitney U test, for calcaneus,  $p=0.003$ , for first metatarsal bone,  $p<0.001$  and for fifth metatarsal bone,  $p=0.005$ ) (Table 2).

**Table 2.** Age distribution of patients with and without fracture

	<b>With fracture</b>	<b>Without fracture</b>	<b>p</b>
Tibia	21.5 (10.8-42.3)	30 (14-44)	0.629
Fibula	28 (15-43)	30 (12-44)	0.899
Talus	18 (18-24.5)	31 (13.3-44)	0.59
Calcaneus	44 (42-58)	26 (13-41.5)	<b>0.003</b>
Cuboid bone	36 (23.5-46)	28 (13-43.8)	0.169
1 <sup>st</sup> metatarsal bone	12 (6-14)	32 (14-44)	<b>&lt;0.001</b>
5 <sup>th</sup> metatarsal bone	41 (22.5-63.5)	24.5 (13-41)	<b>0.005</b>

When the number of broken bones and referral for advanced imaging (CT) were evaluated, it was observed that there was a statistically significant relationship between the number of broken bones and referral for advanced imaging (Mann-Whitney U test,  $p<0.001$ ).

## DISCUSSION

In our study, it was found that the most common mechanism causing foot and ankle trauma was falls at the same level (59.4%), more than one bone was broken in 11.3% of the patients, and the most common bone fracture was the fibula (42.9%). Our results showed that fractures of the 1st metatarsal bone were relatively higher in young people, and fractures of the 5th metatarsal bone and calcaneus were somewhat higher in the elderly.

Foot and ankle traumas have significant socioeconomic impacts and are a major cause of loss of workforce and morbidity. In the literature, it is seen that studies on foot and ankle traumas are mainly carried out on sports-related injuries (athletes, football players and ice hockey players, etc.) and on subgroups such as foot or ankle sprains or bone fractures. Studies have reported that the most common age range of patients presenting with ankle injury is between 32 and 37 years.<sup>11-13</sup> In a study from Turkey, it was stated that as a logical explanation for this, bone density decreases with age, and therefore the frequency of fractures may increase.<sup>14</sup> In a study conducted in Scotland, it was determined that even though the severity of the force causing the trauma was the same, the trauma severity scores of the elderly patients were higher than the young ones. The mention of the Scottish study can be taken as a second plausible

explanation.<sup>15</sup> It is seen that the frequency of falls increases due to environmental factors, gait or balance disorders, and muscle strength and coordination disorders in advanced ages, and injuries due to stepping on the lateral surface of the foot due to balance disorders.<sup>16,17</sup> In our study, the median age of the patients was 28 years, and the mean age of the patients with fractures was significantly higher. Similar to the studies, it is seen that the cases presenting with ankle injury in our study were young adults. We think that the main reason for this may be that individuals in this age group engage in more sports activities and have a more active life.

Considering the mechanism of foot and ankle trauma, the most common cause in our study was falling. An epidemiological study conducted in the USA examining 3,140,132 ankle sprains found that injury occurred during athletic activity in approximately half of the patients.<sup>18</sup> In an epidemiological study conducted in Denmark in which 766 patient data were analyzed, it was found that approximately half of the patients had injuries during sports activity.<sup>19</sup> In the study of Genç et al. from Turkey, the cause was reported as falling in approximately two-thirds of the cases.<sup>20</sup> Similar to the study of Genç et al., the reason for the low incidence of injuries during sports activities in our study may be related to the distance of our hospital from sports complexes, and the fact that athletes, especially professional athletes, apply to sports physicians more after trauma.

Ankle injury often occurs due to increased inversion and torsion stress during plantar flexion of the foot. The most common cause of ankle sprain is inversion injury. In a study evaluating the need for routine X-rays in patients with ankle trauma with Ottawa rules, it was reported that fractures often develop in supination-external rotation.<sup>21</sup> In the literature, it has been stated that the most common supination occurs in external rotation in lateral malleolar fractures.<sup>22,23</sup> The frequency of lateral malleolus and 5th metatarsal fractures with inversion, and medial malleolus and other foot and ankle fractures with eversion mechanism is high<sup>24</sup>. The balance of the body is provided on two legs, and we believe that the other leg partially restricts the eversion movement during the action. We think that inversion injuries cause fractures on the fibula, and eversion injuries cause fractures on the tibia due to increased tension. We attributed the 5th metatarsal to direct

trauma in inversion injury, whereas it was attributed to load on other bones in eversion injuries. Depending on these mechanisms, fractures of the fifth metatarsal and calcaneus may be seen in the relatively elderly population.

Among the limitations of our study are that due to the study's retrospective design, contracting factors could not be evaluated, and the patient population could not reflect the whole population because it was a single-center study. Another limitation is that the follow-up data of the patients were not included in our study. Sequelae data of patients could not be evaluated in our study. A third limitation was the small size of our sample. The small size of our sample is a factor that limits the power of our study and the generalizability of our results. A final limitation was that the ligament damage of the patients could not be recorded. Our data on ligament and soft tissue injury are not sufficient.

In conclusion, according to the results of the current study, the most common foot and ankle fracture is fibula fracture, and the most common cause of foot and ankle injury is falling on the same level. Larger and multicenter studies are needed to define the affected tissues in foot and ankle injuries and to reveal the epidemiology, especially in our country.

#### **Authorship contribution statement**

Concept and design: SO, IA, AA.

Acquisition of data: SO, IA, AA.

Analysis and interpretation of data: SO, IA, AA.

Drafting of the manuscript: SO, IA, AA.

Critical revision of the manuscript for important intellectual content: SO, IA, AA.

Statistical analysis: SO, IA, AA.

#### **Declaration of competing interest**

None of the authors have potential conflicts of interest to be disclosed.

#### **Ethical approval**

This study was approved by University of Health Sciences, İstanbul Ümraniye Health Research Centre, Scientific Research Ethics Committee with the date 05.10.2023 and the decision number 349.

#### **Availability of data and materials**

All data generated or analyzed during this study are included in this published article.

#### **Funding**

No financial support was received for this research.



## REFERENCES

1. Aksel G, Altunok İ, Çorbacıoğlu ŞK, et al. Evaluation of the role of whole body computed tomography in the management of minor trauma patients. *J Contemp Med.* 2021;11(6):883-888. doi: 10.16899/jcm.980536
2. Akça HŞ, Algın A, Özdemir S, Koçkara E, Eroğlu SE. Comparison of the efficacy of trauma scores in predicting prognosis and hospitalization. *Cukurova Med J.* 2021;46(4):1596-1605. doi:10.17826/cumj.982675
3. Koçkara E, Akça HŞ, Algın A, Özdemir S, Eroğlu SE. Shock requiring thoracotomy after penetrating thoracic trauma: A case report. *J Surg Med.* 2020;4(8):704-706. doi:10.28982/josam.697034
4. Kokulu K, Altunok İ, Sert ET, Özdemir S, Mutlu H, Akça HŞ. Diagnostic Value of Lateral Ankle Radiography in Achilles Tendon Rupture. *Foot Ankle Spec.* 2023;16(4):384-391. doi:10.1177/19386400221118496
5. Doherty C, Delahun E, Caulfield B, Hertel J, Ryan J, Bleakley C. The incidence and prevalence of ankle sprain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. *Sports Med.* 2014;44(1):123-140. doi:10.1007/s40279-013-0102-5
6. Trikha R, Schroeder GG, Greig DE, Kremen TJ Jr. Characterizing Health Events and Return to Sport in Collegiate Swimmers. *Orthop J Sports Med.* 2022;10(4):23259671221083588. Published 2022 Apr 5. doi:10.1177/23259671221083588
7. Ömeroğlu M. First Step Evaluation of Patient with Foot and Ankle Injury. *Akted.* 2021;30(4):185-208. doi:10.17827/akted.905091
8. Polzer H, Kanz KG, Prall WC, et al. Diagnosis and treatment of acute ankle injuries: development of an evidence-based algorithm. *Orthop Rev (Pavia).* 2012;4(1):e5. doi:10.4081/or.2012.e5
9. Anazor F, Sibanda V, Abubakar A, Dhinsa BS. Computed Tomography Scan Architectural Measurements in Adult Foot and Ankle Surgery: A Narrative Review for Orthopaedic Trainees. *Cureus.* 2022;14(11):e32039. Published 2022 Nov 30. doi:10.7759/cureus.32039
10. Guler F, Kose O. A simple ankle sprain or not? Fracture of the lateral process of the talus. *Turk J Emerg Med.* 2013;13(4):155-156. doi:10.5505/1304.7361.2013.83435
11. Yazdani S, Jahandideh H, Ghofrani H. Validation of the Ottawa Ankle Rules in Iran: a prospective survey. *BMC Emerg Med.* 2006;6:3. Published 2006 Feb 16. doi:10.1186/1471-227X-6-3
12. Lau LH, Kerr D, Law I, Ritchie P. Nurse practitioners treating ankle and foot injuries using the Ottawa Ankle Rules: a comparative study in the emergency department. *Australas Emerg Nurs J.* 2013;16(3):110-115. doi:10.1016/j.aenj.2013.05.007
13. Aslan İ, Aslan A, Atay T, Aydoğan NH. Ayak Bileği Burkulmalarında Gereksiz Radyografi İstemleri Azaltılabilir mi? *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi.* 2007;14(2):7-10.
14. Karahan M, Sakci MŞ. Social Determinants of Hip Fractures in Elderly Patients—A Case-Control Study. *Med Records.* September 2023;5(3):599-602. doi:10.37990/medr.1296861
15. Runciman P, Currie CT, Nicol M, Green L, McKay V. Discharge of elderly people from an accident and emergency department: evaluation of health visitor follow-up. *J Adv Nurs.* 1996;24(4):711-718. doi:10.1046/j.1365-2648.1996.02479.x
16. Bednarczuk G, Rutkowska I. Factors of balance determining the risk of falls in physically active women aged over 50 years. *PeerJ.* 2022;10:e12952. Published 2022 Feb 15. doi:10.7717/peerj.12952
17. Osoba MY, Rao AK, Agrawal SK, Lalwani AK. Balance and gait in the elderly: A contemporary review. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2019;4(1):143-153. Published 2019 Feb 4. doi:10.1002/lio2.252
18. Waterman BR, Owens BD, Davey S, Zaccchilli MA, Belmont PJ Jr. The epidemiology of ankle sprains in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(13):2279-2284. doi:10.2106/JBJS.I.01537
19. Hølmer P, Søndergaard L, Konradsen L, Nielsen PT, Jørgensen LN. Epidemiology of sprains in the lateral ankle and foot. *Foot Ankle Int.* 1994;15(2):72-74. doi:10.1177/107110079401500204
20. Genç S, Çatal Y, Şen M, et al. Acil Serviste Ayak ve Ayak Bileği Travmalarının Klinik Özelliklerinin ve Maliyetinin Değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası.* 2022;75(3):433-440. doi:10.1501/Tipfak\_0000000986
21. Yavuz U, Sökücü S, Demir B, et al. Ayak Bileği Travmalı Hastalarda Rutin Grafı Gerekliliğinin Ottawa Kuralları İle Değerlendirilmesi. *Göztepe Tıp Dergisi.* 2013;28(4):204-8.
22. Cao MM, Zhang YW, Hu SY, et al. 3D Mapping of the Lateral Malleolus Fractures for Predicting Syndesmotic Injuries in Supination External Rotation Type Ankle Fractures. *J Foot Ankle Surg.* 2022;61(6):1197-1202. doi:10.1053/j.jfas.2022.01.026
23. Chun DI, Kim J, Kim YS, et al. Relationship between fracture morphology of lateral malleolus and syndesmotic stability after supination-external rotation type ankle fractures. *Injury.* 2019;50(7):1382-1387. doi:10.1016/j.injury.2019.05.020
24. Grushky AD, Im SJ, Steenburg SD, Chong S. Traumatic Injuries of the Foot and Ankle. *Semin Roentgenol.* 2021;56(1):47-69. doi:10.1053/j.ro.2020.09.003

**To Cite:** Ozdemir S, Altunok I, Algin A. Evaluation of Foot and Ankle Trauma Registering to Emergency Department. *Farabi Med J.* 2024;3(1):1-5. doi:10.59518/farabimedj.1354783

## Tıp Fakültesi Öğrencilerinde Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları ile Esenlik Halinin İncelenmesi

### Investigation of Healthy Lifestyle Behaviors and Well-Being in Medical Students

Ali Beyazgül<sup>1,a,\*</sup>, Cahit Özer<sup>1,b</sup>

<sup>1</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

\*Sorumlu yazar e-posta: [abeyazgul92@gmail.com](mailto:abeyazgul92@gmail.com)

<sup>a</sup><https://orcid.org/0009-0009-0574-3640>

<sup>b</sup><https://orcid.org/0000-0001-8828-2281>

#### ÖZET

Araştırmada bir tıp fakültesinde eğitim alan öğrencilerin sağlıklı hayat tarzı davranışları ve esenlik halinin incelenmesi amaçlandı. Kesitsel ve tanımlayıcı tipte tasarlanan çalışmanın evrenini bir tıp fakültesinde 2022-2023 eğitim yılında öğrenim gören tüm öğrenciler (n=1407 kişi) oluşturdu. Öğrencilerin %23.52'sine ulaşıldı (n=331). "Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Ölçeği-II" (SYBDÖ-II) ve "Yeni Esenlik Ölçeği" kullanıldı. Verilerin analizinde Mann-Whitney U, Kruskal Wallis ve Spearman Korelasyon Testleri kullanıldı. Anlamlılık sınırı 0.05 olarak kabul edildi. Öğrencilerin SYBDÖ-II genel ortalaması 123.35±19.63 puanı. Kronik hastalığı olan 30 öğrencinin SYBDÖ-II puanı 114.66±17.13 iken kronik hastalığı olmayan 301 öğrencinin SYBDÖ-II puanı 124.22±19.68 idi (p=0.009). SYBDÖ-II'nin alt ölçeği olan Fiziksel Aktivite alt ölçeğinde en yüksek puan ortalaması dönem 3 (18.96±5.69), en düşük puan ortalaması dönem 5 öğrencilerine (16.04±5.32) aitti (p=0.006). SYBDÖ-II alt ölçeği olan Manevi Gelişim alt ölçeğinde dönem 1 puan ortalaması 26.22±4.63, dönem 6 puan ortalaması 22.78±5.37 idi (p=0.000). Öğrencilerin Yeni Esenlik Ölçeği genel ortalaması 80.38±16.11 puanı idi. Yeni Esenlik Ölçeğinin alt ölçeği olan Kişilik ve Erdem alt ölçeğinde en yüksek puan ortalaması dönem 1 öğrencilerinde (16.57±2.74) iken en düşük puan ortalaması dönem 6 öğrencilerine (14.14±3.33) ait idi (p=0.000). SYBDÖ-II ile Yeni Esenlik Ölçeği karşılaştırıldığında pozitif yönde orta derecede korelasyon mevcuttu (p=0.000, r=0.574). Ölçekler arasında orta derecede korelasyon görüldü. Sağlıklı yaşam tarzları ve uygulanması konusu, tıp fakültesi öğrencilerinin meslek hayatlarında örnek olmaları açısından eğitim müfredatına eklenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Esenlik, Sağlıklı yaşam biçimi, Tıp öğrencileri

#### ABSTRACT

In the study, it was aimed to examine the healthy lifestyle behaviors and well-being of students studying at a medical faculty. The study was cross-sectional and descriptive type, and consisted of all students (n=1407 people) studying in a medical school in the 2022-2023 academic year. An online questionnaire including "The Healthy Lifestyle Behaviors Scale-II" (HLBS-II) and the "New Well-Being Scale" were filled out by 331 (%23.52) students. Mann-Whitney U, Kruskal Wallis and Spearman Correlation Tests were used to analyze the data. The limit of significance was accepted as 0.05. The general average of the students' HLBS-II score was 123.35±19.63 points. While the HLBS-II score of 30 students with chronic disease was 114.66±17.13, the HLBS-II score of 301 students without chronic disease was 124.22±19.68 (p=0.009). In the Physical Activity subscale, which is a subscale of HLBS-II, the highest mean score belonged to class 3 (18.96±5.69) and the lowest mean score belonged to class 5 students (16.04±5.32) (p=0.006). In the Spiritual Development subscale, which is the HLBS-II subscale, the mean score for class 1 was 26.22±4.63 and the mean score for class 6 was 22.78±5.37 (p=0.000). The students' New Well-being Scale general average was 80.38±16.11 points. In the Personality and Virtue subscale, which is the subscale of the New Well-Being Scale, the highest mean score was in class 1 students (16.57±2.74), while the lowest point average was in class 6 students (14.14±3.33) (p=0.000). When HLBS-II was compared with the New Well-Being Scale, there was a moderate positive correlation (p=0.000, r = 0.574). There was moderate correlation between the scales. The subject of healthy lifestyles and its implementation can be added to the education curriculum in order to set an example for medical school students in their professional lives.

**Keywords:** Healthy lifestyle, Medical students, Well-being

## GİRİŞ

**D**SÖ'ye göre sağlıklı olmak, çeşitli hastalıklara bağlı morbidite ve mortaliteden korunmanın yanında vücutsal, ruhsal ve sosyal açıdan tam bir iyilik durumudur.<sup>1</sup> Sağlığı geliştirme ise kişi, familya ve toplulukların sağlık vaziyetlerinin ilerletilmesi ve iyilik seviyesinin yükselmesine yönelik faaliyetleri açıklar.<sup>2</sup> Sağlıklı hayat tarzı davranışları; beslenme, egzersiz/fiziksel aktivite, sağlık sorumluluğu, kişiler arası destek, stres yönetimi ve kendini gerçekleştirme gibi alt başlıklardan oluşur.<sup>3</sup> Sağlık çalışanlarının örnek yaşam tarzlarına öncülük etme sorumlulukları vardır.<sup>4</sup> Hekimlerin, mesleki sorumlulukları ve sosyal statü nedeniyle hayat tarzları ile insanlara rol modeli olma ve sağlık eğitimi yönünden hizmet ettikleri insanları etkileme özellikleri vardır.<sup>5</sup> Tıp öğrencilerinin sağlıklı yaşam davranışları kendilerinin geleceğin hekimleri olmaları açısından önemlidir. Hızlı fiziksel ve psikososyal değişimlerin yaşandığı bu dönemde akademik iş yükü ile stres artmakta, sağlıklı olmayan yaşam tarzlarına eğilim belirgin hale gelmektedir. Tıp fakültesi öğrencilerinin sağlıklı yaşam tercihlerinin önündeki en büyük engeller, mesleki stres ve kötü zaman yönetimi olarak ortaya çıkmaktadır.<sup>6</sup> Bir doktorun sağlıksız bir yaşam sürmesi üretkenliğini, etkinliğini, hasta bakımının kalitesini ve hekimin mesleğine olan bağlılığını olumsuz yönde etkiler ve sağlık sistemini olumsuz yönde etkiler.<sup>7</sup> Bu konuda tıp öğrencilerine eğitim verilmeli ve bu konudaki bilgileri fakültenin ilk yılından itibaren zaman zaman test edilmelidir.<sup>8</sup> Sağlıklı hayat tarzı ile alakalı çalışmalar da çoğu kez belirli kitleler üzerinde yapılmıştır.<sup>9</sup> Tıp öğrencileri üzerinde sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının incelenmesi adına yapılan çalışmalar kısıtlıdır. Bu çalışmada Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi (HMKÜ) Tıp Fakültesi öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının ve esenlik halinin incelenmesi amaçlandı.

## YÖNTEMLER

### *Katılımcılar*

HMKÜ Tıp Fakültesinde 2022-2023 eğitim öğretim yılında eğitim gören 1407 öğrenci eğitim görmektedir. Dönem 1'den 54 kişi, dönem 2'den 64 kişi, dönem 3'ten 60 kişi, dönem 4'ten 50 kişi, dönem 5'ten 53 kişi, dönem 6'dan 50 kişi olmak üzere toplamda 331 kişi anketi onam formunu kabul edip çalışmaya dâhil edildi.

## *Gereçler*

Çevrimiçi oluşturulmuş anket formu onamı alınmış öğrencilere gönderildi. 10 hafta süreyle haftada bir kere anlık mesajlaşma ve haberleşme uygulaması kullanılarak katılımcılara ulaşılması hedeflendi. Katılımcılara mevcut literatür taramasıyla oluşturulmuş 10 soruluk anket, geçerlik-güvenirliliği yapılmış 52 soru içeren *Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Ölçeği II* ve geçerlik-güvenirliliği yapılmış 12 soruluk "*Yeni Esenlik Ölçeği*" gönderildi. *Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Ölçeği*, Walker ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışma ile geliştirilmiştir.<sup>10</sup> 1996 senesinde ölçek tekrar gözden geçirilip düzeltilerek "*Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Ölçeği-II*" (SYBDÖ-II) ismi verilmiştir.<sup>11</sup> SYBDÖ-II'nin Türkçe geçerlik güvenirlik çalışması 2008 yılında Bahar ve ark. tarafından gerçekleştirilmiştir.<sup>12</sup> SYBDÖ-II ölçeğindeki sorulara verilen yanıtlar "*hiçbir zaman*", "*bazen*", "*sık sık*", "*düzenli olarak*" şeklindedir. Ölçek 4'lü likert şeklindedir. Ölçekten alınacak en düşük skor 52 en yüksek skor 204'tür. Ölçekte sağlık sorumluluğu, fiziksel aktivite, beslenme, manevi gelişim, kişilerarası ilişkiler ve stres yönetimi adında alt ölçekler bulunmaktadır. Ölçe Yeni Esenlik Ölçeği 10'lu likert şeklindedir. Ölçekten alınacak en düşük puan 12, ölçekten alınacak en yüksek puan ise 120'dir. 2017 yılında Vander Weele, "*Yeni Esenlik Endeksi (New Flourishing Index)*" isimli ölçeğini geliştirmiştir.<sup>13</sup> 2022 yılında ölçeğin Alkan tarafından geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır.<sup>14</sup>

### *İstatistiksel analiz*

SPSS 21 kullanılarak istatistiksel analiz yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler kullanıldı (ortalama, minimum, maksimum, standart deviasyon). Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak ifade edilmiş, sürekli ölçümlerse ortalama ve standart sapma olarak değerlendirilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov Testi ile değerlendirildi. 2'li ve çoklu gruplara ait sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametreler için student T test ya da tek yönlü varyans analizi, normal dağılım göstermeyen parametreler için Mann-Whitney U Testi veya Kruskal Wallis Testi kullanılmıştır. Homojen varyans testi ile gruplar'daki ölçülen değişken varyanslarının eşit olup olmadığına bakılmıştır. Post-hoc karşılaştırmalarda Tukey analizi kullanılmıştır. Güç analizinin yapılması için G\*Power 3.1.9.7 programı kullanılmış olup Çalışmanın etki



büyüklüğü 0.25, gücü % 90 olarak alınmıştır. Minimum gereken öğrenci sayısı 270 olarak hesaplanmıştır. 331 öğrenci, rastgele seçilip onamları alındıktan sonra çalışmaya dahil edilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkide Spearman korelasyon testi kullanıldı. Ölçeklerin güvenilirliği, güvenilirlik analizi ile test edilmiş olup Cronbach alfa değeri ile değerlendirilmiştir. Anlamlılık sınırı 0.05 olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Ankete katılım gösteren toplam mevcut 331 kişidir. %16.3'ü dönem 1, %19.3'ü dönem 2, %18.1'i dönem 3, %16'sı dönem 4, %15.1'i dönem 5, %15.1'i dönem 6'da aktif eğitim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Katılımcıların %55.3'ü (n=183) kadın, %44.7'si (n=148) erkektir. %27.2'si (n=90) alkol tüketmekte, %20.8'i (n=69) sigara içmektedir. Katılımcıların %9.1'inde (n=30) en az bir kronik hastalık mevcut iken %90.9'unda (n=301) kronik hastalık mevcut değildir (Tablo 1). Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Ölçeği-II'nin iç tutarlılığını belirlemek için güvenilirlik katsayısı incelenmiş ve Cronbach alfa değeri 0.92 (%95 GA) olarak hesaplanmıştır. Dönem 1 öğrencilerinin ortalama SYBDÖ-II puanı  $125.37 \pm 18.11$ , dönem 2 öğrencilerinin  $121.57 \pm 17.31$  puan, dönem 3 öğrencilerinin  $126.88 \pm 22.52$  puan, dönem 4 öğrencilerinin  $127.73 \pm 20.66$  puan, dönem 5 öğrencilerinin  $117.46 \pm 16.92$  puan, dönem 6 öğrencilerinin  $120.50 \pm 20.42$  puandır. Erkek öğrencilerin ortalama SYBDÖ-II puanı  $124.88 \pm 22.44$  puan iken kız öğrencilerin ortalama ölçek puanı  $122.12 \pm 16.99$ 'dur. Sigara içen öğrencilerin ortalama SYBDÖ-II puanı  $119.86 \pm 22.03$  iken sigara içmeyen öğrencilerin puanı  $124.27 \pm 18.89$ 'dur. Alkol kullanan öğrencilerin ortalama SYBDÖ-II puanı  $123.36 \pm 22.81$  iken, tüketmeyenlerin ortalama puanı  $123.35 \pm 18.36$ 'dır. En az bir kronik hastalığı olan öğrenciler ile kronik hastalığı olmayanlar arasında SYBDÖ-II ölçeğine göre anlamlı bir fark saptandı (Tablo 1). Katılımcıların %8'i

(n=28) zayıf, %69'u (n=229) normal kilolu, %18'i (n=61) fazla kilolu, %3'ü (n=13) ise obezdir. Zayıf öğrencilerin SYBDÖ-II ortalama puanı  $120.53 \pm 16.24$ , normal kilolu olanların puanı  $123.39 \pm 20.02$ , fazla kilolu olanların puanı  $125.29 \pm 20.19$ , obez olan öğrencilerin puanı  $119.69 \pm 17.37$ 'dir (Tablo 1). *Fiziksel aktivite* alt ölçeğinde dönemler karşılaştırıldığında anlamlı bir fark vardır. (Tablo 3). Bonferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra anlamlılık sınırı 0.003 olarak belirlenmiş ve gruplar arası anlamlı bir fark saptanmamıştır. *Manevi Gelişim* alt ölçeğinde dönemler arasında anlamlı fark vardır (Tablo 2). Post-hoc analizlerde Bonferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra anlamlı bir fark saptanmamıştır. *Sağlık sorumluluğu, beslenme, kişilerarası ilişkiler ve stres yönetimi* alt ölçeklerinde dönemler arası anlamlı bir farklılık yoktur. Yeni Esenlik Ölçeği'nin iç tutarlılığını belirlemek için güvenilirlik katsayısı incelendi. Cronbach alfa değeri 0.82 (%85 GA) olarak hesaplanmıştır. Yeni Esenlik Ölçeği dönemler arasında uygulandığında anlamlı bir fark olmadığı görüldü. Sigara içme ve içmeme durumu ile alkol tüketme ve tüketmeme durumu karşılaştırıldığında istatistiki bakımdan fark saptanmamıştır. Kronik hastalık varlığı ile yokluğu arasında ölçek bakımından anlamlı bir fark yoktur. Vücut kitle endeksi farklı olan katılımcılarda ölçek bakımından anlamlı bir fark yoktur (Tablo 3). Yeni Esenlik Ölçeği alt ölçekleri dönemler arasında karşılaştırıldı (Tablo 4). "*Mutluluk ve yaşam doyumu*", "*zihinsel ve fiziksel sağlık*", "*yaşama amacı ve anlamı*", "*yakın sosyal ilişkiler*", "*finansal ve maddi durum*" alt ölçeklerinin ortalama puanlarında dönemler karşılaştırıldığında istatistiki bakımdan bir fark olmadığı saptanmıştır. Kişilik ve erdem alt ölçeğinde dönemler karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanmıştır. Kişilik ve erdem alt ölçeğinde dönemler karşılaştırılıp post-hoc değerlendirme için Tukey analizi yapıldığında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. SYBDÖ-II ile Yeni Esenlik Ölçeği puanları arasında pozitif yönde orta derecede korelasyon görüldü (Tablo 5).

**Tablo 1.** Gruplar arasında sosyodemografik verilerin karşılaştırılması

	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	SYBDÖ-II	
							Ort. Puanı	p
<b>Cinsiyet</b>								
<i>Erkek</i>	25 (%7.5)	18 (%5.4)	35 (%10.5)	23 (%6.9)	23 (%6.9)	24 (%7.2)	124.88±22.44	p=0.44
<i>Kadın</i>	29 (%8.7)	46 (%13.8)	25 (%7.5)	30 (%9)	27 (%8.1)	26 (%7.8)	122.12±16.99	
<b>Yaş Ortalaması</b>	19.27±1.66	20.4±1.29	21.38±2.41	22.47±1.73	23±1.01	25.22±4.51		
<b>Sigara</b>								
<i>İçenler</i>	7 (%2.1)	8 (%2.4)	12 (%3.6)	14 (%4.2)	15 (%4.5)	13 (%3.9)	119.86±22.03	p=0.05
<i>İçmeyenler</i>	47 (%14.1)	56 (%16.9)	48 (%14.5)	39 (%11.7)	35 (%10.5)	37 (%11.1)	124.27±18.89	
<b>Alkol</b>								
<i>Evet</i>	9 (%2.7)	15 (%4.5)	15 (%4.5)	19 (%5.7)	19 (%5.7)	13 (%3.9)	123.36±22.81	p=0.61
<i>Hayır</i>	45 (%13.5)	49 (%14.8)	45 (%13.5)	34 (%10.2)	31 (%9.3)	37 (%11.1)	123.35±18.36	
<b>Kronik Hastalık</b>								
<i>Var</i>	2 (%0.6)	6 (%1.8)	6 (%1.8)	4 (%1.2)	8 (%2.4)	4 (%1.2)	114.66±17.13	<b>p=0.009</b>
<i>Yok</i>	52 (%15.7)	58 (%17.5)	54 (%16.3)	49 (%14.8)	52 (%15.7)	46 (%13.8)	124.22±19.68	
<b>Vücut Kitle Endeksi*</b>								
<i>Zayıf</i>	6 (%1.8)	11 (%3.3)	4 (%1.2)	2 (%0.6)	3 (%0.9)	2 (%0.6)	120.53±16.24	p=0.70
<i>Normal</i>	35 (%10.5)	44 (%13.2)	38 (%11.4)	38 (%11.4)	38 (%11.4)	36 (%10.8)	123.39±20.02	
<i>Fazla Kilolu</i>	12 (%3.6)	8 (%2.4)	15 (%4.5)	9 (%2.7)	7 (%2.1)	10 (%3)	125.29±20.19	
<i>Obez</i>	1 (%0.3)	1 (%0.3)	3 (%0.9)	4 (%1.2)	2 (%0.6)	2 (%0.6)	119.69±17.37	
<b>SYBDÖ-II</b>								
<b>Ölçek Puan Ort.</b>	125.37±18.11	121.57±17.31	126.88±22.52	127.73±20.66	117.46±16.92	120.5±20.42		p=0.09

\*Vücut kitle endeksine (kg/m<sup>2</sup>) göre; <18.5 zayıf, 18.5-24.5 arası normal, 25-29.9 fazla kilolu, >30 obez anlamına gelmektedir. Tabloda ortalamalara ve standart sapmalara yer verilmiştir. Mann-Whitney U Test ve Kruskal Wallis Test kullanılmıştır.

**Tablo 2.** Öğrencilerin dönemlerine göre sağlıklı yaşam biçimi davranışları-II alt ölçek puan dağılımı

Dönem	Sağlık Sorumluluğu	Fiziksel Aktivite	Beslenme	Manevi Gelişim	Kişilerarası İlişkiler	Stres Yönetimi
1	19.00±4.17	17.37±4.04	19.09±3.60	26.22±4.63	24.31±4.60	19.37±3.47
2	18.64±3.86	16.51±5.07	19.31±3.38	24.06±4.35	25.01±4.36	18.03±2.99
3	19.35±4.74	18.96±5.69	20.05±4.45	24.36±5.03	24.43±4.71	19.71±4.48
4	20.64±4.60	18.16±5.44	20.15±5.44	24.52±4.99	25.32±4.42	18.92±3.76
5	18.84±3.99	16.04±5.32	18.22±4.20	23.36±4.77	23.10±3.93	17.90±3.57
6	19.84±4.23	17.02±6.15	18.76±3.62	22.78±5.37	23.58±4.42	18.52±3.84
<b>p değeri</b>	p=0.17	<b>p=0.02</b>	p=0.09	<b>p=0.006</b>	p=0.09	p=0.10

Tabloda ortalamalara ve standart sapmalara yer verilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada Kruskal Wallis Test kullanılmıştır.

**Tablo 3.** Tıp öğrencilerinin sosyodemografik özellikleri ve sınıflarına göre yeni esenlik ölçeği puan dağılımı

	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	Yeni Esenlik Ölçeği Ort. Puanı	p
<b>Cinsiyet</b>								
<i>Erkek</i>	25 (%7.5)	18 (%5.4)	35 (%10.5)	23 (%6.9)	23 (%6.9)	24 (%7.2)	80.40±16.60	p=0.80
<i>Kadın</i>	29 (%8.7)	46 (%13.8)	25 (%7.5)	30 (%9)	27 (%8.1)	26 (%7.8)	80.36±15.75	
<b>Yaş Ortalaması</b>	19.27±1.66	20.4±1.29	21.38±2.41	22.47±1.73	23±1.01	25.22±4.51		
<b>Sigara</b>								
<i>İçenler</i>	7 (%2.1)	8 (%2.4)	12 (%3.6)	14 (%4.2)	15 (%4.5)	13 (%3.9)	78.84±16.92	p=0.45
<i>İçmeyenler</i>	47 (%14.1)	56 (%16.9)	48 (%14.5)	39 (%11.7)	35 (%10.5)	37 (%11.1)	80.78±15.88	
<b>Alkol</b>								
<i>Evet</i>	9 (%2.7)	15 (%4.5)	15 (%4.5)	19 (%5.7)	19 (%5.7)	13 (%3.9)	79.76 ± 16.94	p= 0.72
<i>Hayır</i>	45 (%13.5)	49 (%14.8)	45 (%13.5)	34 (%10.2)	31 (%9.3)	37 (%11.1)	80.61 ± 15.82	
<b>Kronik Hastalık</b>								
<i>Var</i>	2 (%0.6)	6 (%1.8)	6 (%1.8)	4 (%1.2)	8 (%2.4)	4 (%1.2)	76.40 ± 15.78	p= 0.15
<i>Yok</i>	52 (%15.7)	58 (%17.5)	54 (%16.3)	49 (%14.8)	52 (%15.7)	46 (%13.8)	80.77 ± 16.11	
<b>Vücut Kitle Endeksi*</b>								
<i>Zayıf</i>	6 (%1.8)	11 (%3.3)	4 (%1.2)	2 (%0.6)	3 (%0.9)	2 (%0.6)	77.96 ± 16.91	p=0.70
<i>Normal</i>	35 (%10.5)	44 (%13.2)	38 (%11.4)	38 (%11.4)	38 (%11.4)	36 (%10.8)	81.62 ± 15.76	
<i>Fazla Kilolu</i>	12 (%3.6)	8 (%2.4)	15 (%4.5)	9 (%2.7)	7 (%2.1)	10 (%3)	78.32 ± 16.75	
<i>Obez</i>	1 (%0.3)	1 (%0.3)	3 (%0.9)	4 (%1.2)	2 (%0.6)	2 (%0.6)	73.30 ± 15.89	
<b>SYBDÖ-II Ölçek</b>								
<b>Puan Ort.</b>	84.11 ± 15.82	78.54 ± 17.02	81.23 ± 16.68	80.88 ± 13.75	78.58 ± 16.89	78.94±16.04		p=0.25

Mann Whitney U Test ve Kruskal Wallis Test kullanılmıştır.

**Tablo 4.** Tıp öğrencilerinin sınıflarına göre yeni esenlik ölçeği alt ölçek puan dağılımı

Dönem	Mutluluk ve Yaşam Doyumu	Zihinsel ve Fiziksel Sağlık	Yaşama Amacı ve Anlamı	Kişilik ve Erdem	Yakın Sosyal İlişkiler	Finansal ve Maddi Durum
1	12.51±3.91	12.66±3.99	14.55±4.35	16.57±2.74	14.00±4.22	13.79±5.55
2	11.39±4.43	11.51±4.22	13.07±4.64	14.59±3.96	13.42±3.96	14.54±4.66
3	12.48±3.39	12.31±3.77	13.56±4.46	15.18±3.61	13.15±3.73	14.53±4.88
4	12.18±3.41	12.33±3.90	13.24±4.10	14.64±3.77	13.86±3.63	14.60±5.10
5	11.32±3.79	11.92±3.61	12.44±4.73	14.82±3.91	12.34±3.96	15.74±4.68
6	11.84±4.01	12.40±3.40	12.66±5.00	14.14±3.33	13.18±4.36	14.72±4.92
<b>p değeri</b>	p=0.37	<b>p=0.70</b>	p=0.08	<b>p=0.008</b>	p=0.22	p=0.51

Kruskal Wallis Test kullanılmıştır.



**Tablo 5.** Sağlıklı yaşam biçimi davranışları ile esenlik durumu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

Yeni Esenlik Ölçeği Puanı	
SYBDÖ-II Puanı	p=0.000, r=0.574
<b>SYBDÖ-II Alt Ölçekleri</b>	
<i>Sağlık Sorumluluğu</i>	p=0.000, r=0.312
<i>Fiziksel Aktivite</i>	p=0.000, r=0.266
<i>Beslenme</i>	p=0.000, r=0.228
<i>Manevi Gelişim</i>	p=0.000, r=0.661
<i>Kişilerarası İlişkiler</i>	p=0.000, r=0.462
<i>Stres Yönetimi</i>	p=0.000, r=0.488

Spearman Korelasyon testi kullanılmıştır.

## TARTIŞMA

Çalışmada tıp fakültesi öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranışları, ölçeğe göre orta düzeyde bulunmuştur. Alt ölçekler arasında sınıflar arasında bazı farklılıklar mevcuttur. Dönem 1'den dönem 6'ya kadar herhangi bir ölçekte ya da alt ölçekte anlamlı şekilde puanların arttığı ya da azaldığı saptanmamıştır. Bu durumun sebebi bireysel farklılıklar olabilir. Tıp öğrencilerinin hastalara örnek olma konusunda sağlıklı yaşam biçimi davranışlarını orta düzeyde gerçekleştirmesi düşündürücüdür. Tıp müfredatı, sosyoekonomik durum gibi değişkenlerin bu sonuçta etkili olduğu düşünülmektedir. Kız öğrenciler fiziksel aktivite konusunda erkek öğrencilere göre geri kalmıştır. Manevi gelişim alt ölçeği ile dönem arttıkça azalmaktadır. Bu da müfredatın ağırlaşmasına dayandırılabilir.

Çalışmada tıp öğrencilerinin SYBDÖ-II ölçeğinden aldığı ortalama puan 123.35±19.63'tür. Gömleksiz, Yakar ve Pirinççi'nin çalışmasında ölçek ortalama puanı 124.79±19.63'tür.<sup>15</sup> Tatar'ın uzmanlık tez çalışmasında ortalama ölçek puanı 123.46±17.01'dir.<sup>16</sup> Ardıç ve Taşkın'ın çalışmasında ise ortalama ölçek puanı 127±17.01 puandır.<sup>15</sup> Bu sonuçlar bize tıp öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranışları konusunda orta derecede bilgiye sahip olduklarını gösterebilmektedir.

Çalışmada en yüksek SYBDÖ-II alt ölçek puan ortalamaları kişilerarası ilişkiler (24.33±4.45) ile manevi gelişim (24.24±4.93) alt ölçeklerinden alınmıştır. En az puan alınan alt ölçeklerden fiziksel aktivitenin ortalama puanı 17.36±5.37, stres yönetiminin ortalama puanı 18.75±3.74'tür. Ardıç ve Taşkın'ın çalışmasında en fazla puan "manevi gelişim" alt ölçeğinden (25.19±4.89), en az puan ortalaması ise 18.88±4.49 ile "fiziksel gelişim" alt ölçeğinden alınmıştır.<sup>17</sup> Hemşirelik öğrencilerine yapılan bir çalışmada en yüksek puan ortalaması kişilerarası

ilişkiler (25.88±3.92), en düşük alt faktör puan ortalaması fiziksel aktiviteye aittir(18.91±4.64).<sup>18</sup> Emami ve ark.'nın, bir üniversitenin tıp bilimleri öğrencilerine yaptığı çalışmada en yüksek puanlı olanlardan manevi gelişim ortalama puanı 23.27±4.2, kişilerarası gelişim ortalama puanı 23.6±4.7'dir. Fiziksel aktivite ortalama puanı 17.90±4.2'dir ve en düşük alt faktör puanıdır.<sup>19</sup> Fiziksel aktiviteye daha fazla önem verilmesi gerektiği sonucu mevcut çalışmalardan çıkarılabilir.

Çalışmada SYBDÖ-II ölçeğinden alınan puan ve alt ölçek puanları cinsiyete göre anlamlı bir fark oluşturmuyordu. Erkek öğrencilerin ortalama SYBDÖ-II puanı 124.88±22.44, kız öğrencilerin ortalama SYBDÖ-II puanı 122.12±16.99'dur. Gömleksiz ve ark.'nın, yaptığı çalışmada erkek öğrencilerin fiziksel alt faktör ortalama puanı 17.77±4.71, kız öğrencilerin alt faktör ortalama puanı 16.16±3.90'dur. Erkek öğrencilerin kişilerarası alt ölçek ortalama puanı 24.57±4.39, kız öğrencilerin 25.45±4.13'tür.<sup>15</sup> Köse ve ark.'nın, yaptığı çalışmada erkek öğrencilerin fiziksel aktivite ortalama puanı, kız öğrencilerin fiziksel aktivite puanından daha yüksekti.<sup>20</sup> Özyazıcıoğlu ve ark.'nın, sağlık yüksekokulu öğrencileriyle yaptıkları çalışmada kız öğrenciler SYBDÖ-II'den ortalama 130.26±15.25 puan, erkek öğrenciler 125.07 ±19.07 puan almıştır.<sup>21</sup> Karaaslan ve ark.'nın, lise öğrencileri üzerinde yaptığı araştırmada kız öğrenciler erkeklere göre "sağlık sorumluluğu" ile "kişiler arası ilişkiler" alt faktörlerinden daha fazla puanlar almıştır.

Fiziksel aktivite alt faktöründe erkek öğrencilerin aldıkları ortalama puan kız öğrencilerden daha yüksekti. Fiziksel aktivite alt faktör puanlarının erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğu sonucuna varılabilir. Çalışmada dönemler arasında, vücut kitle endeksine göre, sigara içimine göre, alkol tüketimine göre SYBDÖ-II puanları bakımından istatistiki açıdan fark yoktur. Sürekli ya da kronik bir hastalığı bulunmayanların ortalama SYBDÖ-II puanı kronik hastalığı bulunanlara göre daha yüksekti. Dörtkol ve ark.'nın, tıp fakültesi öğrencilerine yaptığı çalışmada sigara kullanmayanlar ile alkol tüketmeyenlerin "SYBDÖ-II" puanları daha yüksekti. Dönem 1 tıp öğrencilerinin dönem 6 tıp öğrencilerine göre "SYBDÖ-II" toplam puanı, "fiziksel aktivite", "manevi gelişim", "kişilerarası ilişkiler" puanları daha fazla idi.<sup>6</sup> Duran ve ark.'nın, beslenme ve diyetetik bölümü öğrencileri üzerine yaptığı çalışmada normal kiloda olanların fiziksel aktivite alt ölçeğinden aldıkları ortalama puan

(18.14±4.41), zayıf (15.96±3.80) ve kilolu öğrencilere (16.30±2.75) göre daha yüksekti. Normal kiloda olan öğrencilerin beslenme alt ölçek puanı (22.02±3.43), zayıf öğrencilere (20.36±2.96) göre daha yüksekti (p=0.023).<sup>22</sup> Tuğut ve ark.'nın, sağlık yüksekokulu öğrencilerine yaptığı çalışmada dönem 4 öğrencilerinin SYBDÖ-II ölçeğinden aldıkları ortalama puan (146.9±26.3), dönem 1 öğrencilerine (136.2±24.9) göre daha yüksekti.<sup>4</sup>

Çalışmada SYBDÖ-II ölçeği ile Yeni Esenlik ölçeği arasında orta derecede pozitif yönde korelasyon ortaya çıkmıştır. Sağlıklı hayat tarzı ve esenlik halinin karşılaştırılması araştırmak daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

## SONUÇ

HMKÜ Tıp Fakültesinde eğitim gören öğrencilerin sağlıklı hayat tarzı davranışları toplam puanı orta düzeyde bulunmuştur. Ölçekler arasındaki ilişki orta düzeyde görülmüştür. Fiziksel aktivite alt ölçeğinde cinsiyetler arası farklar mevcuttur. Fiziksel aktivitenin kişiden kişiye değişebildiği saptanmış, genel bir sonuca varılamamıştır.

Sağlıklı yaşam biçimi davranışları bir toplum sağlığı sorunudur ve hekimlerin bu konuda topluma örnek olması önemlidir. Tıp öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranışlarını kendi yaşamlarında uygulamaları hastalara örnek olacak ve toplum sağlığını olumlu yönde etkileyecektir.

## Teşekkür

Dr. A.D.'ye verilerin toplanmasında yapmış olduğu katkıdan dolayı teşekkür ederiz.

## Yazar çıkar çatışması

Yazarların arasında potansiyel çıkar çatışmaları yoktur.

## Etik onay

Bu çalışma, HMKÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 06.10.2022 tarihinde 19 nolu karar ile onaylanmıştır.

## Veri ve materyallerin mevcudiyeti

Bu çalışma sırasında oluşturulan veya analiz edilen tüm veriler, yayınlanan bu makaleye dahil edilmiştir.

## Fon

Bu araştırma için maddi destek alınmamıştır.

## KAYNAKLAR

1. Öztürk YE, Kıracı R. Sağlık ve Hastalık (health and disease). Scientific Developments. 2019;382-390.
2. Özkan S, Yılmaz E. Hastanede çalışan hemşirelerin sağlıklı yaşam biçimi davranışları. Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi. 2008;3(7):89-105.

3. Tambağ H. Yaşlılarda Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları ve Yaşam Doyumu. The Medical Journal of Mustafa Kemal University. 2013;4(16):23-31.
4. Tuğut N, Yılmaz A, Çelik BY. Hemşirelik öğrencilerinin sağlık okuryazarlığı düzeyleri ile sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının belirlenmesi. Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 2021;6(2):120-128. doi:10.51754/cusbed.911936
5. Türkol E, Güneş G. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde İhtisas Yapan Asistanların Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları. Turgut Özal Tıp Merk Derg. Haziran 2012;19(3):159-166.
6. Dörtkol A, Özdemir L. Evaluation of healthy lifestyle behaviors and related factors in medical students. Cumhuriyet Medical Journal. 2021;43(1):20-30. doi:10.7197/cmj.837032
7. Wilf-Miron R, Kagan I, Saban M. Health behaviors of medical students decline towards residency: how could we maintain and enhance these behaviors throughout their training. Isr J Health Policy Res. 2021;10(1):13. Published 2021 Apr 19. doi:10.1186/s13584-021-00447-z
8. Nacar M, Baykan Z, Cetinkaya F, et al. Health promoting lifestyle behaviour in medical students: a multicentre study from Turkey. Asian Pac J Cancer Prev. 2014;15(20):8969-8974. doi:10.7314/apjcp.2014.15.20.8969
9. Devran H, Beyazıt Üçgün A, Yürekli MV, Uskun E. Yaşam kalitesinin yordayıcısı olarak sağlıklı yaşam biçimi davranışları: Tıp Fakültesi öğretim elemanları örneği. TJP. Nisan 2021;19(1):55-68. doi:10.20518/tjph.763355
10. Walker SN, Sechrist KR, Pender NJ. The Health-Promoting Lifestyle Profile: development and psychometric characteristics. Nurs Res. 1987;36(2):76-81.
11. Walker SN, Hill-Polerecky DM. Psychometric evaluation of the health-promoting lifestyle profile II. Unpublished manuscript, University of Nebraska Medical Center.1996 Jun 13;13:120-6.
12. Bahar Z, Beşer A, Gördes N, Ersin F, Kıssal A. Healthy life style behavior scale II: A reliability and validity study. Journal of Cumhuriyet University School of Nursing.2008;12(1):1-3.
13. VanderWeele TJ. On the promotion of human flourishing. Proc Natl Acad Sci U S A. 2017;114(31):8148-8156. doi:10.1073/pnas.1702996114
14. Alkan N. Yeni esenlik ölçeği: türkçe formu geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi. 2022 Feb 2;6(1):285-306. doi:10.47525/ulasbid.1011395
15. Gömleksiz M, Yakar B, Pirinççi E. Tıp fakültesi öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranışları ve ilişkili faktörler. Dicle Tıp Dergisi. 2020 Jun 1;47(2):347-58. doi:10.5798/dicletip.755736
16. Tatar M. Tıp Fakültesi Öğrencilerinde Sağlık Okuryazarlığının Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarıyla İlişkisi ve Sağlık Okuryazarlığını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. Tıpta Uzmanlık Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Kırıkkale, 2020.

17. Ardiç C, Taşkin N. Tıp fakültesi öğrencilerinde sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının değerlendirilmesi. *Bezmialem Science*. 2018;6(3):191-5. doi:10.14235/bs.2018.1856
18. Dag S, Abic A. Determining healthy lifestyle behaviours of nursing students. *International Journal of Basic and Clinical Studies*. 2016;5(1):37-43.
19. Emami S, Bagheri Nesami M, Nabinezhad Male F, Alitabar Malekshah R. Health Promotion Behaviors and Its Related Factors in Students of Mazandaran University of Medical Sciences 2015. *Tabari J Prev Med*. Winter 2015;1(3): 25-32.
20. Köse E, Güçiz Doğan B, Ekerbiçer HÇ. Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dönem I, II, III Öğrencilerinde Sağlıklı Yaşam Davranışları ve İlişkili Faktörlerin İncelenmesi. *Sakarya Tıp Dergisi*. 2018;8(1):20-29. doi:10.31832/smj.379291
21. Özyazıcıoğlu N, Kılıç M, Erdem N, Yavuz C, Afacan S. Determinants of nursing students' healthy life style. *Journal of Human Sciences*. 2011 Jul 7;8(2):328-32.
22. Duran S, Çetinbaş A. The Relationship Between Healthy Lifestyle Behaviors and Body Compositions in University Students. *Ankara Medical Journal*. 2021 Jul 1;21(3).

**To Cite:** Beyazgul A, Ozer C. Investigation of Healthy Lifestyle Behaviors and Well-Being in Medical Students. *Farabi Med J*. 2024;3(1):6-13. doi:10.59518/farabimedj.1352413



## Improvement of Working Volume and Applications of Retractors Used in Surgical Operations

### Cerrahi Operasyonlarda Kullanılan Ekartörlerin Çalışma Hacmi ve Uygulamalarının Geliştirilmesi

Akif Cinel<sup>1,a</sup>, Huseyin Ipek<sup>2,b,\*</sup>, Altug Usun<sup>2,c</sup>, Kutay Cava<sup>2,d</sup>, Mustafa Aslan<sup>2,e</sup>

<sup>1</sup>Karadeniz Technical University, Faculty of Medicine, Department of Surgery, Trabzon, Turkey.

<sup>2</sup>Karadeniz Technical University, Medical Device Design and Manufacturing Application and Research Center, Trabzon, Turkey.

\*Corresponding author e-mail: [hipek@ktu.edu.tr](mailto:hipek@ktu.edu.tr)

<sup>a</sup><https://orcid.org/0000-0001-9479-7222>

<sup>b</sup><https://orcid.org/0000-0003-0835-2978>

<sup>c</sup><https://orcid.org/0000-0003-0773-9548>

<sup>d</sup><https://orcid.org/0000-0002-3438-5418>

<sup>e</sup><https://orcid.org/0000-0003-2299-8417>

#### ABSTRACT

Retractor systems are crucial in assisting physicians during surgical operations, ensuring optimal access to the surgical site, holding necessary equipment, and facilitating various procedures such as holding open wounds, stretching tissues, and removing them from the surgery site. Currently, retractors are tailored to specific anatomical regions. For instance, thyroid surgery presents unique challenges due to the gland's location and proximity to vital structures. Accessing the thyroid tissue amid the complexities of the neck region, which includes muscles like sternohyoid, sternothyroid, thyrohyoid, and omohyoid, requires careful retraction for a safe and effective procedure. The success of thyroid surgery relies on distinguishing the thyroid gland from surrounding structures, precisely determining surgical margins, and ensuring a clear view of the surgical field to mitigate potential complications. In this study, two distinct retractor holder designs, versatile for various operations, were developed and evaluated for their working volume, degrees of freedom in design, and applicability in surgical procedures. These designs aim to contribute to improving surgical outcomes, reducing complications, and general advances in the field of surgical instrumentation.

**Keywords:** Design, Retractor, Surgical operation, Working volume

#### ÖZET

Ekartör sistemleri, cerrahi operasyonlar sırasında hekime yardımcı olması, cerrahi bölgeye optimum erişimin sağlanması, gerekli ekipmanların bulundurulması, açık yaraların tutulması, dokuların gerilmesi, ameliyat alanından uzaklaştırılması gibi çeşitli işlemlerin kolaylaştırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Şu anda ekartörler belirli anatomik bölgelere göre uyarlanmıştır. Örneğin tiroid cerrahisinde, bezin konumu ve hayati yapılara yakınlığı nedeniyle benzersiz zorluklar içermektedir. Sternohiyoid, sternotiroid, tirohiyoid ve omohiyoid gibi kasları içeren boyun bölgesinin karmaşıklıkları arasında tiroit dokusuna erişim, güvenli ve etkili bir prosedür için dikkatli bir şekilde geri çekilmeyi gerektirir. Tiroit cerrahisinin başarısı, tiroit bezinin çevre yapılardan ayırt edilmesine, cerrahi sınırların kesin olarak belirlenmesine ve olası komplikasyonları azaltmak için cerrahi alanın net bir şekilde görülebilmesine bağlıdır. Bu çalışmada, çeşitli operasyonlar için çok amaçlı, iki farklı ekartör tutucu tasarımı geliştirilmiş ve çalışma hacimleri, tasarımdaki serbestlik dereceleri ve cerrahi işlemlerde uygulanabilirlikleri açısından değerlendirilmiştir. Bu tasarımlar ile cerrahi sonuçların iyileştirilmesine, komplikasyonların azaltılmasına ve cerrahi enstrümantasyon alanında genel ilerlemelere katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Cerrahi operasyon, Çalışma hacmi, Ekartör, Tasarım

## INTRODUCTION

In surgical practices, precision and clarity of anatomical structures are essential for achieving successful outcomes while minimizing complications.<sup>1-</sup>

<sup>3</sup> Retractor systems serve as tools in this pursuit, facilitating optimal exposure of the operative field, securing necessary apparatus, and enabling effective tissue manipulation.<sup>4-6</sup> The intricacies of surgical procedures become particularly pronounced in specific anatomical regions, demanding specialized retractor systems to navigate the complexities. In thyroid surgery, precision is paramount, especially when navigating the intricacies surrounding the strap muscles—sternohyoid, sternothyroid, thyrohyoid, and omohyoid. Accessing the thyroid tissue safely and effectively demands not only accuracy but also a sophisticated strategy for retraction. This involves differentiating the gland from surrounding vital structures, defining surgical margins, and ensuring optimal visualization.<sup>7,8</sup>

Tiwari et al. compared the performance of the suction retractor in 300 cases of mesioangular impactions.<sup>9</sup> with a focus on achieving good visualization and a bloodless field for surgery. Recognizing the need for an innovative tool, they purposed a retractor, with modifications, shows potential to enhance suction, retraction, visualization, reduce surgery time, and improve post-operative comfort for both surgeons and patients. Espinosa et al. pointed out the importance of imaging accuracy of breast conserving surgery treatment option for early-stage breast cancer.<sup>10</sup> This study introduces a breast retraction phantom and deformation modeling method to explore the potential of compensating for these deformations during BCS image guidance. Using CT scans of silicone breast phantoms with embedded beads, a sparse-data registration technique was employed, demonstrating promising accuracy. Similarly, the application of breast surgery, a cornerstone in treating both benign and malignant conditions, requires a nuanced understanding of breast tissue and its relationship with adjacent structures.<sup>11,12</sup> In the context of breast cancer surgery, the comprehensive removal of lymph nodes in the armpit is paramount for effective treatment. This necessitates sophisticated retraction techniques to unveil adjacent muscles and nerves, ultimately optimizing the surgical field for reduced complications. Modern surgical practice prioritizes cosmetic concerns, steering surgeries towards minimally invasive

procedures. This paradigm shift is evident in thyroid and breast surgeries, where the emphasis lies on smaller incisions and clear visualization of the surgical site. The success of these procedures hinges on the ability to visualize anatomical and pathological structures precisely.

Currently the types of retractors are in a diverse range, featuring handheld options like the Richardson retractor, US Army retractor, farabeuf retractor, and Lahey thyroid retractor, alongside self-retaining alternatives such as Jolls thyroid retractor, Beckman thyroid retractor, and MASTR retractor.<sup>13-16</sup> Each caters to specific surgical needs, reflecting the requirements of diverse procedures. A well-designed retractor system must prioritize both its applicability and size. The design must allow freedom of movement for the surgeon and operators without imposing restrictions. Moreover, the retractor system should enhance visibility for the operators, promoting effective surgical applications and minimizing complications.<sup>17-19</sup>

Roca et al. designed an expandable chamber retractor to reduce the risk in the neurosurgical interventions for the treatment of complex pathologies in high risk brain areas.<sup>20</sup> Utilization of this retractor reduces the pressure on the brain to avoid complications. Additionally, validation of the design was proved in animal tests and blind comparisons.

The success of the designed retractors in the literature shown that development of the novel retractors can reduce risks and complications in various fields or surgeries. Therefore, in this study, we designed novel retraction systems with the versatility and efficiency of retraction across various surgical scenarios instead of being operation-specific. Traditional retractors typically employ a single-piece element, constraining retraction to two axes depending on the application of the retractor.<sup>21,22</sup> In contrast, our design features a retractor system comprising three interconnected parts, allowing simultaneous retraction in three axes. This revolutionary advancement provides a dynamic and adaptable tool for surgeons seeking greater precision. Furthermore, our system introduces separator elements, offering the flexibility to deploy them bilaterally or unilaterally. This adaptability allows surgeons to tailor the configuration for optimal visualization of the anatomical region requiring retraction. Its adaptability extends beyond specific surgeries and can be used in various operations and medical applications. Through this innovation, we aspire to contribute significantly to

the evolution of surgical tools, improving efficiency, precision, and improved patient outcomes.

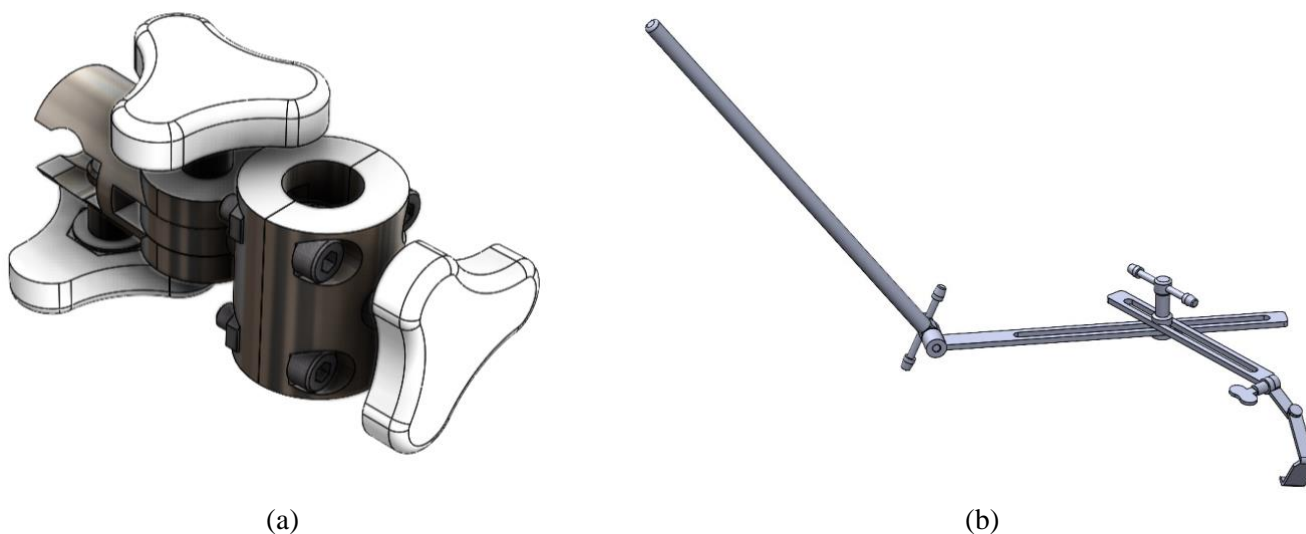
## METHODS

The retractor designs in this study were modeled in 3D using Solidworks design software. The primary focus of both retractor systems was to increase the working volume and degrees of freedom. In pursuit of this goal, the design ensured that the retractor systems remained compact enough not to impede the application area or the surgeon's field of vision. Additionally, the retractor systems were engineered to balance strength and compactness, which is essential for tasks such as pulling tissues or supporting apparatus. This equilibrium was achieved by selecting a midpoint that optimally combined strength and size. The designed components were subsequently manufactured using CNC machining, employing stainless steel as the material to mitigate contamination. For the plastic parts of the retractors, Fused Deposition Modeling (FDM) was employed. PLA was selected as the print material due to its biocompatible and easily sterilizable nature.<sup>23,24</sup> A

100% infill ratio was chosen for all the printed parts to ensure durability and high mechanical properties. Other printing parameters are 210°C nozzle temperature, 60°C heated bed temperature, 60 mm/s printing speed, and 0.2 mm layer thickness. The models were sliced using Ultimaker Cura, considering the specified parameters.

## RESULTS

In this study, two design prototypes were developed for retractors intended for versatile use across various surgical procedures. These retractors feature a higher working volume and a high degree of freedom to simplify surgical complexities and minimize the need for additional operators. Importantly, these designs ensure unobstructed vision and unrestricted movement during operations. These two designs are shown in Figure 1. The design shown in Figure 1a will be referred to as the coupling-type retractor. In contrast, the design featured in Figure 1b will be referred to as the telescopic retractor for clarity and distinction throughout this study.

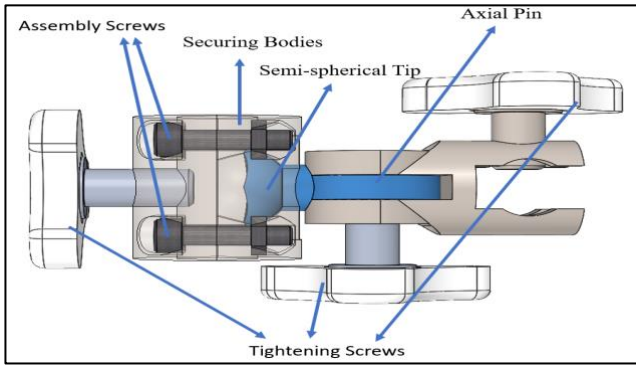


**Figure 1.** The 3D models of the designed retractors: a) coupling-type retractor and b) telescopic retractor

### *The coupling-type retractor*

The coupling-type retractor is a compact device designed to hold various surgical instruments securely. Typically, it is configured to attach to the side of the patient's bed while firmly supporting an apparatus that aids in surgical procedures. This design consists of three main bodies, three tightening screws, and assembly screws shown in Figure 2. The main bodies on the sides of the retractor are designed to be connected to fixed locations or apparatus needed in surgical applications.

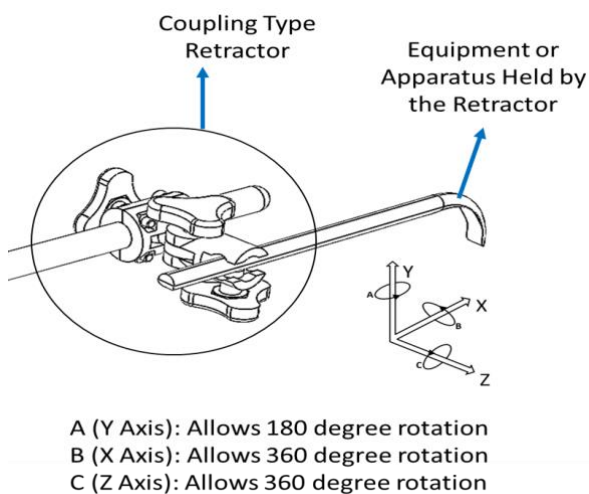
The assembly screws can be removed to facilitate the connection of the retractor to a fixed location, such as the sides of a patient's bed. This allows for the disassembly of the parts, enabling the establishment of the desired connections. Additionally, these coupling retractors and shafts can be used in series to extend the reach of the retractor and increase its application possibilities.



**Figure 2.** Parts of the coupling-type retractors

The central, blue-colored main body component in the middle of the design functions as a connecting element, facilitating rotations of the retractor design in various axes. This feature enables the connected apparatus to reach any point within the surgical application area. The combination of multiple connections and degrees of freedom for rotation enhances the versatility of this retractor despite its compact size. This small-sized retractor can be positioned near the patient's bed, efficiently holding various pieces of equipment over the application area without occupying additional space.

As illustrated in the figure, three tightening screws are incorporated into the design. The rotation point of these screws is designed to be larger for better force application and handling. Each of these screws can be tightened to secure the corresponding movement and rotation along these axes. These rotation axes and the movement capability of the retractor are shown in Figure 3. As seen from the figure, the retractor allows a 360-degree rotation on the X axis, 180-degree rotation on the Y axis, 360-degree rotation on the Z axis, and unrestricted movement along each axis, limited only by the length of the apparatus or connected shafts.



**Figure 3.** Degrees of freedom and the application on the coupling-type retractor

When summarized, the advantages of this retractor can be listed as follows:

- The primary objective of this retractor is to achieve labor savings through its fixability feature, eliminating the need for an additional person to operate the retractor manually.
- In traditional retractor systems currently in use, the separator element typically comprises a single piece, allowing retraction in only two axes at most.<sup>25–27</sup> Our innovation involves separator elements consisting of three interconnected parts joined with connection bolts, enabling simultaneous retraction in three axes.
- The separator elements can be utilized on both the right and left sides concurrently, as well as on a single side, providing the flexibility to configure the retractor system for optimal visualization of the anatomical area requiring retraction.
- Another goal of the system described in the invention is to grant freedom of movement to the surgeon by reducing instrument density in the surgical field, accomplished through the retractor carrier body featuring an approximately semicircular opening.
- The application scope of the retractor developed in this invention is not confined to a singular operation; it can be employed across various surgeries and applications.

### *The telescopic retractor*

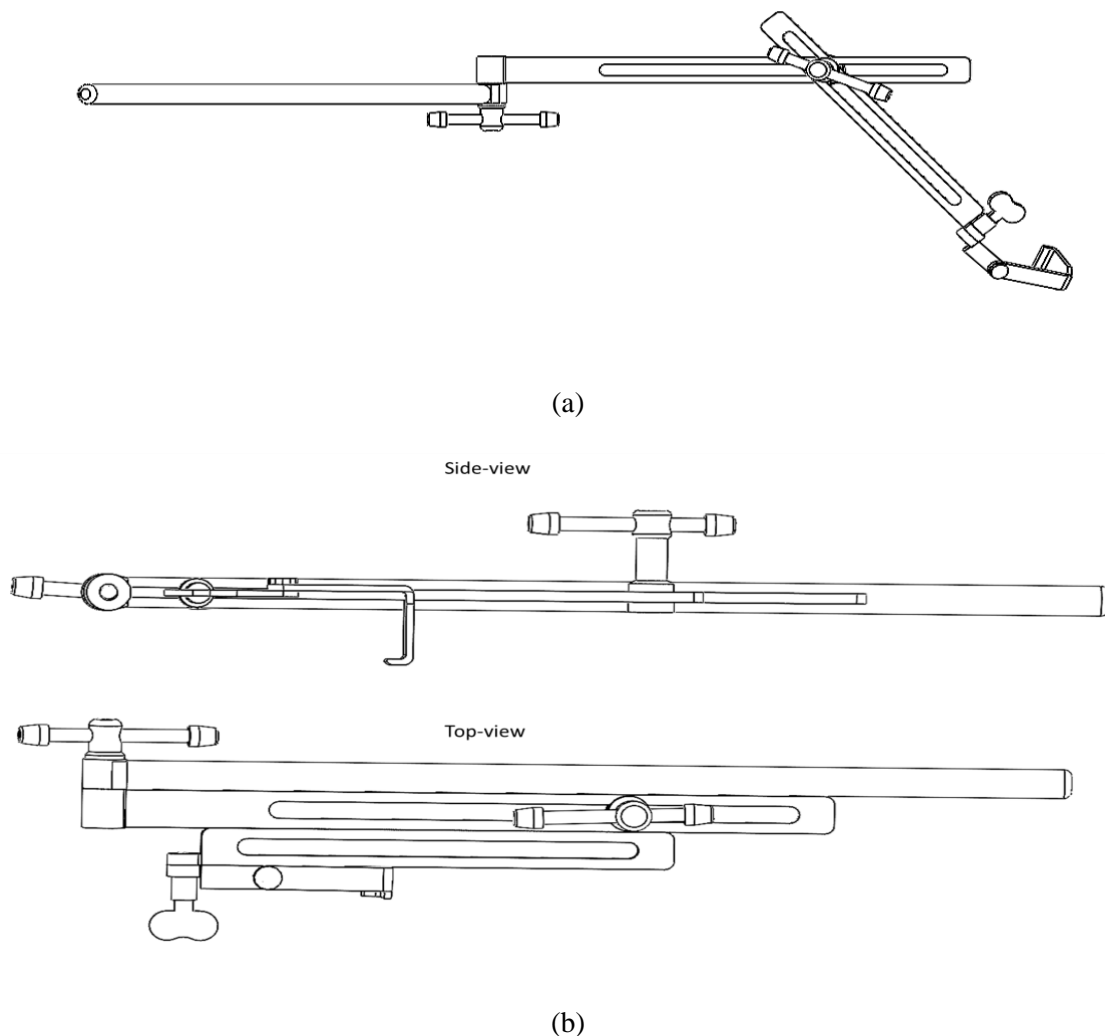
The detailed design of the telescopic retractor developed in this study is presented in Figure 4. Similar to the coupling-type retractor, the telescopic retractor is equipped with tightening screws, which serve to restrict rotation and movement along the corresponding axis. In contrast, this retractor features a larger body, providing an expanded working volume and increased reach for the apparatus it supports. Furthermore, a retractable design was incorporated into this retractor for convenient handling before and after the surgical procedure. The telescopic retractor can be folded to fit into a sterilization bag, facilitating ease of handling and storage.

For example, in the application of the telescopic retractor, a hook-shaped apparatus is currently illustrated at the end of the retractor. One side of the retractor can be secured to the patient's bed or any sturdy surface. Then, the pulling hook can be positioned on the application area where the skin and other tissues need to be held apart, leveraging the rotational freedom of the junctions and the high working volume of the retractor.



Additionally, as depicted in the figure, a sliding part can function as a pulling mechanism in this application for holding the skin and connected tissues. Once the hook end of the retractor is appropriately positioned, all

tightening screws, except those on the sliding part, can be secured. Subsequently, the sliding body can be pulled to separate the skin and fixed at the desired location using the tightening screw on the sliding body part.



**Figure 4.** The design of the telescopic retractor, a) open form and b) folded form

Surgical equipment is critical in various surgical positions and configurations to facilitate proper procedures. Surgeons or assistants need to have the flexibility to maneuver retractors directly in different configurations without obstructing the surgical field. These retractors should also offer protection against potential obstacles like medical imaging systems, operating room lighting, and other surgical instruments. The ideal surgical retractor is characterized by stability, ease of control, and the ability to undergo position changes.

The primary objective of this telescopic retractor is to provide labor savings through its fixability feature, reducing the need for an additional person to operate the

retractor. In contrast to classical retractor systems, where the separator element is typically a single piece, our invention employs separator elements consisting of three parts joined with connection bolts, which allows the retractor system to execute retraction in three axes simultaneously. Additionally, high working volume and degrees of freedom help the challenge of patient positioning align with the retractor system. Recognizing the need for a bearing/sliding retractor system, this development aims to enhance adaptability and precision in surgical procedures. Similar to the coupling-type retractor, the telescopic retractor developed in this study demonstrates versatility in its applicability across diverse surgical procedures and scenarios.

### Manufacturing of the retractors

The designs prepared in this study are manufactured using additive manufacturing and CNC machining. This manufacturing step was crucial within the study, serving to assess the practicality of the designed concepts and validate their feasibility. The manufactured parts are presented in Figure 5.

As depicted in Figure 5a, the coupling-type retractor was manufactured with traditional manufacturing methods. The choice of stainless steel as the production material aimed to ensure sterilizable and corrosion-resistant components. The resultant retractor demonstrated the anticipated high degree of freedom in rotations and unhindered directional movement. Upon fastening the tightening screws, the retractor's parts exhibited fixed movement and rotation, with the ability to withstand substantial force. This successful production validated its applicability in real-world surgical scenarios.

The telescopic retractor, on the other hand, is shown in Figure 5b; in manufacturing the telescopic retractor, FDM technology was employed. This chosen manufacturing method was aimed at producing a functional prototype to demonstrate the capability and mechanism of the retractors. Feature sizes and the material of the retractor need to be optimized based on the required forces, which, in turn, depend on the material being held with it. The telescopic retractor, designed with the ability to extend or fold for an exceptionally high working volume, aligned seamlessly with the intended functionality during the manufacturing phase. Additionally, the retraction process can help the retractor fit within a sterilization bag or make the retractor easier to store. Leveraging the sliding mechanism, the retractor could selectively apply force in the desired direction, offering potential benefits in minimizing tissue damage during surgical applications.



(a)



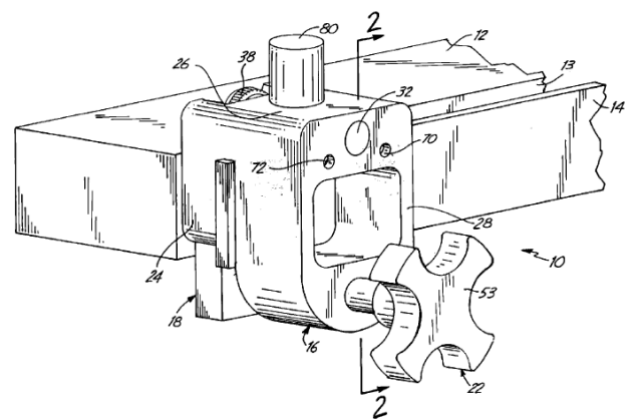
(b)

**Figure 5.** The manufactured parts of the retractor designs: a) coupling-type and b) telescopic retractor

## DISCUSSIONS

### Coupling-type retractors

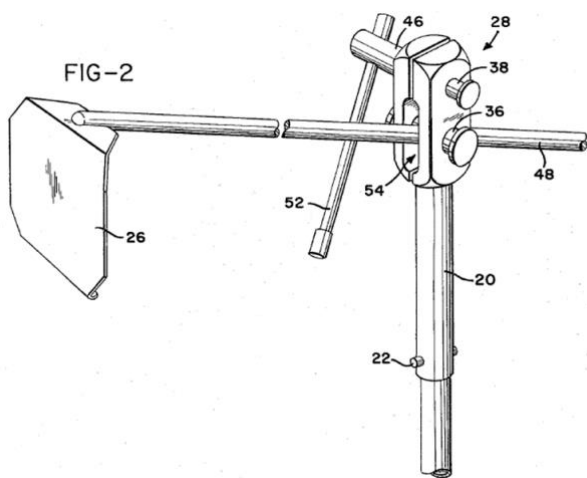
The existing ejectors currently used in the market, as well as those for which patent processes have been completed, have been discussed in relation to the conducted studies. In Figure 1, the ABCD ejector is provided.



**Figure 6.** US2004073091A1 numbered patent.

The discussion involves a compression device that secures the ejector support attachment to a surgical table with a side rail. As seen in the above diagram, the ejector system is fixed onto the rail of the bed. This allows the ejector system to be moved along the length of the bed. In this study, an axial pin is incorporated into a structure that includes a semi-spherical tip, allowing for rotation at specific angles until it reaches the desired angle according to the user's needs. The axial pin and the semi-spherical tip are placed between securing bodies and become fixed by attaching these two parts to each other. The semi-spherical part of the tip remains between these two parts. When the first securing body comes together with the second securing body, a gap is created that enables the movement of the semi-spherical tip towards the ejector holder. Thanks to this gap, the semi-spherical tip can be positioned within the area formed between the securing bodies and can rotate around its axis 360° degrees.

In another study with patent number US3810462A, a self-retaining surgical retractor with an adapted retractor holder designed to be attached to the side rail of the operating table is discussed. The visual representation of this retractor is provided in Figure 7.



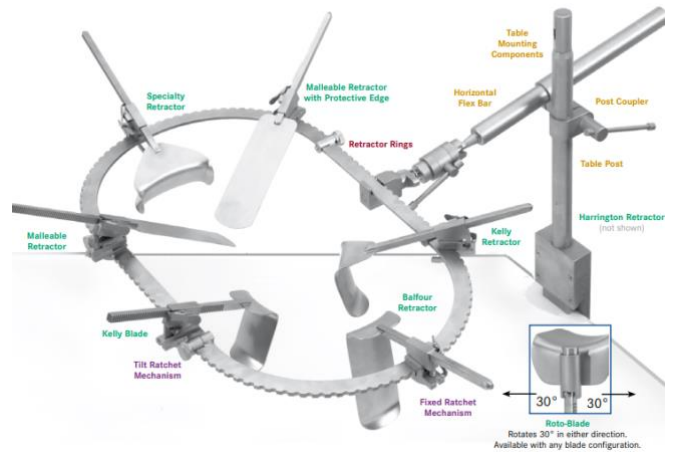
**Figure 7.** US3810462A numbered patent.

In the presented study, an axial pin is part of a structure that includes a semi-spherical tip, allowing for rotation at specific angles until it reaches the desired angle according to the user's needs. The mentioned axial pin and the semi-spherical tip are placed between securing bodies and become fixed by attaching these two parts to each other. The semi-spherical part of the tip remains between these two parts. When the securing bodies come together, a gap is created, enabling the movement of the semi-spherical tip towards the ejector holder. This

gap allows the semi-spherical tip to be positioned within the area formed between the securing bodies and can rotate around its axis 360° degrees, providing the user with ample freedom of movement.

**Telescopic retractor**

When examining telescopic retractor systems, it is observed that some systems are currently in use. Examples of these systems are provided in Figures 8 and 9.



**Figure 8.** A retractor system<sup>28</sup>

The ability for the surgeon or assistant surgeon to directly manipulate retractors in various configurations is desired. Additionally, the surgical retractors used to achieve this position and configuration should not obstruct the surgeon's field, and they should be capable of preserving the surgical field from obstacles such as medical imaging systems, operating room lighting systems, and other surgical instruments. The surgical retractor should be stable, easily controllable, and capable of facilitating position changes effortlessly. The telescopic retractor presented in this study is designed to meet the mentioned criteria.



**Figure 9.** Another retractor system<sup>29</sup>

The system specifications provided in Figure 9 are designed for bariatric surgical procedures and tailored to hook-shaped retractors.

This study presents the fixation feature, adjustable configuration, adaptability to patient positioning and versatile application benefits provided by the designed retractor:

- The retractor can be fixed, allowing for workforce savings when the person using the retractor is reduced manually. In many currently used retractor systems, either specialized systems are used based on the type of surgery, or these systems generally consist of a single piece. Therefore, retraction can be performed in at most two axes. In the designed retractor in this study, the retractors are composed of three parts connected to each other with a connecting bolt. This feature enables the retractor system to achieve retraction simultaneously in three axes, offering greater flexibility. Moreover, the system can be used unilaterally or bilaterally simultaneously.
- The retractors can be configured to best display the anatomical region requiring retraction. This adjustable configuration enhances the effectiveness of retraction.
- The retractor system must be positioned appropriately according to the patient's condition. To mitigate placement issues, the development of a bed-mounted/slide system for the retractor system is considered a necessity.
- The designed retractor is not limited to a single type of surgery; it can be utilized in various surgical procedures and applications.

In summary, the developed retractor in this study offers advantages such as workforce savings, enhanced flexibility in retraction, adaptability to different surgeries, and improved patient positioning by introducing innovative design features.

## CONCLUSIONS

In response to the surgical demands, this study introduces two novel retraction systems designed to be used in diverse surgical scenarios, contrary to the traditional retractors, which are operation-specific. Our designs enable simultaneous retraction in three axes, offering dynamic adaptability and significantly enhancing precision for surgeons while remaining versatile.

The coupling-type retractor introduced in this study represents a compact and versatile device designed to hold various surgical instruments securely. The

incorporation of three interconnected main bodies, assembly screws, and tightening screws enables rotations in various axes for optimal reach within the surgical application area. The retractor's advantages include labor savings, achieved through its fixability feature, and enhanced freedom of movement for surgeons. The separator elements enable simultaneous retraction in three axes, offering flexibility in configuration and broadening its application scope across various surgeries.

On the other hand, the telescopic retractor shares the adaptability features of the coupling-type retractor but emphasizes increased working volume and reach. The retractable design adds convenience for handling before and after surgical procedures. Notably, this retractor addresses challenges in patient positioning, providing labor savings, and maintaining high working volume and degrees of freedom. The telescopic retractor, like its counterpart, demonstrates versatility in its applicability across diverse surgical scenarios.

These innovative retractor designs, the coupling-type and telescopic, offer significant contributions to the field of surgical tools. Their multifaceted capabilities, fixability, and adaptability promise improved efficiency, precision, and, ultimately, enhanced patient outcomes. As the medical community continues to evolve towards more sophisticated and minimally invasive surgical approaches, these retractors stand as valuable additions, meeting the demands of modern surgical practice.

## Acknowledgement

The designs developed in this study have been applied for patent protection with the patent number 2022/016858. The patent application process was facilitated with the assistance of the Technology Transfer Application Research Center at Karadeniz Technical University.

## Authorship contribution statement

Concept and design: AC, HI.

Acquisition of data: HI, AU, KC.

Analysis and interpretation of data: AC, MA, HI, AU, KC.

Drafting of the manuscript: AC, MA, HI, AU.

Critical revision of the manuscript for important intellectual content: AC, MA, HI, AU, KC.

Statistical analysis: HI, AU, KC.

Supervision: AC, MA.



## Declaration of competing interest

None of the authors have potential conflicts of interest to be disclosed.

## Ethical approval

Ethical approval is not necessary for his article.

## Availability of data and materials

All data generated or analyzed during this study are included in this published article.

## REFERENCES

1. Tang R, Ma LF, Rong ZX, et al. Augmented reality technology for preoperative planning and intraoperative navigation during hepatobiliary surgery: A review of current methods. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2018;17(2):101-112. doi:10.1016/j.hbpd.2018.02.002
2. Older J. Anatomy: A must for teaching the next generation. *Surgeon.* 2004;2(2):79-90. doi:10.1016/S1479-666X(04)80050-7
3. Chidambaram S, Stifano V, Demetres M, et al. Applications of augmented reality in the neurosurgical operating room: A systematic review of the literature. *J Clin Neurosci.* 2021;91:43-61. doi:10.1016/j.jocn.2021.06.032
4. Greenfield JP, Cobb WS, Tsouris AJ, Schwartz TH. Stereotactic minimally invasive tubular retractor system for deep brain lesions. *Neurosurgery.* 2008;63(4 SUPPL.):334-340. doi:10.1227/01.NEU.0000334741.61745.72
5. Kossmann T, Jacobi D, Trentz O. The use of a retractor system (SynFrame) for open, minimal invasive reconstruction of the anterior column of the thoracic and lumbar spine. *Eur Spine J.* 2001;10(5):396-402. doi:10.1007/s005860100330
6. Echeverry N, Mansour S, MacKinnon G, Jaraki J, Shapiro S, Snelling B. Intracranial Tubular Retractor Systems: A Comparison and Review of the Literature of the BrainPath, Vycor, and METRx Tubular Retractors in the Management of Deep Brain Lesions. *World Neurosurg.* 2020;143:134-146. doi:10.1016/j.wneu.2020.07.131
7. Tae K. Transoral robotic thyroidectomy using the da Vinci single-port surgical system. *Gland Surg.* 2020;9(3):614-616. doi:10.21037/GS.2020.03.37
8. Park JO, Lee D hyun, Kim MR, Kim SY, Han JH, Sun D II. Transoral endoscopic thyroidectomy using a self-retaining retractor as an alternative to carbon dioxide gas insufflation: A comparative analysis of 131 cases. *Oral Oncol.* 2021;121(July):105463. doi:10.1016/j.oraloncology.2021.105463
9. Tiwari R. Comparison of Normal Retractor and Inbuilt Suction Retractor in Third Molar Surgery to Develop a Neo Retractor: An Original Research. *J Maxillofac Oral Surg.* 2023;22(S2). doi:10.1007/s12663-023-02037-9
10. Espinosa A, Ringel MJ, Heiselman JS, et al. Modeling retraction for breast conserving surgery guidance. In: Linte CA, Siewerdsen JH, eds. *Medical Imaging 2023: Image-Guided Procedures, Robotic Interventions, and Modeling.* SPIE; 2023:78. doi:10.1117/12.2655662
11. Owaki T, Kijima Y, Yoshinaka H, et al. Present status of endoscopic mastectomy for breast cancer. *World J Clin Oncol.* 2015;6(3):25-29. doi:10.5306/wjco.v6.i3.25
12. Soybir G, Fukuma E. Endoscopy Assisted Oncoplastic Breast Surgery (EAOBS). *J Breast Heal.* 2015;11(2):52-58. doi:10.5152/tjbh.2015.2520
13. Lahey FH. Lahey thyroid retractor. Published online 1931.
14. Engelberg M. Device and method for atraumatic dilatation. Published online 1998.
15. Richardson WS. The evolution of early appendectomy as standard treatment from appendicitis: What we can learn from the past in adopting new medical therapies. *Am Surg.* 2015;81(2):161-165. doi:10.1177/000313481508100228
16. Landreneau RJ, Pigula F, Luketich JD, et al. Acute and chronic morbidity differences between muscle-sparing and standard lateral thoracotomies. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;112(5):1346-1351. doi:10.1016/S0022-5223(96)70150-2
17. Brearley S, Watson H. Towards an efficient retractor handle: An ergonomic study. *Ann R Coll Surg Engl.* 1983;65(6):382-384.
18. Nigicser I, Oldfield M, Haidegger T. Stability and Retraction Force Verification of a New Retractor Design for Minimally Invasive Surgery. *INES 2021 - IEEE 25th Int Conf Intell Eng Syst Proc.* Published online 2021:183-188. doi:10.1109/INES52918.2021.9512925
19. Tak TO, Park JS, Kuk MG, Kim DH, Sin SE, Choi S. Driving Mechanism Design of a Motorized Seat Belt Retractor. *J Ind Technol.* 2006;26(A):55-61.
20. Roca E, Gobetti A, Cornacchia G, Vivaldi O, Buffoli B, Ramorino G. An expandable chamber for safe brain retraction: new technologies in the field of transcranial endoscopic surgery. *J Zhejiang Univ Sci B.* 2023;24(4):326-335. doi:10.1631/jzus.B2200557
21. Lulich IJ, Olsen SM, Ekbohm DC. Robotic microlaryngeal surgery: Feasibility using a newly designed retractor and instrumentation. *Laryngoscope.* 2014;124(7):1624-1630. doi:10.1002/lary.24443
22. Dujovny M, Ibe O, Perlin A, Ryder T. Brain retractor systems. *Neurol Res.* 2010;32(7):675-683. doi:10.1179/016164110X12644252260439
23. Pérez Davila S, González Rodríguez L, Chiussi S, Serra J, González P. How to sterilize polylactic acid based medical devices? *Polymers (Basel).* 2021;13(13):1-18. doi:10.3390/polym13132115
24. Ramot Y, Haim-Zada M, Domb AJ, Nyska A. Biocompatibility and safety of PLA and its copolymers. *Adv Drug Deliv Rev.* 2016;107:153-162. doi:10.1016/j.addr.2016.03.012
25. Zagzoog N, Reddy K (Kesh). Modern Brain Retractors and Surgical Brain Injury: A Review. *World Neurosurg.* 2020;142:93-103. doi:10.1016/j.wneu.2020.06.153
26. Services H, Resources H, Administration S, Bureau HIVA. // Ahead O F the C Urv E //. Published online 2012:1-70.
27. Steele PRC, Curran JF, Mountain RE. Current and future practices in surgical retraction. *Surgeon.* 2013;11(6):330-337. doi:10.1016/j.surge.2013.06.004
28. [https://www.tekno-medical.com/fileadmin/media/Flyer/TK\\_SUR-RS-0001\\_Retractor\\_Systems.pdf](https://www.tekno-medical.com/fileadmin/media/Flyer/TK_SUR-RS-0001_Retractor_Systems.pdf), access date:31.01.2024

29. <https://www.tutkusaglik.com/strongarm-sistem-65mm-nathanson-kancalar-kob-30cm-kol-paslanmaz-celik-delrin-tutucular-300.html>, acces date: 31.01.2024

**To Cite:** Cinel A, Ipek H, Usun A, Cava K, Aslan M. Improvement of Working Volume and Applications of Retractors Used in Surgical Operations. *Farabi Med J.* 2024;3(1):14-23. doi:10.59518/farabimedj.1415269

## Laparoscopic Colectomy in a Patient with Situs Inversus Totalis

### Situs İversus Totalis Tanılı Hastada Laparoskopik Kolesistektomi

Mehmet Ulusahin<sup>1,a,\*</sup>, Arif Burak Cekic<sup>1,b</sup>, Reyyan Yildirim<sup>2,c</sup>, Serdar Turkyilmaz<sup>3,d</sup>

<sup>1</sup>Karadeniz Technical University, Faculty Of Medicine, Department of General Surgery, Trabzon, Turkey

<sup>2</sup>Hopa State Hospital, General Surgery Clinic, Artvin, Turkey

<sup>3</sup>Medical Park Trabzon Karadeniz Hospital, General Surgery Clinic, Trabzon Turkey

\*Corresponding author e-mail: [ulusahinmehmet@hotmail.com](mailto:ulusahinmehmet@hotmail.com)

<sup>a</sup><https://orcid.org/0000-0002-0212-2103>

<sup>b</sup><https://orcid.org/0000-0002-1460-6949>

<sup>c</sup><https://orcid.org/0000-0003-3417-7245>

<sup>d</sup><https://orcid.org/0000-0002-2619-3336>

#### ABSTRACT

Situs inversus totalis (SIT) is a rare clinical condition with autosomal recessive inheritance in which visceral organs are replaced as a mirror image. In this paper, we present the case of a 44-year-old female with SIT who underwent laparoscopic cholecystectomy (LC) due to multiple attacks of cholecystitis and gallbladder stones. Since the patient had SIT, the operation was performed by modifying the placement of the operating team and the operating table. No adverse events were encountered during the operation. The patient was discharged the next day without any complications in the postoperative clinic follow-ups. Due to organ displacement, LC in individuals with SIT is susceptible to complications. These operations should be performed with the utmost care by surgeons with sufficient experience.

**Keywords:** Cholelithiasis, Laparoscopic cholecystectomy, Left-sided gallbladder, Situs inversus

#### ÖZET

Situs inversus totalis (SİT) otozomal resesif geçiş gösteren, visseral organların ayna görüntüsü şeklinde yer değiştirdiği nadir bir klinik durumdur. Bu yazıda SİT tanısı olan 44 yaşında bir bayan hastada geçirilmiş kolesistit atakları ve safra kesesi taşı nedeni ile uygulanan laparoskopik kolesistektomi (LK) vakası sunulmuştur. Hastanın SİT olması nedeni ile operasyon ekibi ve ameliyat masasının yerleşimi modifiye edilerek operasyon gerçekleştirildi. Ameliyat esnasında herhangi bir olumsuz durum ile karşılaşılma. Postoperatif servis takiplerinde herhangi bir komplikasyon ile karşılaşılma. SİT tanılı hastalarda LK organların yer değiştirmiş olması nedeniyle komplikasyonlara açıktır. Bu operasyonlar yeterli tecrübeye sahip cerrahlarca azami dikkat içerisinde gerçekleştirilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Kolelitiazis, Laparoskopik kolesistektomi, Situs inversus, Sol yerleşimli safra kesesi

## INTRODUCTION

**S**itus inversus totalis (SIT) is a rare clinical condition that is autosomal recessively inherited with a prevalence between 1/5000-1/20000.<sup>1</sup> In these patients, visceral organs are reversed as their mirror images. Surgical operations on this patient group may be considered more challenging due to the changed anatomy.<sup>1-3</sup> Laparoscopic cholecystectomy (LC) is a frequently performed operation type in surgery of gallbladder diseases.<sup>2</sup> Sometimes, complicated cases may be faced due to broad variability in the anatomic variations of the biliary tree.<sup>1</sup> For performing these operations with the minimum complication, international standards related to intraoperatively followed steps have been developed and many surgeons follow these standard steps. In this paper, a LC case was performed on a 44-year old female with a SIT diagnosis.

## CASE REPORT

A 44-year-old female patient admitted to the general surgery polyclinic due to the suggestion of an elective cholecystectomy operation. Her SIT diagnosis was known and she had no additional problems. She had been hospitalized twice due to an abdominal pain complaint, and elective cholecystectomy was suggested after she was treated with antibiotherapy. Her complete blood count was normal, and there was no sign of abdominal pain in the abdominal examination. Her heart was detected on the right side as expected in SIT on the chest X-ray (Figure 1). A left-sided gallbladder, including multiple millimetric stones, was identified in an abdominal ultrasonographic (USG) examination. In the previous admission of the patient, left-sided liver and gallbladder had been identified in magnetic resonance imaging (MRI) (Figure 2). LC was performed on the patient.

The placement of the surgical team and equipment was modified for patient with SIT. The surgeon and camera assistant were on the right side of patient, whereas the first assistant and nurse were on the left side. A monitor was placed near to patient's left shoulder. First, it was entered into the abdomen through the supraumbilical dissection with a 10-mm optical trocar. After pneumoperitoneum had been created, the abdominal cavity was explored with a 0-degree camera. A camera has been used through this trocar during operation. Then, a 10-mm, a 5-mm and a 5 mm trocar were placed on the epigastric area, the left subcostal midclavicular

area and the left subcostal anterior axillary area, respectively (Figure 3). Traction was performed through 5-mm trocar, which was held at leftmost by first assistant as he held the fundus of the gallbladder. The operation was continued as the surgeon used a holder with his right hand through another 5-mm trocar and using L-hook and dissector with his left hand through a 10-mm trocar at the epigastric region. Dissection was started from the Callot triangle with dissector used through the epigastric port by the left hand. Choledoch, cystic duct and cystic artery were explored. The cystic duct and cystic artery were cut after critical view of safety was seen and clips were placed. The gallbladder was divided from liver bed by dissection with the help of L-hook. The gallbladder was removed through the camera port above abdomen with specimen bag. Total duration of operation was 40 minutes. The patient was discharged at next day after monitoring without problem. Written informed consent was obtained from the patient who participated in this case.

## DISCUSSION

Situs inversus is a rare clinical condition with autosomal recessive inheritance. It has partial and total forms. Organs in the abdomen or thorax are reversed as their mirror image in partial form, whereas organs in both cavities are reversed in total form.<sup>2</sup> Our patient had a previously known SIT diagnosis.

Many surgeries can be performed without complications in patients with a SIT diagnosis. In the literature, many laparoscopic operations, such as splenectomy, colorectal surgeries, appendectomy and gastrectomy have been successfully performed in patients with SIT diagnosis.<sup>4,5</sup> LC is a frequently performed operation in gallbladder diseases. Although LC is frequently performed, sometimes serious complications, which can be even fatal may occur due to anatomic variations. Reversed organs as their mirror image in patients with a SIT diagnosis increase the difficulty of LC operations, which are already prone to anatomic variations.<sup>1,2</sup> The right hand is dominantly used during standard LC for right-sided gallbladder, and many important steps such as dissection, clipping and cutting may be easily performed through a trocar placed on the epigastric region by surgeons who are usually right-handed.

LC performed on patients with a SIT diagnosis is seem to be technically prone to complications during performing steps such as dissection, clipping and cutting



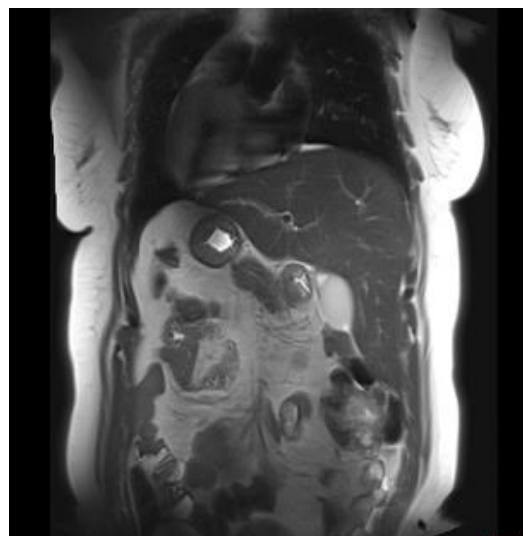
through the epigastric region by right-handed surgeons.<sup>3</sup> For right-handed surgeons, modified techniques with 4 ports which left subcostal midclavicular port is used for major processes such as dissection and clipping, the epigastric port is used by left hand of the surgeon and the anterior axillary port under the costal margin is used by the first assistant.<sup>1-3,6,7</sup> However, the right hand, which uses the midclavicular port, has to mobilize much more, and fatigue in early stages may occur.<sup>3</sup> Therefore, there are studies suggesting that a midclavicular port placed more caudally causes more ergonomic utilization.<sup>2,3</sup> Also, there are surgeons using a 4-port technique, in which surgeons are placed between the patient's legs in a lithotomy position for ergonomics and reduced tiredness.<sup>7</sup> In different technique, the surgeon uses his right hand for major processes through the epigastric port, whereas other ports are used by assistants for traction and contraction.<sup>8</sup>

The 3-port technique has been defined for left-handed surgeons.<sup>9</sup> Like other techniques, the camera was used through the umbilical port in the 4-port technique we used. While the surgeon was performing steps such as clipping and dissection with his/her left hand, the right hand was used for traction of the infundibulum, whereas the left subcostal anterior axillary port was used by the assistant for traction of the fundus. This technique we used has been defined before in literature and is for left-handed surgeons.<sup>10</sup>

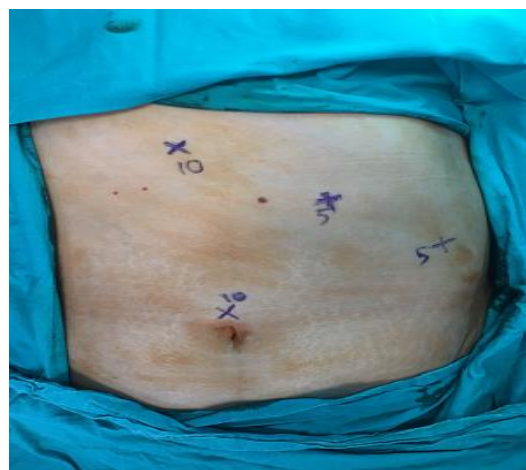
As described by the literature examples above, LC in a patient with SIT is a challenging operation. In addition to adhesions caused by inflammation, there is a higher risk of serious injuries due to the reversed positioning of organs and frequent anatomical variations in the bile ducts in patients with SIT.<sup>2,6</sup> However, for surgeons who use both hands dominantly, a successful operation can be performed with proper knowledge of anatomy, maximum compliance with the defined rules for surgical operations, mastery of laparoscopy, and careful dissection, despite the anatomical difficulties posed by SIT.<sup>6,9,10</sup> In this case report, despite the technical challenges faced by the surgical team compared to the normal LC performed on the right-sided gallbladder, a LC operation was successfully performed by a surgeon with dominant use of both hands and experienced in laparoscopic surgeries. The patient was discharged in a healthy condition after a complication-free operation.



**Figure 1.** X-ray image of right-sided heart in patient with SIT



**Figure 2.** Left-sided liver and gallbladder are visible on abdominal MRI



**Figure 3.** Entrance points of trocars to abdomen: 10 mm trocars on supraumbilical and epigastric regions, 5 mm trocars on left subcostal midclavicular region and left subcostal anterior axillary region

## CONCLUSION

The biliary tree is one of the areas with most anatomic variations in the body. Although LC is one of the most commonly performed operations in worldwide, anatomic variations may cause serious complications. LC, which is already prone to complications due to anatomic variations, even becomes more complicated in patients with SIT diagnosis due to reversed organs as their mirror image. The safest option for this operation is surgery performed by ambidextrous surgeons and laparoscopy surgeons with adequate anatomic knowledge and experience.

## Acknowledgement

This study was presented in 13th Congress of the Hepatopancreatobiliary Surgery on November 1-4, 2017 in Antalya, Turkey

## Authorship contribution statement

Concept and design: MU, ABÇ, RY, ST

Acquisition of data: MU, RY

Analysis and interpretation of data: MU, ABÇ

Drafting of the manuscript: MU, ABÇ, RY, ST

Critical revision of the manuscript for important intellectual content: MU, ABÇ, RY, ST

Statistical analysis: -

Supervision: MU, ABÇ, RY, ST

## Ethical approval/Informed Consent

Written informed consent was obtained from the patient who participated in this case.

## Declaration of competing interest

All contributing authors declare that they have no conflicts of interest.

## Availability of data and materials

All data generated or analyzed during this study are included in this published article.

## Funding

The authors declared that this study has received no financial support.

## REFERENCES

1. Rungsakulkij N, Tangtawee P. Fluorescence cholangiography during laparoscopic cholecystectomy in a patient with situs inversus totalis: a case report and literature review. *BMC surgery*. 2017; 17(1): 43-6.
2. Phothong N, Akaraviputh T, Chinswangwatanakul N, Trakarnsanga A. Simplified technique of laparoscopic cholecystectomy in a patient with situs inversus: a case report and review of techniques. *BMC Surg*. 2015; 15(1): 23-6.
3. Ahmed Z, Khan SA, Chhabra S, Yadav R, Kumar N, Vij V, et al. Our experience with surgery in situs inversus: Open peptic perforation repair and laparoscopic cholecystectomy in 1 patient and 3 patients respectively. *Int J Surg Case Rep*. 2016; 29: 34-8.
4. Yodonawa S, Goto Y, Ogawa I, Yoshida S, Itoh H, Nozaki R, et al. Laparoscopic splenectomy for idiopathic thrombocytopenic purpura in a woman with situs inversus: Report of a Case. *Surg Today*. 2010; 40(12): 1176-8.
5. Shibata K, Kawamura H, Ichikawa N, Shibuya K, Yoshida T, Ohno Y, et al. Laparoscopic total gastrectomy for advanced gastric cancer in a patient with situs inversus totalis. *Asian J Endosc Surg*. 2018; 11(1): 39-42.
6. Pahwa HS, Kumar A, Srivastava R. Laparoscopic cholecystectomy in situs inversus: points of technique. *BMJ case reports*. 2012; bcr2012006170.
7. Patle NM, Tantia O, Sasmal PK, Khanna S, Sen B. Laparoscopic cholecystectomy in situs inversus-our experience of 6 cases. *Indian J Surg*. 2010; 72(5): 391-4.
8. Arya SV, Das A, Singh S, Kalwaniya DS, Sharma A, Thukral BB. Technical difficulties and its remedies in laparoscopic cholecystectomy in situs inversus totalis: A rare case report. *Int J Surg Case Rep*. 2013; 4(8): 727-30.
9. Fernandes MN, Neiva IN, de Assis CF, Meguins LC, Fernandes MN, Meguins EM et al. Three-port laparoscopic cholecystectomy in a Brazilian Amazon woman with situs inversus totalis: surgical approach. *Case Rep Gastroenterol*. 2008; 2(2): 170-4.
10. Oms LM, Badia JM. Laparoscopy Cholecystectomy in situs inversus totalis: The importance of being left handed. *Surg Endosc*. 2003; 17(11): 1859-61.

**To Cite:** Ulusahin M, Cekic AB, Yildirim R, Turkyilmaz S. Laparoscopic cholecystectomy in a patient with situs inversus totalis. *Farabi Med J*. 2024;3(1):24-27. doi:10.59518/farabimedj.1261743

## Hodgkin Lenfoma

## Hodgkin Lymphoma

Nergiz Erkut<sup>1,a,\*</sup>

<sup>1</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Hematoloji Bilim Dalı, Trabzon, Türkiye

\*Corresponding author e-mail: [drnusta@hotmail.com](mailto:drnusta@hotmail.com)

<sup>a</sup><https://orcid.org/0000-0002-6683-0432>

### ÖZET

Hodgkin lenfoma (HL), lenfatik sistemin nadir görülen malign bir neoplazisidir. Tüm lenfomaların yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır. Sıklıkla gençlerde izlenmekle birlikte, daha az oranda yaşlılarda da gözlenmektedir. HL, germinal merkez B lenfositlerden kaynaklanan ve tümöral mikroçevrede belirgin inflamatuvar hücre artışı ile karakterize bir malignensidir. Klinik ve patolojik özellikleri farklı olan klasik HL ve nodüler lenfosit-predominant HL (NLPHL) olmak üzere iki tipi mevcuttur. Klasik HL vakaların %90-%95'ini, NLPHL ise %5-10'unu oluşturmaktadır. Kemoterapi ve/veya radyoterapi ile hastaların yaklaşık %80'inde kür sağlanmaktadır. Bu derlemede HL'nin epidemiyoloji, etiyoloji, patobiyoloji, klinik, tanı ve tedavisi üzerinde durulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Hodgkin lenfoma, Klinik, Tanı, Tedavi

### ABSTRACT

Hodgkin lymphoma (HL) is a rare malignant neoplasm of the lymphatic system. It accounts for approximately 10% of all lymphomas. Although it is frequently observed in young people, it is observed less frequently in the elderly. HL is a malignancy that originates from the germinal center B lymphocytes and is characterized by a marked increase in inflammatory cells in the tumoral microenvironment. There are two types, classical HL and nodular lymphocyte-predominant HL (NLPHL), which have different clinical and pathological features. Classical HL accounts for 90-95%, and NLPHL 5-10% of cases. Approximately 80% of patients are cured with chemotherapy and/or radiotherapy. This review will focus on the epidemiology, etiology, pathobiology, clinic, diagnosis and treatment of HL.

**Keywords:** Clinic, Diagnosis, Hodgkin lymphoma, Treatment

## GİRİŞ

**H**odgkin lenfoma (HL) lenfoid sistemin nadir görülen bir malignensistir. Klasik HL ve nodüler lenfosit predominant HL (NLPHL) olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır.<sup>1</sup> Tedavi ile yüksek kür oranlarına sahiptir.<sup>2</sup>

### 1. Epidemiyoloji ve Etiyoloji

HL'nin görülme sıklığı yılda 2-3/100.000 kişidir.<sup>3</sup> Hastalığın ilk piki yaşamın 3. dekatında, ikinci piki ise 60 yaş sonrasında izlenmektedir.<sup>4</sup> Genç erişkinlerde nodüler sklerozan tip daha sık izlenirken, çocuk, yaşlı ve immünsüpresif kişilerde mikst sellüler tip daha fazla gözlenmektedir.<sup>5</sup>

HL gelişiminde genetik ve çevresel faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir. Tek yumurta ikizleri ve immünolojik fonksiyonları düzenleyen genlerdeki polimorfizime sahip olan kişilerde HL görülme sıklığının fazla olması genetiğin önemli olduğunu göstermektedir.<sup>6</sup> Diğer taraftan Epstein-Barr virüs (EBV) ve Human immün yetmezlik virüsü (HIV) gibi enfeksiyon ajanlarının da HL görülme riskini artırdığı söylenmektedir. HL biyopsi örneklerinin %30-50'sinde EBV genomu tespit edilmiştir. EBV ilişkili vakalar mikst sellüler tip ve yaşlılarda daha sık izlenirken, nodüler sklerozan tip ve genç erişkinlerde daha az tespit edilmektedir. HIV enfeksiyonu HL gelişme riskini yaklaşık 10-20 kat artırmaktadır.<sup>1</sup> Ayrıca belirli sosyoekonomik çevredeki alışkanlıklara sahip olanlarda da HL görülme oranının arttığı belirtilmektedir.<sup>6</sup>

### 2. Patofizyoloji

Klasik HL, germinal merkez B hücre kaynaklı bir lenfomadır.<sup>6</sup> Malign hücreler olan Hodgkin Reed-Sternberg (HRS) hücreleri biyopsi materyalinin %1-5'lik kısmını oluşturmaktadır.<sup>1</sup> Bu hücrelerde CD19, CD20, CD79a ve CD79b gibi klasik B hücre markırlarının kaybı söz konusudur. Klasik HL'de NF- $\kappa$ B, JAK-STAT ve aberran kinaz aktivitesini gösteren yolaklar gibi hücre içi sinyal yol aktivasyonu mevcuttur ve bu yolaklar hücre proliferasyonu ve apoptoz direnci sonucunda malign hücrelerin oluşmasını sağlamaktadır.<sup>7</sup> HRS hücreleri bilobule çekirdekli, belirgin eozinofilik çekirdekcik ile karakterizedir. Bu hücrelerin etrafında klasik HL histolojik subtipine göre değişen klonal olmayan lenfosit, nötrofil, eozinofil, histiosit, plazma hücresi ve fibroblastları içeren inflamatuvar hücreler bulunmaktadır. Buna göre klasik HL'nin nodüler sklerozan, mikst sellüler, lenfosit zengin ve lenfosit fakir tip olmak üzere 4 tipi mevcuttur. Nodüler sklerozan tip

fibroblast benzeri hücreler ve fibrozis, mikst sellüler tip inflamatuvar hücrelerin olduğu polimorfik reaktif infiltrasyon, lenfosit zengin tip artmış lenfositler ve lenf nodunun mantle ve marjinal bölgesinde izlenen HRS hücreleri ve lenfosit fakir tip azalmış lenfositler ve artmış HRS hücrelerinin varlığı ile karakterizedir.<sup>1</sup> Klasik HL'de HRS hücreleri ile immün hücreler karşılıklı yakın ilişki içerisinde olup, salgılanan sitokin ve kemokinler otokrin ve parakrin etki ile tümör hücresinin daha da büyümesine neden olmaktadır. Ayrıca HRS hücreleri immün hücrelerin tanınması ve düzenlenmesinde rol oynayan genlerdeki mutasyonlar sonucunda immün sistemden kaçabilirler. HRS hücrelerinde 9p24.1 kromozom üzerinde bulunan progamlanmış ölüm reseptör ligandı (PDL)1 ve PDL2 gen ekspresyonunun arttığı gözlenmektedir. Bu sayede doğal öldürücü ve sitotoksik T lenfositlerin immün yanıtından kaçabilmektedir.<sup>1,7</sup>

NLPHL'de izlenen malign lenfosit predominant (LP) hücreler de, klasik HL'ye benzer şekilde germinal merkez B hücrelerden kaynaklanmaktadır. LP hücreler patlamış mısır görüntüsüne benzemektedir. Bu hücrelerin yanında foliküler dendritik hücreler ve histiositlerde tümör mikroçevresinde yer almaktadır.<sup>1,7</sup> Gen ekspresyon çalışmalarında LP hücrelerin hem HRS hücrelerine hem de malign B hücrelerine benzediği tespit edilmiştir.<sup>8</sup> NLPHL'de de NF- $\kappa$ B ve aberran kinaz aktivitesini gösteren yolakların aktivasyonu mevcuttur.<sup>1,7</sup>

### 3. Klinik ve Laboratuvar

Klasik HL'li hastaların yaklaşık %30'unda konstitüsyonel semptomlar izlenmektedir. B semptomları açıklanamayan 38°C üzerinde olan ateş, açıklanamayan aşırı gece terlemesi ve açıklanamayan 6 ay içinde vücut ağırlığının %10'undan fazla olan kilo kaybı olarak tanımlanmaktadır. Ateş sıklıkla düzensiz ve hafiftir, fakat nadiren Pel-Ebstein ateşi denilen 1-2 haftalık siklik periyodlarla izlenen ateş de görülebilmektedir. HL hastaların bir kısmında yaygın kaşıntı ve alkol kullanımından sonra gelişen lenfadenopati (LAP) ağrısı olabilmektedir. Toraks bölgesinde büyük kitleleri olan hastalarda ise öksürük, göğüs ağrısı, nefes darlığı ve nadiren hemoptizi izlenebilmektedir. Klasik HL'li hastaların yaklaşık %80-85'inde supradiyafragmatik LAP, %10-15'inde ise infradiyafragmatik LAP mevcuttur. Sıklıkla servikal ve supraklavikular bölgede izlenen LAP komşuluk yolu ile yayılım göstermektedir. LAP'lar sıklıkla hassas olmayan, lastik kıvamındadır. Nadiren vena kava



süperiora bası yaparak yüzde ödem, boyun ve üst göğüs kısmındaki venlerde belirgenleşmeye neden olabilmektedir.<sup>5,9</sup>

NLPHL'de ise hastaların çoğunda servikal, aksiler veya ingüinal bölgede lokalize LAP izlenmektedir. B semptomları, bulky hastalık (En uzun çapı 10 cm üzerinde olan ya da ön/arka akciğer grafisinde torakal 5-6 intervertebral disk düzeyinde hesaplanan en uzun transvers transtorasik çapın 1/3'ünü aşan mediastinal kitle) ve mediastinal tutulum oldukça nadirdir.<sup>5</sup>

HL hastaların tam kan sayımlarında nötrofili, eozinofili, lenfositopeni, anemi ve trombositoz izlenebilmektedir. Eritrosit sedimentasyon hızı (ESH) ve laktat dehidrogenaz (LDH) yüksekliği tespit edilebilmektedir ve bu hastalık prognozu ile ilişkilidir. Bazı hastalarda HRS hücrelerinin 1,25-dihidroksivitamin D salgılanmasına bağlı olarak hiperkalsemi gözlemlenmektedir.<sup>5,6,9</sup>

#### 4. Tanı ve Evreleme

HL tanısında altın standart eksizyonel lenf nodu biyopsisidir. Alternatif olarak ulaşılması zor, sinir veya damar gibi dokularla yakın ilişkisi olan LAP için tru-cut biyopsisi de kullanılabilir. Biyopsi materyalinin morfolojik ve immünohistokimyasal olarak değerlendirilmesi gereklidir. Klasik HL'de morfolojik olarak lenfosit, histiosit, nötrofil, eozinofil, plazma hücresi ve fibroblastların olduğu inflamatuvar infiltrasyon ile birlikte HRS hücreleri gözlenir. İmmünohistokimyasal olarak HRS hücrelerinde %95-100 oranında CD30, %75-85 oranında CD15 pozitifdir. CD20, OCT2, BOB.1 gibi B hücre belirteçleri ve CD3, ALK gibi T hücre belirteçleri ise negatiftir. İn situ hibridizasyon yöntemiyle hastaların %30-40'ında EBV pozitif olarak saptanır. NLPHL ise morfolojik olarak LP veya patlamış mısır görünümüne hücreler izlenmektedir. LP hücreler CD20, PAX5, OCT2 ve BOB.1 pozitifdir. CD30, CD15 ve EBV ise negatiftir.<sup>5,6,9</sup>

HL hastalarında tanı anında hikaye, fizik muayene, laboratuvar tetkikleri, 18FDG-pozitron emisyon tomografi (PET)/BT ve/veya kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) içeren radyolojik görüntüleme yöntemleri yapılmalıdır. Ayrıca ileri yaş ve/veya kalp hastalık öyküsü olan hastalara ekokardiyografi ve ileri yaş ve akciğer hastalağı olan ve bleomisin planlanan hastalara ise solunum fonksiyon testleri uygulanmalıdır. Bazı klavuzlarda PET/BT'de kemik iliği tutulumu izlenmeyen hastalara kemik iliği biyopsi (KİB) yapılmasına gerek olmadığı belirtilmektedir. Fakat PET/BT'de multifokal hipermetabolik kemik lezyonları

ve açıklanamayan sitopenisi olan hastalara KİB uygulanmalıdır. HL'nin evrelemesi modifiye Ann-Arbor sınıflamasına göre yapılmaktadır (Tablo 1).<sup>10,11</sup> Erken evre hastalık evre I-II, ileri evre hastalık evre III-IV olarak tanımlanmaktadır.<sup>5,6</sup>

**Tablo 1.** Modifiye Ann-Arbor evrelemesi

Evre	
I	Tek lenf nodu bölge tutulumu (I) veya lokalize tek ekstralenfatik organ veya doku tutulumu (IE)
II	Diyafragmanın tek bir tarafında iki veya daha fazla lenf nodu bölge tutulumu (II), diyafragmanın tek bir tarafında sınırlı ve bitişik ekstralenfatik organ veya doku tutulumu (IIE)
III	Diyafragmanın her iki tarafında lenf nodu bölge tutulumu
IV	Bir veya daha fazla yaygın ekstralenfatik organ veya doku tutulumu
Modifiye edici özellikler	
A	Asemptomatik
B	Açıklanamayan 38°C üzerinde olan ateş, açıklanamayan aşırı gece terlemesi ve açıklanamayan 6 ay içinde vücut ağırlığının %10'undan fazla olan kilo kaybı
E	Tek bitişik ektranodal alan tutulumu
S	Dalak tutulumu

#### 5. Klinik Prognostik Faktörler

Erken evre HL, European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC), German Hodgkin Study Group (GHSG) ve National Comprehensive Cancer Network (NCCN) sistemlerine göre olumlu ve olumsuz olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Tablo 2).<sup>1,12</sup> İleri evre HL ise International Prognostic Score (IPS) sistemine göre risk değerlendirilmesi yapılmaktadır (Tablo 3).<sup>13</sup>

**Tablo 2.** Erken evre HL prognostik faktörleri

EORTC	GHSG	NCCN
MTO>0.35	MTO>0.33	MTO>0.33
ESH≥30 mm/h (B semptom varlığı)	ESH≥30 mm/h (B semptom varlığı)	B semptom varlığı
ESH≥50 mm/h (B semptom yokluğu)	ESH≥50 mm/h (B semptom yokluğu)	ESH≥50 mm/h
>3 nodal alan tutulumu	>2 nodal alan tutulumu	>3 nodal alan tutulumu
Yaş ≥50/yıl	Ekstranodal tutulum	Kitle >10 cm
Herhangi bir risk faktörünün varlığı olumsuz risk grubu olarak değerlendirilir.		

EORTC: European Organization for Research and Treatment of Cancer, GHSG: German Hodgkin Study Group, NCCN: National Comprehensive Cancer Network, MTO: Mediastinal torasik oran, ESH: eritrosit sedimentasyon hızı.

**Tablo 3.** İleri evre HL prognostik faktörleri

IPS
Yaş ≥45/yıl
Erkek cinsiyet
Evre 4
Lökosit sayısı ≥15×10 <sup>9</sup> /L
Mutlak lenfosit sayısı <0.6×10 <sup>9</sup> /L veya <%8
Hemoglobin <10.5 g/dL
Albümin < 4 g/dL
Her bir faktör 1 puan

IPS: International Prognostic Score.

## 6. Tedavi

Klasik HL ve NPLHL tedavileri ayrı olarak değerlendirilecektir. Klasik HL’de erken evre-olumlu HL, erken evre-olumsuz HL ve ileri evre HL olmak üzere 3 farklı şekilde ele alınacaktır.

### 6.1. Birinci basamak klasik HL tedavisi

Klasik HL’li hastalarda risk adaptif tedavi yapılması önerilmektedir. Hastaların tanı anındaki evresi, prognostik faktörler ve komorbiditeleri dikkate alınarak tedavi planlanmalıdır.<sup>7</sup>

#### 6.1.1 Erken evre-olumlu risk klasik HL tedavisi

Erken evre klasik HL’nin uzun dönem sonuçları oldukça iyidir. Fakat tedavi ile ilişkili sekonder kanser, kalp ve akciğer hasarı ile ilişkili uzun dönem toksisiteler endişe yaratmaktadır. Bu hastalarda 2 kür doksorubisin, bleomisin, vinblastin, dakarbazin (ABVD) ve tutulu alana 20 Gray (Gy) konsolidasyon radyoterapisi (RT) verilmesi önerilmektedir. HD10 çalışmasının 10-yıllık progresyonsuz sağ kalım (PSK) oranı %87, toplam sağ kalım (OS) oranı %94 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmanın uzun dönem takiplerinde %8 oranında sekonder kanser geliştiği gözlenmiştir.<sup>2,14-16</sup>

#### 6.1.2. Erken evre-olumsuz risk klasik HL tedavisi

Bu hastalarda genellikle 4 kür kemoterapi ile birlikte tedavi yanıtı ve tedavi yoğunluğuna bağlı olarak konsolidasyon RT verilmesi önerilmektedir. Dört kür ABVD ve tutulu alana 30 Gy konsolidasyon RT’si bir tedavi seçeneğidir.<sup>17,18</sup> Erken evre-olumsuz risk HL hastalarına 4 kür ABVD ve tutulu alana 30 Gy konsolidasyon RT sonrasında 10 yıllık PSK oranı %84 olarak bulunmuştur.<sup>19</sup> GHSG HD14 çalışmasında 4 kür ABVD veya 2 kür bleomisin, etoposid, doksorubisin, siklofosamid, vinkristin, prokarbazin ve prednizon (eBEACOPP) ardından 2 kür ABVD tedavileri ve ardından her iki gruba konsolidasyon RT’si verilmiştir. İki kür eBEACOPP ve 2 kür ABVD alan hastalarda, 4 kür ABVD alan hastalara göre PSK’nın daha iyi olduğu, sekonder malignensi ve OS açısından bir fark izlenmediği tespit edilmiştir.<sup>20,21</sup> GHSG HD17

çalışmasında, 2 kür eBEACOPP ve 2 kür ABVD tedavisi sonrasında PET-BT negatif ise konsolidasyon RT’nin gerekmediğini belirtilmiştir.<sup>22</sup> Bu nedenle 2 kür eBEACOPP ve 2 kür ABVD diğer bir tedavi seçeneğidir. Fakat 4 kür ABVD sonrası konsolidasyon RT’nin verilmemesi sonuçları olumsuz etkilediği gösterilmiştir.<sup>15</sup>

### 6.1.3. İleri evre klasik HL tedavisi

İleri evre HL’de daha yüksek oranda relaps ve refrakterlik izlenmesinden dolayı daha yoğun tedavilerin verilmesi önerilmektedir. Günümüzde birçok ülkede ileri evre HL’de 6 kür ABVD kemoterapi ve tanı anında bulky lezyonu veya tedavi sonrasında rezidüel lezyonu bulunan hastalara RT verilmektedir.<sup>17,23</sup> Bazı batı ülkelerinde ise daha yoğun bir tedavi olan eBEACOPP kemoterapisi uygulanmaktadır. İleri evre hastalarda ABVD ve eBEACOPP kemoterapi rejimlerin karşılaştırıldığı bir metaanalizde, eBEACOPP’nin ABVD’ye göre sağ kalım avantajının %7 oranında daha fazla olduğu tespit edilmiştir.<sup>24</sup> Buna karşın eBEACOPP kemoterapisinin sitopeni ve sekonder kanser gibi yan etkilerinin daha fazla olması endişeye neden olmaktadır.<sup>25</sup> Bu nedenle bir taraftan tümör kontrolünü sağlamak, diğer taraftan yan etkileri azaltmak amacıyla eskale ve deeskalet tedaviler geliştirilmiştir. Eskale tedavi yaklaşımında, 2 kür ABVD kemoterapisi sonrası çekilen interim PET-BT negatif ise 4 kür ABVD veya bleomisin ilişkili akciğer toksisitesinden kaçınmak için 4 kür AVD, interim PET-BT pozitif ise 6 kür eBEACOPP kemoterapisi uygulanmaktadır.<sup>26,27</sup> Deeskalet yaklaşım ise 2 kür eBEACOPP kemoterapisi sonrası interim PET-BT negatif ise tedavi toksisitesini azaltmak için 4 kür ABVD tedavisi önerilmektedir.<sup>28</sup> İleri evre klasik HL hastalarının birinci basamak tedavisinde yeni ajanlar da girmeye başlamıştır. Brentuksimab vedotin (BV) anti-CD30 monoklonal antikoru ve monometil aurostatin E içeren bir antikor-ilaç konjugat ajandır. İleri evre klasik HL hastalarında, ABVD ile BV-AVD’yi karşılaştıran ECHELON1 çalışmasında, 3 yıllık PSK oranı ABVD alan hastalarda %76, BV-AVD alan hastalarda %83 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada BV-AVD alan hastalarda, ABVD alan hastalara göre relaps oranı %7 daha az izlenmiştir. BV-AVD kemoterapisinde periferik nöropati ve nötropeni daha fazla izlenmesine rağmen, bu yan etkilerin yönetilebilir olduğu gözlenmiştir.<sup>29,30</sup>

Tedavi sonrası remisyona giren hastalar ilk 2 yıl 3-6 ayda bir kez, sonraki 3 yıl 6-12 ayda bir kez ve 5 yıl sonrasında yılda bir kez takip edilmesi önerilmektedir.

Takip semptom, fizik muayene ve kan tetkikleri ile yapılmalıdır. Ateş, kilo kaybı, gece terlemesi, öksürük, lokalize kitle ve ağrısı olan hastalar radyolojik olarak değerlendirilmelidir. Asemptomatik olan hastalarda rutin PET-BT yapılması önerilmemektedir.<sup>12</sup>

### **6.2. Relaps ve refrakter klasik HL tedavisi**

Birinci basamak tedavi sonrası relaps veya refrakter klasik HL hastalarda yoğun kurtarma tedavisi sonrası yüksek doz kemoterapi ve otolog kök hücre nakli (OKHN) yaklaşık %50 oranında kür sağlamaktadır. Bu hastalarda OKHN'ye remisyonda girmek sağ kalım açısından önemlidir.<sup>31,32</sup> Bu nedenle hastalara 2 veya 3 kür sisplatin veya gemstabin temelli kemoterapi rejimleri önerilmektedir. Günümüzde sıklıkla deksametazon, yüksek doz sitarabin, sisplatin (DHAP), ifosfamid, karboplatin, etoposid (ICE), gemstabin, deksametazon, sisplatin (GDP), gemstabin, vinoralbin, lipozomal doksorubisin (GVP), etoposid, metilprednizolon, yüksek doz sitarabin, sisplatin (ESHAP) ve ifosfamid, gemstabin, vinoralbin, prednizon (IGE) kemoterapi rejimleri kullanılmaktadır. Bu rejimler hem yeterli yanıt sağlamakta, hem de kemik iliği kök hücre mobilizasyonu için engel oluşturmamaktadır. Yapılan çalışmalarda yanıt oranları açısından karşılaştırıldıklarında bu rejimlerin birbirine herhangi bir üstünlüğü tespit edilmemiştir.<sup>6</sup> OKHN öncesinde yüksek doz kemoterapi olarak karmustin, etoposid, sitarabin, melfalan (BEAM) tercih edilmektedir.<sup>32</sup> Tüm vücut ışınlanması sekonder kanser riskini belirgin bir şekilde artırdığından dolayı günümüzde artık tercih edilmemektedir. Fakat tanı anında bulky lezyonu olan veya persistan lokalize lezyonu olan hastalarda lokalize RT uygulanabilir.<sup>7</sup> Relaps ve refrakter hastalarda OKHN yanıtlarını gösterebilen bir prognostik sistem geliştirilmiştir. Buna göre birinci basamak tedaviden sonra ilk 3 ay içinde relaps, relaps anında evre IV hastalık ve  $\geq 5$  cm lezyon, ECOG  $\geq 1$  olan ve ikinci basamak tedavi sonrası komplet yanıt izlenmeyen hastalarda prognoz daha kötü olduğu gösterilmiştir.<sup>33</sup>

OKHN öncesinde negatif PET-BT olması uzun dönem sağ kalım açısından oldukça önemlidir. BV'nin yoğun kemoterapi rejimlerine eklenmesi, OKHN öncesinde remisyona katkı sağlayabilmektedir.<sup>34,35</sup> Ayrıca primer refrakter hastalık, erken relaps ve ektranodal hastalık varlığını içeren yüksek riskli klasik HL hastalarında OKHN sonrası konsolidasyon tedavisi olarak 16 kür BV kullanılmasının sonuçları olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir.<sup>36</sup>

OKHN sonrası relaps olan veya OKHN yapılamayan hastalarda BV ve PD-1 inhibitörleri (nivolumab, pembrolizumab) tedavi seçenekleri arasındadır. Klasik HL'de PD-1 ve PD-2 genlerinin kodlandığı 9p24.1 kromozomun uyarıldığı tespit edilmiştir. T hücrelerin inhibisyonu ve antitümör immün yanıtın bozulmasına neden olan PD-1 sinyal yolun inhibisyonunu sağlayan PD-1 inhibitörleri geliştirilmiştir.<sup>9</sup> OKHN sonrası relaps olan klasik HL hastaların BV tedavisi sonrasında yanıt oranı %75, ortalama PSK süresi 5.6 ay olarak tespit edilmiştir.<sup>37</sup> OKHN ve BV tedavisi sonrası relaps olan hastalarda nivolumab ve pembrolizumab kullanımı ile yanıt oranı %70 ve ortalama PSK 15 ay olarak gözlenmiştir.<sup>38,39</sup> Ayrıca relaps ve refrakter klasik HL hastalarında BV ve PD-1 inhibitör kombinasyonu umut vaat etmektedir.

Relaps ve refrakter klasik HL hastalarında allojenik hematopoetik kök hücre nakli (AHKHN) graft versus lenfoma etkisine neden olmaktadır. Fakat graft versus-host hastalığı gibi yan etkileri nedeniyle kullanımı kısıtlıdır. Yan etkisi fazla olan miyeloablatif hazırlama rejiminden ziyade, azaltılmış yoğunluklu hazırlama rejimi tercih edilmektedir. Son zamanlarda yeni ajanların geliştirilmesiyle AHKHN tedavideki yeri azalmıştır.<sup>9</sup>

### **6.3. Nodüler lenfosit predominant HL tedavisi**

Olumlu-risk evre IA NLPHL hastalarında tutulu alana RT verilmesi yeterlidir.<sup>40,41</sup> Diğer olumlu-risk erken evre NLPHL hastalarına ise 2 kür ABVD ve tutulu alana RT, olumsuz-risk ileri evre NLPHL hastalarına ise 4 kür ABVD ve tutulu alana RT verilmesi önerilmektedir.<sup>6</sup> Erken evre hastalara anti-CD20 monoklonal antikorun tedaviye eklenmesinin yararı net değildir. İleri evre NLPHL hastalarında ise eBEACOPP, CHOP veya bendamustin tedavilerine anti-CD20 monoklonal antikorun eklenmesi önerilmektedir.<sup>42-44</sup> İleri evre NLPHL hastalarında ABVD yanıtlarının kötü olduğu tespit edilmiştir.<sup>45</sup>

Relaps ve refrakter NLPHL hastalarında standart bir tedavi yaklaşımı yoktur. Öncelikle bu hastalarda agresif B-hücreli Non-Hodkign lenfoma (NHL) transformasyonu açısından doku biyopsisi yapılmalıdır. Biyopsi sonucu NLPHL ile uyumlu gelirse anti-CD20 monoklonal antikor, tutulu alana RT veya bu iki tedavi kombinasyonu verilebilir. Sıklıkla klinik olarak yavaş seyirli lenfomaya benzemesinden dolayı yoğun kurtarma tedavisi sonrası yüksek doz kemoterapi ve OKHN'ye gerek yoktur. Fakat yüksek riskli hastalarda agresif tedavi gerekebilmektedir.<sup>46,47</sup>

HL, tüm lenfomaların yaklaşık %10'unu oluşturan nadir bir lenfatik sistem neoplazisidir. Kemoterapi ve/veya radyoterapi ile hastaların yaklaşık %80'inde kür sağlanmaktadır. Son zamanlarda geliştirilen hedefe yönelik tedaviler ile yanıt oranlarında daha fazla artış gözlenmektedir. HL'nin özellikle de erken evrede tanı konulup tedavi edilmesi sağkalımı artırmaktadır. Bu nedenle hastaların hızlı bir şekilde değerlendirilmesi ve tedaviye başlanması gerekmektedir. Yanıtsız veya hastalığı tekrarlayan uygun hastalarda OKHN bir seçenektir.

#### **Yazarlık katkı beyanı**

Konsept ve dizayn:NE.

Makale yazımı:NE.

#### **Yazar çıkar çatışması**

Yazarın potansiyel bir çıkar çatışması yoktur.

#### **Destek**

Bu araştırma için herhangi bir mali destek alınmamıştır.

#### **KAYNAKLAR**

1. Swerdlow SH, Campo E, Harris NL, et al. WHO classification of tumours of haematopoietic and lymphoid tissues. 4th eds. International Agency for Research on Cancer. 2017:423-442.
2. Sasse S, Bröckelmann PJ, Goergen H, et al. Long-Term Follow-Up of Contemporary Treatment in Early-Stage Hodgkin Lymphoma: Updated Analyses of the German Hodgkin Study Group HD7, HD8, HD10, and HD11 Trials. *J Clin Oncol.* 2017;35(18):1999-2007. doi:10.1200/JCO.2016.70.9410
3. National Cancer Institute Surveillance Epidemiology and End Results Program. Cancer stat facts: Hodgkin lymphoma. SEER <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/hodg.html>. 2019.
4. Storm HH, Klint A, Tryggvadóttir L, et al. Trends in the survival of patients diagnosed with malignant neoplasms of lymphoid, haematopoietic, and related tissue in the Nordic countries 1964-2003 followed up to the end of 2006. *Acta Oncol.* 2010;49(5):694-712. doi:10.3109/02841861003631495
5. Kaushansky K, Lichtman MA, Prchal JT, Levi M, Burns LJ, Linch DC. Williams Hematology. McGraw Hill. 10th eds. Spinner MA, Mou E, Advani RH. Hodgkin lymphoma. 2021; p: 1683-1711.
6. Momotow J, Borchmann S, Eichenauer DA, Engert A, Sasse S. Hodgkin Lymphoma-Review on Pathogenesis, Diagnosis, Current and Future Treatment Approaches for Adult Patients. *J Clin Med.* 2021;10(5):1125. Published 2021 Mar 8. doi:10.3390/jcm10051125
7. Connors JM, Cozen W, Steidl C, et al. Hodgkin lymphoma [published correction appears in *Nat Rev Dis Primers.* 2021 Oct 20;7(1):79]. *Nat Rev Dis Primers.* 2020;6(1):61. Published 2020 Jul 23. doi:10.1038/s41572-020-0189-6
8. Brune V, Tiacci E, Pfeil I, et al. Origin and pathogenesis of nodular lymphocyte-predominant Hodgkin lymphoma as revealed by global gene expression analysis. *J Exp Med.* 2008;205(10):2251-2268. doi:10.1084/jem.20080809
9. Brice P, de Kerviler E, Friedberg JW. Classical Hodgkin lymphoma. *Lancet.* 2021;398(10310):1518-1527. doi:10.1016/S0140-6736(20)32207-8
10. Carbone PP, Kaplan HS, Musshoff K, Smithers DW, Tubiana M. Report of the Committee on Hodgkin's Disease Staging Classification. *Cancer Res.* 1971;31(11):1860-1861.
11. Cheson BD, Fisher RI, Barrington SF, et al. Recommendations for initial evaluation, staging, and response assessment of Hodgkin and non-Hodgkin lymphoma: the Lugano classification. *J Clin Oncol.* 2014;32(27):3059-3068. doi:10.1200/JCO.2013.54.8800
12. Hoppe RT, Advani RH, Ai WZ, et al. NCCN Guidelines® Insights: Hodgkin Lymphoma, Version 2.2022. *J Natl Compr Canc Netw.* 2022;20(4):322-334. doi:10.6004/jnccn.2022.0021
13. Moccia AA, Donaldson J, Chhanabhai M, et al. International Prognostic Score in advanced-stage Hodgkin's lymphoma: altered utility in the modern era. *J Clin Oncol.* 2012;30(27):3383-3388. doi:10.1200/JCO.2011.41.0910
14. Engert A, Plütschow A, Eich HT, et al. Reduced treatment intensity in patients with early-stage Hodgkin's lymphoma. *N Engl J Med.* 2010;363(7):640-652. doi:10.1056/NEJMoa1000067
15. André MPE, Girinsky T, Federico M, et al. Early Positron Emission Tomography Response-Adapted Treatment in Stage I and II Hodgkin Lymphoma: Final Results of the Randomized EORTC/LYSA/FIL H10 Trial. *J Clin Oncol.* 2017;35(16):1786-1794. doi:10.1200/JCO.2016.68.6394
16. Fuchs M, Goergen H, Kobe C, et al. Positron Emission Tomography-Guided Treatment in Early-Stage Favorable Hodgkin Lymphoma: Final Results of the International, Randomized Phase III HD16 Trial by the German Hodgkin Study Group. *J Clin Oncol.* 2019;37(31):2835-2845. doi:10.1200/JCO.19.00964
17. Viviani S, Zinzani PL, Rambaldi A, et al. ABVD versus BEACOPP for Hodgkin's lymphoma when high-dose salvage is planned. *N Engl J Med.* 2011;365(3):203-212. doi:10.1056/NEJMoa1100340
18. Fermé C, Thomas J, Brice P, et al. ABVD or BEACOPPbaseline along with involved-field radiotherapy in early-stage Hodgkin Lymphoma with risk factors: Results of the European Organisation for Research and Treatment of Cancer (EORTC)-Groupe d'Étude des Lymphomes de l'Adulte (GELA) H9-U



- intergroup randomised trial. *Eur J Cancer*. 2017;81:45-55. doi:10.1016/j.ejca.2017.05.005
19. Meyer RM. Limited-Stage Hodgkin Lymphoma: Clarifying Uncertainty. *J Clin Oncol*. 2017;35(16):1760-1763. doi:10.1200/JCO.2017.72.2611
  20. von Tresckow B, Plütschow A, Fuchs M, et al. Dose-intensification in early unfavorable Hodgkin's lymphoma: final analysis of the German Hodgkin Study Group HD14 trial. *J Clin Oncol*. 2012;30(9):907-913. doi:10.1200/JCO.2011.38.5807
  21. Gillissen S, Plütschow A, Fuchs M, et al. Dose-intensification in early unfavorable Hodgkin lymphoma: Long-term follow up of the German Hodgkin Study Group (GHSG) HD14 trial. *Blood*. 2019;134:129.
  22. Borchmann P, Plütschow A, Kobe C, et al. PET-guided omission of radiotherapy in early-stage unfavourable Hodgkin lymphoma (GHSG HD17): a multicentre, open-label, randomised, phase 3 trial. *Lancet Oncol*. 2021;22(2):223-234. doi:10.1016/S1470-2045(20)30601-X
  23. Gallamini A, Rossi A, Patti C, et al. Consolidation Radiotherapy Could Be Safely Omitted in Advanced Hodgkin Lymphoma With Large Nodal Mass in Complete Metabolic Response After ABVD: Final Analysis of the Randomized GITIL/FIL HD0607 Trial [published correction appears in *J Clin Oncol*. 2021 Jan 1;39(1):96]. *J Clin Oncol*. 2020;38(33):3905-3913. doi:10.1200/JCO.20.00935
  24. Skoetz N, Trelle S, Rancea M, et al. Effect of initial treatment strategy on survival of patients with advanced-stage Hodgkin's lymphoma: a systematic review and network meta-analysis. *Lancet Oncol*. 2013;14(10):943-952. doi:10.1016/S1470-2045(13)70341-3
  25. von Tresckow B, Kreissl S, Goergen H, et al. Intensive treatment strategies in advanced-stage Hodgkin's lymphoma (HD9 and HD12): analysis of long-term survival in two randomised trials. *Lancet Haematol*. 2018;5(10):e462-e473. doi:10.1016/S2352-3026(18)30140-6
  26. Stephens DM, Li H, Schöder H, et al. Five-year follow-up of SWOG S0816: limitations and values of a PET-adapted approach with stage III/IV Hodgkin lymphoma. *Blood*. 2019;134(15):1238-1246. doi:10.1182/blood.2019000719
  27. Johnson P, Federico M, Kirkwood A, et al. Adapted Treatment Guided by Interim PET-CT Scan in Advanced Hodgkin's Lymphoma. *N Engl J Med*. 2016;374(25):2419-2429. doi:10.1056/NEJMoa1510093
  28. Casasnovas RO, Bouabdallah R, Brice P, et al. PET-adapted treatment for newly diagnosed advanced Hodgkin lymphoma (AHL2011): a randomised, multicentre, non-inferiority, phase 3 study. *Lancet Oncol*. 2019;20(2):202-215. doi:10.1016/S1470-2045(18)30784-8
  29. Connors JM, Jurczak W, Straus DJ, et al. Brentuximab Vedotin with Chemotherapy for Stage III or IV Hodgkin's Lymphoma [published correction appears in *N Engl J Med*. 2018 Mar 1;378(9):878]. *N Engl J Med*. 2018;378(4):331-344. doi:10.1056/NEJMoa1708984
  30. Straus DJ, Długosz-Danecka M, Alekseev S, et al. Brentuximab vedotin with chemotherapy for stage III/IV classical Hodgkin lymphoma: 3-year update of the ECHELON-1 study. *Blood*. 2020;135(10):735-742. doi:10.1182/blood.2019003127
  31. Rancea M, Monsef I, von Tresckow B, Engert A, Skoetz N. High-dose chemotherapy followed by autologous stem cell transplantation for patients with relapsed/refractory Hodgkin lymphoma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(6):CD009411. Published 2013 Jun 20. doi:10.1002/14651858.CD009411.pub2
  32. Schmitz N, Pfistner B, Sextro M, et al. Aggressive conventional chemotherapy compared with high-dose chemotherapy with autologous haemopoietic stem-cell transplantation for relapsed chemosensitive Hodgkin's disease: a randomised trial. *Lancet*. 2002;359(9323):2065-2071. doi:10.1016/S0140-6736(02)08938-9
  33. Bröckelmann PJ, Müller H, Casasnovas O, et al. Risk factors and a prognostic score for survival after autologous stem-cell transplantation for relapsed or refractory Hodgkin lymphoma. *Ann Oncol*. 2017;28(6):1352-1358. doi:10.1093/annonc/mdx072
  34. Garcia-Sanz R, Sureda A, de la Cruz F, et al. Brentuximab vedotin and ESHAP is highly effective as second-line therapy for Hodgkin lymphoma patients (long-term results of a trial by the Spanish GELTAMO Group). *Ann Oncol*. 2019;30(4):612-620. doi:10.1093/annonc/mdz009
  35. Hagenbeek A, Zijlstra JM, Plattel WJ, et al. Combining brentuximab vedotin with DHAP as salvage treatment in relapsed/refractory Hodgkin lymphoma: The phase II HOVON/LLPC transplant BRaVE study. *Blood*. 2018;132:2923. Doi:10.1182/blood-2018-99-112235
  36. Moskowitz CH, Nademanee A, Masszi T, et al. Brentuximab vedotin as consolidation therapy after autologous stem-cell transplantation in patients with Hodgkin's lymphoma at risk of relapse or progression (AETHERA): a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial [published correction appears in *Lancet*. 2015 Aug 8;386(9993):532] [published correction appears in *Lancet*. 2015 Aug 8;386(9993):532]. *Lancet*. 2015;385(9980):1853-1862. doi:10.1016/S0140-6736(15)60165-9
  37. Younes A, Gopal AK, Smith SE, et al. Results of a pivotal phase II study of brentuximab vedotin for patients with relapsed or refractory Hodgkin's lymphoma. *J Clin Oncol*. 2012;30(18):2183-2189. doi:10.1200/JCO.2011.38.0410

38. Armand P, Engert A, Younes A, et al. Nivolumab for Relapsed/Refractory Classic Hodgkin Lymphoma After Failure of Autologous Hematopoietic Cell Transplantation: Extended Follow-Up of the Multicohort Single-Arm Phase II CheckMate 205 Trial [published correction appears in *J Clin Oncol*. 2018 Sep 10;36(26):2748]. *J Clin Oncol*. 2018;36(14):1428-1439. doi:10.1200/JCO.2017.76.0793
39. Chen R, Zinzani PL, Fanale MA, et al. Phase II Study of the Efficacy and Safety of Pembrolizumab for Relapsed/Refractory Classic Hodgkin Lymphoma. *J Clin Oncol*. 2017;35(19):2125-2132. doi:10.1200/JCO.2016.72.1316
40. Eichenauer DA, Plütschow A, Fuchs M, et al. Long-Term Course of Patients With Stage IA Nodular Lymphocyte-Predominant Hodgkin Lymphoma: A Report From the German Hodgkin Study Group. *J Clin Oncol*. 2015;33(26):2857-2862. doi:10.1200/JCO.2014.60.4363
41. Chen RC, Chin MS, Ng AK, et al. Early-stage, lymphocyte-predominant Hodgkin's lymphoma: patient outcomes from a large, single-institution series with long follow-up. *J Clin Oncol*. 2010;28(1):136-141. doi:10.1200/JCO.2009.24.0945
42. Eichenauer DA, Kreissl S, Bühnen I, et al. PET-2-guided escalated BEACOPP for advanced nodular lymphocyte-predominant Hodgkin lymphoma: a subgroup analysis of the randomized German Hodgkin Study Group HD18 study. *Ann Oncol*. 2021;32(6):807-810. doi:10.1016/j.annonc.2021.02.018
43. Fanale MA, Cheah CY, Rich A, et al. Encouraging activity for R-CHOP in advanced stage nodular lymphocyte-predominant Hodgkin lymphoma. *Blood*. 2017;130(4):472-477. doi:10.1182/blood-2017-02-766121
44. Prusila REI, Haapasari KM, Marin K, et al. R-Bendamustine in the treatment of nodular lymphocyte-predominant Hodgkin lymphoma. *Acta Oncol*. 2018;57(9):1265-1267. doi:10.1080/0284186X.2018.1450522
45. Xing KH, Connors JM, Lai A, et al. Advanced-stage nodular lymphocyte predominant Hodgkin lymphoma compared with classical Hodgkin lymphoma: a matched pair outcome analysis. *Blood*. 2014;123(23):3567-3573. doi:10.1182/blood-2013-12-541078
46. Eichenauer DA, Plütschow A, Schröder L, et al. Relapsed and refractory nodular lymphocyte-predominant Hodgkin lymphoma: an analysis from the German Hodgkin Study Group. *Blood*. 2018;132(14):1519-1525. doi:10.1182/blood-2018-02-836437
47. Eichenauer DA, Goergen H, Plütschow A, et al. Ofatumumab in relapsed nodular lymphocyte-predominant Hodgkin lymphoma: results of a phase II study from the German Hodgkin study group. *Leukemia*. 2016;30(6):1425-1427. doi:10.1038/leu.2015.321

**To Cite:** Erkut N. Hodgkin Lenfoma. *Farabi Med J*. 2024;3(1):28-35. doi:10.59518/farabimedj.1325315

## Obesity and Gastrointestinal Regulation of Food Intake

### Obezite ve Gıda Alımının Gastrointestinal Düzenlenmesi

Oznur Demirtas<sup>1,a,\*</sup>, Aysegul Sumer<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup>Kocaeli University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biochemistry, Kocaeli, Turkey

<sup>2</sup>Recep Tayyip Erdogan University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Rize, Turkey

\*Corresponding author e-mail: [dyt.oznurdemirtas@gmail.com](mailto:dyt.oznurdemirtas@gmail.com)

<sup>a</sup><https://orcid.org/0000-0003-4607-8148>

<sup>b</sup><https://orcid.org/0000-0003-4918-4368>

#### ABSTRACT

The aim in this review is to explain the role of the gastrointestinal system in obesity and related complications by focusing on the biological mechanisms between obesity and the gastrointestinal system, based on the latest evidence in the literature. A systematic search of the literatures in the PubMed and ScienceDirect databases was conducted. Factors such as inflammation, mechanical space-occupying effect, microbiota, and adipocyte peptides are involved the development of obesity-related gastrointestinal system comorbidities. However, obesity occurs when the connection between the gastrointestinal tract and the brain changes. Signaling dysfunction disrupts the brain-gut axis, leading to increased frequency of food intake and excessive fat accumulation. Obesity increases the risk of developing gastrointestinal system disorders. However, the gastrointestinal tract and its pathophysiology play a key role the regulation of food intake and subsequent progression to obesity.

**Keywords:** Brain-gut axis, Food intake, Gastrointestinal system, Obesity

#### ÖZET

Bu derlemedeki amaç, obezite ve gastrointestinal sistem arasındaki biyolojik mekanizmalara odaklanarak literatürdeki en son kanıtlara dayanarak gastrointestinal sistemin obezite ve ilişkili komplikasyonlardaki rolünü açıklamaktır. PubMed ve ScienceDirect veri tabanlarındaki literatürlerin sistematik bir taraması yapılmıştır. Obezite ile ilişkili gastrointestinal sistem komorbiditelerin gelişmesinde inflamasyon, mekanik olarak yer kaplayan etki, mikrobiyota, adiposit peptitler gibi faktörler yer almaktadır. Bununla birlikte gastrointestinal sistem ve beyin arasındaki bağlantı değiştiğinde obezite ortaya çıkmaktadır. Sinyal verme disfonksiyonu, beyin-bağırsak eksenini bozarak, artan gıda alım sıklığına ve aşırı yağ birikimine yol açmaktadır. Obezite, gastrointestinal sistem bozukluklarını geliştirme riskini artırmaktadır. Bununla birlikte gastrointestinal sistem ve patofizyolojisi, gıda alımının düzenlenmesinde ve ardından obeziteye doğru ilerlemede anahtar rol oynamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Beyin-bağırsak eksenini, Gastrointestinal sistem, Gıda alımı, Obezite

## INTRODUCTION

Obesity is a global health problem that is associated with an increased risk of cardiovascular disease, diabetes, and other metabolic disorders. One of the key factors contributing to obesity is an imbalance between energy intake and expenditure.<sup>1</sup> The gastrointestinal (GI) tract plays a critical role in regulating food intake, and dysregulation of GI signaling pathways can lead to overeating and weight gain.<sup>2</sup> Food intake is regulated by a complex interplay between various physiological and psychological factors. Among these factors, gastrointestinal (GI) regulation plays a critical role in controlling food intake.<sup>2</sup> In this review, we will discuss the role of the GI tract in regulating food intake in obesity and the different mechanisms through which the GI tract regulates food intake. Several GI hormones are involved in the regulation of food intake. One of the most well-known hormones is ghrelin, which is produced in the stomach and stimulates appetite. Ghrelin levels increase before meals and decrease after meals. Another important hormone is cholecystikinin (CCK), which is produced in the small intestine and signals satiety to the brain. CCK is released in response to the presence of food in the small intestine, and stimulates the release of pancreatic enzymes and bile. Leptin is a hormone produced by adipose tissue that regulates energy balance by suppressing appetite and increasing energy expenditure. Leptin acts on the hypothalamus to reduce food intake and increase energy expenditure. Leptin levels increase with adiposity, and obese individuals are often resistant to the satiety signals of leptin. The gut-brain axis is a complex system that involves communication between the GI tract and the central nervous system (CNS). The vagus nerve plays a critical role in this communication, as it carries signals from the GI tract to the brain. The CNS responds to signals from the GI tract by modulating food intake and energy expenditure.<sup>2,3,4</sup> The gut microbiota is a diverse collection of microorganisms that reside in the GI tract. Emerging evidence suggests that gut microbiota may play a role in regulating food intake. The gut microbiota produces various metabolites that can affect appetite and energy expenditure. For example, short-chain fatty acids (SCFAs) produced by gut bacteria can stimulate the release of gut hormones and reduce appetite.<sup>5</sup> In conclusion, the GI tract plays a critical role in regulating food intake through various mechanisms, including the release of GI hormones, the action of leptin, the gut-brain

axis, and the gut microbiota. A better understanding of these mechanisms may lead to the development of novel therapies for the treatment of obesity and other metabolic disorders.

### Obesity

Obesity, according to the definition of the World Health Organization (WHO), is the excessive or abnormal storage of fat in adipose tissue in a way that impairs health. Body Mass Index (BMI) and waist circumference measurement formulated by WHO are generally used for the diagnosis and classification of obesity. BMI is calculated by dividing the person's weight in kilograms by the square of their height in meters ( $BMI = \text{kg/m}^2$ ) (Table 1). BMI does not provide information about body fat distribution, which is associated with complications of obesity. Therefore, in addition to BMI, waist circumference measurement  $>88$  cm in women and  $>102$  cm in men is used in the diagnosis of obesity.<sup>6</sup>

**Table 1.** Classification of obesity according to BMI

Classification	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
Underweight	<18.5
Normal	18.5-24.9
Overweight	25-29.9
Obese Class I	30-34.9
Obese Class II	35-39.9
Obese Class III	>40

Obesity, which is basically the result of an imbalance between energy intake and expenditure, is a global health problem caused by many factors such as genetic, metabolic, hormonal, hypothalamic, psychological, physical inactivity, and socio-economic level. The prevalence of obesity is increasing all over the world and in Turkey.<sup>1,6</sup> According to the 2015 report of the Global Burden of Disease (GBD) Obesity Collaboration Group, the obese population in the world has reached 711.4 million (107.7 million children and 603.7 million adults). According to WHO estimates, 3% of adults worldwide were overweight and 13% were obese in 2016. In the field study "Turkey Nutrition and Health Survey (TBSA)" completed in 2010, the prevalence of obesity in adults over the age of 18 was 30.3% (female 41%, male 20.5%), the frequency of morbid obesity was 2.9% (female 5.3%, male 0.7%).<sup>7</sup>

Obesity causes a serious increase in morbidity and mortality by negatively affecting the quality of life, and duration of people leading to health problems such as cardiovascular diseases, especially type 2 diabetes and



prediabetes, hypertension, hyperlipidemia, cerebrovascular disease, various cancers, Obstructive Sleep Apnea (OSA), Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD), Gastroesophageal Reflux Disease (GERD), Polycystic Ovary Syndrome (PCOS), infertility, osteoarthritis, and depression.<sup>1,7</sup>

The gastrointestinal tract (GIS) plays an important role in obesity. Impairment of GI function and mechanisms regulating appetite and satiety cause obesity. Obesity also brings many health risks, disrupts the energy balance, and affects the GIS. Therefore, GIS is seen as the main target in obesity intervention. It is not clear whether the role of GIS in obesity is the cause or effect of this disease. Discussions can be made for both sides. Therefore, obesity can be considered as a disease of the GIS and/or concomitant obesity as a disease that affects GIS morbidity.<sup>4,5</sup>

### ***Gastrointestinal Regulation of Food Intake***

Energy intake is mainly regulated by the brain-gut axis. Incorporation of food -calories- into the GIS; It triggers a brain-gut axis response to regulate calorie consumption, stop signals, and appetite return. The GIS and its pathophysiology are key points the regulation of food intake and subsequent progression toward obesity.<sup>8</sup> There are three main mechanisms that control food intake:

- 1) Hypothalamus: It acts as a center for the integration of nutrition and related neuroendocrine and GI activities.
- 2) GIS: Provides a rich source of hunger and satiety factors (hormones, nutrients, vagal stimulation, etc.) that regulate meal intake and termination.
- 3) Adipose-derived leptin: plays a role in long-term regulation of energy intake and expenditure.<sup>2,8</sup>

Diet lipid intake causes slowing of gastric emptying and transit time, release of GI peptides, and satiety. However, chronic diet lipid intake causes a significant impact on the complexity of factors that interact at various levels of the brain-gut axis and ultimately influence the regulation of body weight. It causes increased energy intake and consequently body weight gain through changes in sensitivity to satiety signals such as Glucagon-Like Peptide 1 (GLP-1), Peptide YY (PYY), CCK. Moreover, chronic exposure of the gut microbiota to diet lipid causes a significant impact on the host's metabolic functions.<sup>9</sup>

Apolipoprotein A-IV (apoA-IV) is secreted into lymph on chylomicrons in response to diet lipid intake. It is an acute satiety factor and plays a role in lipid metabolism and energy homeostasis. Many rodent and human studies

show that diet lipid intake initially increases apoA-IV synthesis and secretion, but with chronic intake significantly reduces its response to diet lipids. This makes it more likely to contribute to obesity.<sup>10</sup>

### ***Brain-Gut Axis***

Many peptides such as ghrelin, insulin, GLP-1, PYY, oxyntomodulin (OXM), CCK, Pancreatic Polypeptide (PP) affect appetite. Peptides except ghrelin, cause a feeling of fullness and also some of them affects intestinal motility. They interact with the brain via the gut-brain axis, where they modulate peptide neurotransmitter release via the hypothalamic and brainstem centers.<sup>4</sup>

The hypothalamus is considered the center of hunger and satiety. The arcuate nucleus (ARC) located in the hypothalamus has two types of neurons expressing different peptides:

*Group 1 neuron (orexigenic peptides):* Neuropeptide Y (NPY) and agouti-related peptide (AgRP) are co-expressed. They stimulate food intake by initiating the feeling of hunger.

*Group 2 neuron (anorexigenic peptides):* Proopiomelanocortin (POMC) and cocaine and amphetamine-regulated transcript (CART) are expressed. They stop food intake by creating a feeling of satiety.

Both of these subpopulations of neurons have projections to the lateral hypothalamic area and to the paraventricular nucleus. Their interactions are fundamental to energy homeostasis.<sup>11</sup>

Since the blood-brain barrier is semipermeable in the ARC nucleus, neurons are exposed to many hormones (mostly of intestinal origin). The signal from gut hormones provides the ARC with an energy state that either induces or suppresses food intake.

The GI tract provides the hypothalamus with necessary information regarding the chemosensory and mechanosensory mechanisms, and the amount of food digested and suitable for metabolism. This feedback is important for short- and long-term appetite control.<sup>12</sup> For example, vagal stimulation by mechanical stretching of the stomach wall; It causes short-term satiety, suppression of food intake, and release of gut hormones.<sup>11</sup> In contrast, leptin is the long-term regulator of the body's energy state.

Leptin is a hormone released by adipose tissue. Both serum and plasma leptin levels are positively correlated with BMI and total body fat. Leptin inhibits AgRP/NPY neuron activity and stimulates POMC neurons, providing

a long-term fat and energy store signal to the Central Nervous System (CNS). This results in decreased food intake and increased energy expenditure. Changes in leptin pathway signaling (leptin resistance, leptin receptor defect, etc.) can cause weight gain and obesity.<sup>2</sup> Insulin is secreted in the pancreas by the islets of Langerhans. It supports the storage of energy, and its circulation increases in response to food intake and cases of obesity. Insulin receptors are expressed in the CNS, and injection of insulin into the brain in insulin-deficient animals significantly reduces eating behavior.<sup>4</sup> Enterostatin, derived from the precursor protein procalipase produced by the exocrine pancreas and expressed in the gastric mucosa, reduces insulin secretion and stimulates adrenal corticosteroid secretion. It causes a feeling of fullness and especially reduces fat consumption.<sup>13</sup>

Ghrelin is a hormone synthesized from epithelial cells of the gastric fundus. Ghrelin stimulates the appetite and creates a positive energy balance. It also increases gastric motility.<sup>8</sup> Ghrelin modulates the synthesis and secretion of several neuropeptides in the hypothalamus that stimulate feeding and regulate related hypothalamic functions. Unique among gut hormones, plasma ghrelin levels gradually increase with fasting and decrease soon after a meal. Plasma ghrelin levels also increase with diet-induced weight loss, suggesting that ghrelin may counteract diet-induced weight loss by stimulating hunger and increasing energy intake.<sup>14</sup>

The release of PP is proportional to the digestion of lipids and the caloric content of the food. PP induces satiety in animals and humans, suggesting potential anti-obesity effects. This results in reduced food intake and slowed weight gain.<sup>15</sup>

The effects of OXM are to reduce gastric secretion and food intake when administered centrally to rodents or peripherally to rodents/humans. No separate receptor has been identified for OXM. However, OXM binds to the GLP-1 receptor, and causes similar central neuronal activation patterns after peripheral administration.<sup>16</sup>

Gastrointestinal Inhibitory Peptide (GIP) is secreted from K cells in the duodenum and proximal jejunum a few minutes after food ingestion in the presence of glucose and fat. Although GIP promotes energy storage through a direct effect on adipose tissue, it is not known to have an effect on food intake.<sup>11</sup>

### ***Gastric Function***

The stomach plays an important role in suppressing food

intake. In addition to its storage and digestive properties, it is an organ with well-defined nervous and hormonal control mechanisms. Due to its continuity with the proximal location in the esophagus and GI tract, and rich vagal afferent innervation, it works as an early calorie and volume sensor during meals. The vagus nerve is stimulated by mechanical stretching of the stomach wall. This interaction includes enteroendocrine cells (EECs) and vagal afferent fibers. Volumetric tension also stimulates gastric enterochromaffin cells that secrete serotonin. These responses trigger the signal that reduces food intake.<sup>17</sup>

CCK is synthesized by the L cells of the small intestine and secreted in the proximal duodenum. CCK activates vagal afferents, and thereby relaxes the proximal stomach, reduces antral contractility, and activates pyloric tone, slowing gastric emptying. CCK has a half-life of only 1 to 2 minutes, suggesting that it is a short-term appetite regulator.<sup>4,18</sup>

Gastric emptying is a process that occurs by simultaneous inhibition and stimulation of the motor activity of the pylorus and duodenum. It is also affected by the nutritional content of the food. For example, a meal high in carbohydrates and protein, and low in fat has a low gastric emptying rate. Accelerated gastric emptying has been associated with obesity.<sup>3</sup>

### ***Enteroendocrine Cells***

EECs are distributed along the GI epithelia from the stomach to the rectum. EECs act as nutrient sensors of ingested food, sending further signals to the CNS and peripheral tissues mainly via humoral pathways. They are adjacent to the luminal contents throughout the intestine and colon, and contain numerous food-specific G protein-coupled receptors for sensing nutrients, bile acids, or fatty acids. Stimulation of these receptors induces the secretion of specific peptides that interact with other organs to regulate energy intake. EECs also regulate glucose homeostasis, bile acid enterohepatic circulation, nutrient absorption, and GI motility.<sup>19</sup>

GLP-1 and PYY are secreted by EECs. These peptides show their effects by affecting the postrema area or hypothalamic areas by afferent vagal and spinal nerve fibers or by crossing the blood-brain barrier as hormones.<sup>3,20</sup> GLP-1 receptor agonists facilitate glucose control by several different mechanisms, providing a subtle but long-lasting satiety effect. GLP-1 plays an important role in improving glucose homeostasis by stimulating insulin secretion and suppressing glucagon

secretion. GLP-1 has been shown to delay gastric emptying and intestinal transit time. PYY is another intestinal hormone that has a significant effect on ileal break and regulation of food intake. PYY3-36, the main form of PYY, reduces acute food intake in normal-weight individuals by regulating appetite circuits in the hypothalamus. Physiological effects of PYY3-36 include delayed gastric emptying and reduced gastric secretion.<sup>20</sup> Obesity occurs when the connection between the GI and the brain changes. Signaling dysfunction disrupts the brain-gut axis, promoting increased frequency of food intake and excessive fat accumulation. There will be no compensation in appetite for these increased energy stores.<sup>3</sup>

### CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

In conclusion, GIS plays a key role in obesity. Obesity is a complex disease that results in increased health risks and diseases with a positive energy balance. The mechanism of appetite and satiety is mostly regulated by the neuroendocrine, gut-brain-adipose tissue axis. The GIS and its pathophysiology play an important role the regulation of food intake and subsequent progression to obesity. Although it is not clear whether the role of GIS in obesity is the cause or the result of this disease, consistent data in the literature seem to support the relationship between obesity and the increased risk of developing GI disorders.

#### Authorship contribution statement

Concept and design: ÖD, AS.

Acquisition of data: ÖD.

Analysis and interpretation of data: ÖD.

Drafting of the manuscript: ÖD, AS.

Critical revision of the manuscript for important intellectual content: ÖD, AS.

Supervision: ÖD, AS.

#### Declaration of competing interest

None of the authors have potential conflicts of interest to be disclosed.

#### Availability of data and materials

All data generated or analyzed during this study are included in this published article.

#### Funding

No financial support was received for this research.

### REFERENCES

1. Kawai T, Autieri MV, Scalia R. Adipose tissue inflammation and metabolic dysfunction in obesity. *Am J Physiol Cell Physiol.* 2021;320(3):C375-C391. doi:10.1152/ajpcell.00379.2020
2. Lustig RH, Collier D, Kassotis C, et al. Obesity I: Overview and molecular and biochemical mechanisms. *Biochem Pharmacol.* 2022;199:115012. doi:10.1016/j.bcp.2022.115012
3. Calderón, G, Acosta A. The Gastrointestinal System and Obesity. *Dietary Interventions in Gastrointestinal Diseases* 2019;43-62. doi:10.1016/B978-0-12-814468-8.00004-1
4. Foxx-Orenstein AE. Gastrointestinal symptoms and diseases related to obesity: an overview. *Gastroenterol Clin North Am.* 2010;39(1):23-37. doi:10.1016/j.gtc.2009.12.006
5. Emerenziani S, Guarino MPL, Trillo Asensio LM, et al. Role of Overweight and Obesity in Gastrointestinal Disease. *Nutrients.* 2019;12(1):111. Published 2019 Dec 31. doi:10.3390/nu12010111
6. Purnell JQ. Definitions, Classification, and Epidemiology of Obesity. In: Feingold KR, Anawalt B, Blackman MR, et al., eds. *Endotext.* South Dartmouth (MA): MDTText.com, Inc.; May 4, 2023.
7. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMED). *Obezitenin Önemi, Epidemiyolojik Veriler ve Patogenez. Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu* 2018;11-19.
8. Tack J, Verbeure W, Mori H, et al. The gastrointestinal tract in hunger and satiety signalling. *United European Gastroenterol J.* 2021;9(6):727-734. doi:10.1002/ueg2.12097
9. Duca FA, Sakar Y, Covasa M. The modulatory role of high fat feeding on gastrointestinal signals in obesity. *J Nutr Biochem.* 2013;24(10):1663-1677. doi:10.1016/j.jnutbio.2013.05.005
10. Kohan AB, Wang F, Lo CM, Liu M, Tso P. ApoA-IV: current and emerging roles in intestinal lipid metabolism, glucose homeostasis, and satiety. *APhysiol Gastrointest Liver Physiol.* 2015;308(6):G472-G481. doi:10.1152/ajpgi.00098.2014
11. Saka M, Köseleler E, Metin S. *Gastrointestinal Sistem Hastalıkları ve Beslenme Tedavisi. İçinde: Tüfekçi Alphan E ed. Hastalıklarda Beslenme Tedavisi. 1.Baskı. Ankara, Hatipoğlu; 2013;541-639.*
12. Asadi A, Shadab Mehr N, Mohamadi MH, et al. Obesity and gut-microbiota-brain axis: A narrative review. *J Clin Lab Anal.* 2022;36(5):e24420. doi:10.1002/jcla.24420
13. Frihauf JB, Zorrilla EP, Fekete EM. Control of Food Intake. *Encyclopedia of Behavioral Neuroscience* 2010; 335-344. doi: 10.1016/B978-0-08-045396-5.00164-0
14. Lv Y, Liang T, Wang G, Li Z. Ghrelin, a gastrointestinal hormone, regulates energy balance and lipid metabolism. *Biosci Rep.* 2018;38(5):BSR20181061. Published 2018 Sep 25. doi:10.1042/BSR20181061
15. Zhu W, Tanday N, Flatt PR, Irwin N. Pancreatic polypeptide revisited: Potential therapeutic effects in

- obesity-diabetes. *Peptides*. 2023;160:170923. doi:10.1016/j.peptides.2022.170923
16. Andersen DB, Holst JJ. Peptides in the regulation of glucagon secretion. *Peptides*. 2022;148:170683. doi:10.1016/j.peptides.2021.170683
17. Cifuentes L, Camilleri M, Acosta A. Gastric Sensory and Motor Functions and Energy Intake in Health and Obesity-Therapeutic Implications. *Nutrients*. 2021;13(4):1158. Published 2021 Apr 1. doi:10.3390/nu13041158
18. Zeng Q, Ou L, Wang W, Guo DY. Gastrin, Cholecystokinin, Signaling, and Biological Activities in Cellular Processes. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020;11:112. Published 2020 Mar 6. doi:10.3389/fendo.2020.00112
19. Goldspink DA, Reimann F, Gribble FM. Models and Tools for Studying Enteroendocrine Cells. *Endocrinology*. 2018;159(12):3874-3884. doi:10.1210/en.2018-00672
20. Woźniak D, Cichy W, Przysławski J, Drzymała-Czyż S. The role of microbiota and enteroendocrine cells in maintaining homeostasis in the human digestive tract. *Adv Med Sci*. 2021;66(2):284-292. doi:10.1016/j.advms.2021.05.003

**To Cite:** Demirtas O, Sumer A. Obesity and Gastrointestinal Regulation of Food Intake. *Farabi Med J*. 2024;3(1):36-41. doi:10.59518/farabimedj.1328565