



# ACTA **MEDICA** RUHA

INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES

**E-ISSN: 2980-1184**

**Web: <https://actamedicaruha.com>**

**E-Mail: [editor@actamedicaruha.com](mailto:editor@actamedicaruha.com)**

# Acta Medica Ruha

*International Journal of Medicine and Health Sciences*

**ISSN: 2980-1184**

**Cilt/Vol: 1 Sayı/Issue: 4**

**Aralık/December 2023**

**Web: [www.actamedicaruha.com](http://www.actamedicaruha.com)**

**Email: [editor@actamedicaruha.com](mailto:editor@actamedicaruha.com)**

**Yayımcı/İmtiyaz Sahibi (Publisher/Privilege Owner):** Bişar Amaç Publishing (BİŞAR AMAÇ YAYINCILIK BASIM ORGANİZASYON TİCARET İTHALAT VE İHRACAT ANONİM ŞİRKETİ)

**Yayınevi Sertifika No/Publisher Certificate Number:** 72941

**Yayınevi Adresi/Publisher Address:** Seyrantepe District. 8076 St. No: 14/22 Karaköprü / Şanlıurfa, Türkiye. Post code: 63320 E-mail: iletisim@bapacademy.com

### **EDİTÖR KURULU / EDITORIAL TEAM**

#### **BAŞ EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF**

- **Bişar AMAÇ**, Dr. Öğr. Üyesi. Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Şanlıurfa, Türkiye

#### **ALAN EDİTÖRLERİ / SPECIALITY EDITORS**

##### **Tıbbi Bilimler / Medical Sciences**

- **Orhan AMAÇ**, M.D. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Şanlıurfa, Türkiye
- **Ali KARGI**, M.D. Şanlıurfa Haliliye İlçe Sağlık Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye
- **Ozan BATIGÜN**, M.D. QA Executive Consultancy, İstanbul, Türkiye
- **Murat Ziya BAĞIŞ**, M.D. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Şanlıurfa, Türkiye

##### **Eczacılık Bilimleri / Pharmacy Sciences**

- **Şükran AMAÇ**, Ecz. İstanbul Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, İstanbul, Türkiye

##### **Sağlık Bilimleri / Health Sciences**

- **Serap ÇETİNKAYA ÖZDEMİR**, Ph.D. Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sakarya, Türkiye
- **İsmail PALALI**, Dr. Öğr. Üyesi. Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Şanlıurfa, Türkiye

#### **Dil Editörü (İngilizce) / Language Editor (English)**

- **Özlem ÖMÜRLÜ**, İngiliz Kültür Yabancı Dil Okulu / Eğitim Koordinatörü, İzmir, Türkiye

#### **İstatistik Editörü / Statistics Editor**

- **Tahira ASHRAF**, Dr. Öğr. Üyesi. Lahor Üniversitesi, Biyoistatistik, Lahor, Pakistan

#### **YAYIN KURULU / PUBLICATION BOARD**

- **Cenk BALTA**, Doç. Dr. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi, Hatay, Türkiye
- **Alaa HİJAZİ**, Dr. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Şanlıurfa, Türkiye
- **Mesut ENGİN**, Doç. Dr. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Bursa, Türkiye
- **Fatih GÜNGÖREN**, Doç. Dr. Medica Ataköy Hastanesi, İstanbul, Türkiye
- **Ümit Yaşar SİNAN**, Doç. Dr. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kardiyoloji Enstitüsü, İstanbul, Türkiye
- **Mustafa ABANOZ**, Doç. Dr. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Şanlıurfa, Türkiye
- **Sıdıka Özlem CENGİZHAN**, Dr. Öğr. Üyesi. Adıyaman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Adıyaman, Türkiye
- **Mustafa AKDİ**, Dr. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Şanlıurfa, Türkiye
- **Ahmad DARWAZAH**, Prof. Dr. Kardiyak Cerrahi Anabilim Dalı Başkanı, Ramallah Hastanesi, Ramallah, Filistin
- **Asif HANİF**, Prof. Dr. Medical Research and Statistical Consultancy Training Centre (MRSTC), Biostatistics, Public Health, Lahor, Pakistan
- **Santi MARTİNİ**, Öğr. Gör. Halk Sağlığı Fakültesi, Airlangga Üniversitesi, Endonezya
- **Wint Shwe Yee PHYO**, Dr. Hyogo Tıp Üniversitesi, Nöroşirürji Departmanı (Beyin Cerrahisi), Nishinomiya-hama, Japonya
- **Saira ASHRAF**, Klinik Psk. Pantellica (Pvt) Ltd. Klinik Psikoloji, İslamabad, Pakistan

## Araştırma Makaleleri

- A Smartphone Application Designed To Analyze Foot Deformity: A Descriptive Pilot Research (Correlation Study)  
Elif Tuğçe Çil, Tacha Serif, Sevada Haçık Demirci, Uğur Şaylı, Feryal Subaşı  
Sayfa: 486-493
- Primipar Kadınların Normal Doğum Ve Sezaryen Sonrası Depresyon Ve Cinsel İşlev Açısından Değerlendirilmesi  
Mustafa Hakan Acer, Ali Galip Zebitay  
Sayfa: 494-501
- Radyoterapinin Karotis Arterleri Üzerindeki Etkisi – Gözlemsel Bir Çalışma  
Gonca Henedan Uslu, Lasif Serdar Türker, Ayça Ata Korkmaz  
Sayfa: 502-510
- Türkiye’de Çocukluk Çağı Özel Aşılı Konusunda Ailelerin Tutum, Bilgi ve Davranışlarının Değerlendirilmesi ve Spesifik Özelliklerinin Karşılaştırılması  
Serra Alçı, Derun Torlak, Fulya Coşkunol  
Sayfa: 511-522
- Yetişkin Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları ve Besin Tüketimlerinin Ağız ve Diş Sağlığı Üzerindeki Etkileri  
Perya Pelin Özsöyler Bozan, Buse Bayram  
Sayfa: 523-533
- Türkiye’de Vitamin D Düzeyleri  
Adnan Gökçel; Levent Özsarı, Kenan Çağlayan  
Sayfa: 534-540
- Proton Pompa İnhibitörleri Prospektüslerinin Okunabilirlik Düzeyinin Değerlendirilmesi  
Melih Can Gül  
Sayfa: 541-547
- Üriner İnkontinanslı Çocukların Tuvalet Eğitiminde Ebeveynlerin Tutumu  
Fulya Coşkunol, Nida Dincel  
Sayfa: 548-555
- Servikal Spondilotik Miyeloradikülopatinin Tanı Ve Tedavisinde Dinamik Servikal MRG’nin Önemi  
Mustafa Nevzat Fırıldın  
Sayfa: 556-565
- Subfertil Hastalarda Klomifen Sitrat ile Uygulanan Ovülasyon İndüksiyonunun Over Rezervini Ölçmeye Yarayan Testler Üzerindeki Etkisi  
Alper Şişmanoğlu  
Sayfa: 566-572
- Eklem Tutulumu Olan İnstabil Distal Radius Kırıklarının Cerrahi Tedavisi  
Yılmaz Mertsoy, Bekir Yavuz Uçar  
Sayfa: 573-582

## Derlemeler

- Sağlık Kuruluşlarında Biyomedikal Teknoloji Uygulamaları ve Biyomedikal Mühendisliği  
Ömer Göç  
Sayfa: 583-589

## Vak'a Takdimleri

- Sifiliz – Bir Olgu Sunumu ve Güncel Literatürün Derlenmesi  
Saniye Gezegen  
Sayfa: 590-597

## A Smartphone Application Designed To Analyze Foot Deformity: A Descriptive Pilot Research (Correlation Study)

Elif Tuğçe Çil<sup>1</sup>, Tacha Serif<sup>2</sup>, Sevada Haçık Demirci<sup>3</sup>, Uğur Şaylı<sup>4</sup>, Feryal Subaşı<sup>5</sup>

1. Yeditepe University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Istanbul, Turkey  
<https://orcid.org/0000-0001-8231-115X>
2. Yeditepe University, Department of ComputerEngineering, Istanbul, Turkey  
<https://orcid.org/0000-0003-1819-4926>
3. AYC Medikal Ticaret LTD ŞTİ, Istanbul, Turkey  
<https://orcid.org/0000-0003-1874-8132>
4. Sonomed Medicaland Imaging Center, Istanbul, Turkey  
<https://orcid.org/0000-0001-8081-6971>
5. Yeditepe University, Faculty of HealthSciences, Department of PhysiotherapyandRehabilitation, Istanbul, Turkey  
<https://orcid.org/0000-0003-0723-0186>

### Abstract

**Introduction:** An X-ray, CT scan, or foot analysis machines are important diagnostic tools for foot deformity. In the literature, several studies have investigated their effectiveness for correct diagnose. However, these methods cannot be used in a remote manner and patients have to spend considerable amount of time and money to make physical clinical visits.

**Objective:** We aimed to develop a low-cost, contactless system using the smartphone application to remotely evaluate foot deformity and to investigate the correlation between the smartphone application and pedographic analysis.

**Method:** 14 individuals (28 feet) with foot deformities were included in this study. We developed a smartphone application called 'ArdAyak' to evaluate the foot deformities remotely. Additionally, we collected pedographic analysis reports of patients by SIDAS custom foot analysis machine in a clinical setting to investigate the correlation with 'ArdAyak' application.

**Results:** According to pedographic analysis, the percentage of 1st degree pes planus was 36, the percentage of pes cavus was found to be 29. Additionally, the Pearson Correlation Coefficient showed moderate correlation between the pedographic analysis and ArdAyak app ( $r=.468$ , 95% confidence interval [CI]= (.07-.86),  $p<0.05$ ).

**Conclusion:** The smartphone app "ArdAyak" may have the potential to be a convenient, easy-to-use, and feasible tool for the assessment of foot deformities.

**Keywords:** Flatfoot, Foot Deformities, Mobile Applications, Smartphone, Talipes Cavus.

### INTRODUCTION

The anatomy of the human foot, in its most basic form, permits to walk upright (1). Bones, joints, muscles, tendons, and ligaments make up the foot, and they all work together to maintain everything in place. This allows them to be both flexible and adaptive while being

Corresponding Author: Elif Tuğçe Çil, e-mail: [tugce.cill@gmail.com](mailto:tugce.cill@gmail.com)

Received: 16.07.2023, Accepted: 25.08.2023, Published Online: 20.12.2023

Cite: Çil ET, et al. A Smartphone Application Designed To Analyze Foot Deformity: A Descriptive Pilot Research (Correlation Study). Acta Medica Ruha. 2023;1(4):486-493. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8383284>



sturdy and robust. Foot malformations or misalignments (abnormal bone locations) can develop over time or be present at birth (2). Wearing tight shoes or putting unnatural strain on the foot might be contributing factors. Injuries, inflammations, and being overweight, as well as disorders like osteoarthritis, rheumatoid arthritis, and brain ailments, are all risk factors (3). Genes are generally very important: For example, some people have weak connective tissue, which means the foot's supporting components cannot always keep everything in place. Children's feet might look misshapen at times, but they are perfectly normal (2,3). This is due to the fact that foot deformities are a heterogeneous group of congenital and acquired conditions involving structural abnormalities or muscular imbalances that affect the function of the foot (3,4). The deformities are classified according to clinical appearance. The most recognizable ones are fallen arch/flat/planus and high-arched/cavus feet (4). Flatfoot refers to more severe examples of collapsed arches. Previous studies indicate the prevalence of flatfoot between < 1% and 28% at certain age groups. Weak foot muscles, improper tension on the foot, inappropriate footwear, and joint inflammations are all probable reasons of falling arches. The hollow arch under the foot is flatter than typical in patients with flatfoot (3-5). When standing or walking, the complete sole of the foot becomes flat and fully contacts the ground. After a few years, fallen arches can become uncomfortable, especially when you put your weight on them. These symptoms are rarely inherited (6). On the other hand, as a result of muscular imbalance, the cavus, or high-arched foot can appear in infancy or maturity (7). Pes cavus occurs in about 8-15% of the general population (8). The major causes of adult cavus foot deformity have been recognized as neurologic, traumatic, and idiopathic mechanisms, as well as residual clubfoot (9). The majority of foot abnormalities are apparent at birth and can be identified without the use of imaging. As a result of the formation of a stiff flator cavus or flat feet, imaging is always required to confirm the diagnosis (6). Pes planus and cavus affect gait and cause compensatory changes in other joints. Knee, hip and waist problems can be seen. Foot deformities disrupt the shoe harmony and requires an orthosis. Skin with pressure points ranging from calluses to skin ulcers due to improper pressure causes problems (10,11). These lesions are also associated with infections and they may be complicated with osteomyelitis (5,10,11). For these reasons, it is important to evaluate pes planus and pes cavus. Although there are various imaging methods that evaluate foot deformity, the most commonly used ones are somatometric measurement, radiological evaluation, ultrasonographic, inked or digital footprints (pressure measurements) and photographic techniques (12,13). All these methods are not remote evaluation systems and they require individuals to make expensive clinical visits. In addition, most individuals with these deformities cannot go to the doctor to get diagnosis until being symptomatic. The purpose of this study was to design a remote smartphone application and evaluate the correlation between the smartphone application and pedographic analysis.

## **METHODS**

### **Study Design**

The dependent variable of this study is foot deformity, and the independent variables are gender, age, BMI, and foot pain. This study is registered under clinical trial with NCT04423900 number.

### **Participants**

Volunteer subjects who reported no ankle arthrodesis, acute fractures, or significant acute illnesses were recruited. The sample population included fourteen patients with a total of 28 feet (7 Females / 7 Males; average age: 22.14±2.17). Informed written consent was obtained from all participants. Ethical Standards in the 1946 Declaration of Helsinki, as revised in

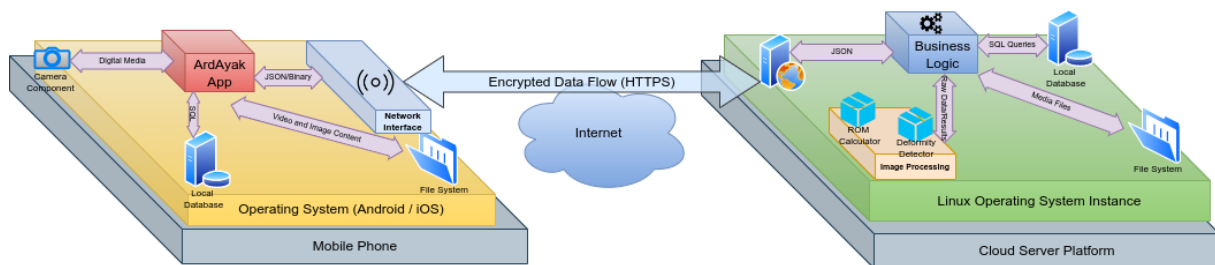
2013, were followed, and the University Ethics Board approved the study (approval number; No: 129).

## Procedures

After getting consent, pedographic analysis was done using the SIDAS custom station Premium Machine. Additionally, clinical examination was performed by senior orthopedic surgeon to confirm the diagnosis of foot deformity in the clinics. After the diagnosis of individuals with deformities, 'ArdAyak' application entries and measurements were made on the phones of the patients. Details of the application and designed process are given below.

## General System Architectures of Smartphone Application

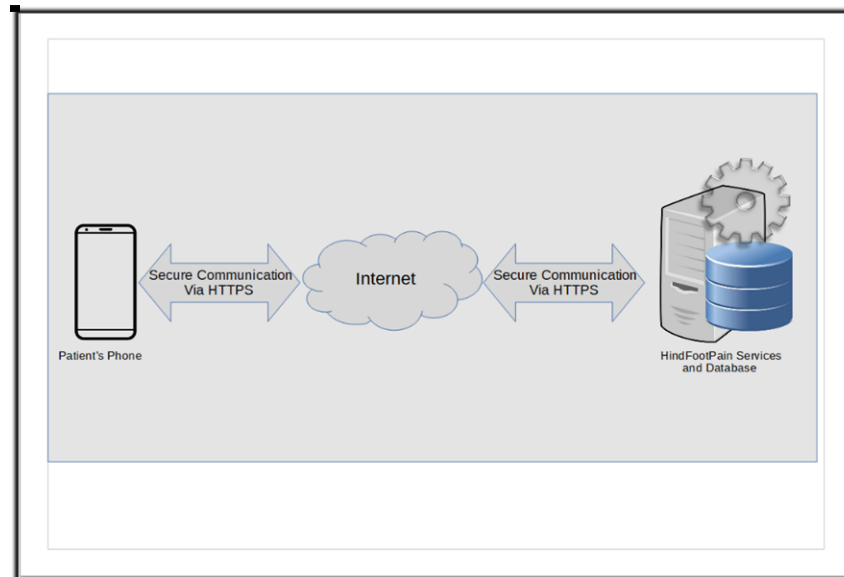
The overall architecture of the prototype system is made up of two major components – the mobile and cloud component. The mobile component are mobile devices running on iOS operating system. The iOS app, implemented as part of this study, is intended to provide two main functionalities; (a) taking pictures of the users' feet and processing them; (b) uploading the collected data to the cloud server platform.



**Figure 1.** Overall System Architecture of the proposed solution

The cloud component is an online cloud-based platform that processes the uploaded data and keeps the findings and the collected data via the mobile app on a specially designed database. All the processes of the platform are designed as microservices. Hence, by using these services, the mobile app can interact with the cloud-based server platform to upload data and submit feet pictures for analysis. Furthermore, through the same microservices, participants or patients can log on to the system via a web interface and access their data using a browser. Similarly, the platform allows physicians and physiotherapists to log on to the platform using their browsers and access their patient data (Figure 1 &2).

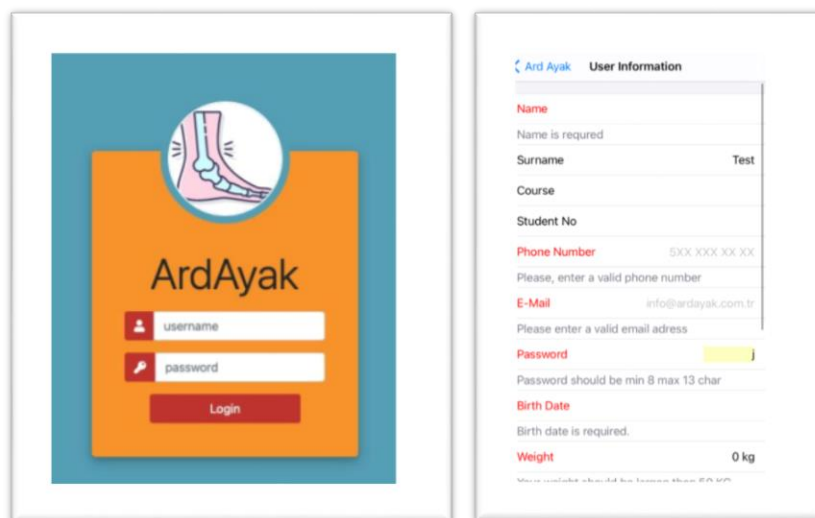
In the backend, the cloud-based server platform is made of five sub-components – namely the (i) web gateway; (ii) business logic; (iii) processing unit; (iv) database; and (v) file system. Accordingly, the web gateway acts as a mediator between the business logic and the mobile app, patient web browsers and the physician web browsers. It is gate keeping and controlling the traffic towards the business logic. On the other hand, the business logic is an orchestration component which receives the user full data and distributes them to the relevant location – i.e. raw user information to the database and images to the file system. Furthermore, it keeps track of the queue for the processing unit. The processing unit receives the data from the business logic, processes them and responds with the calculated resulting data. The main database holds all the information about the patients and the system's users. Last, the file system is used a simple file storage to keep the raw patient feet pictures (Figure 1 &2).



**Figure 2.** Communication of smartphone application with services and database

### **ArdAyak Application**

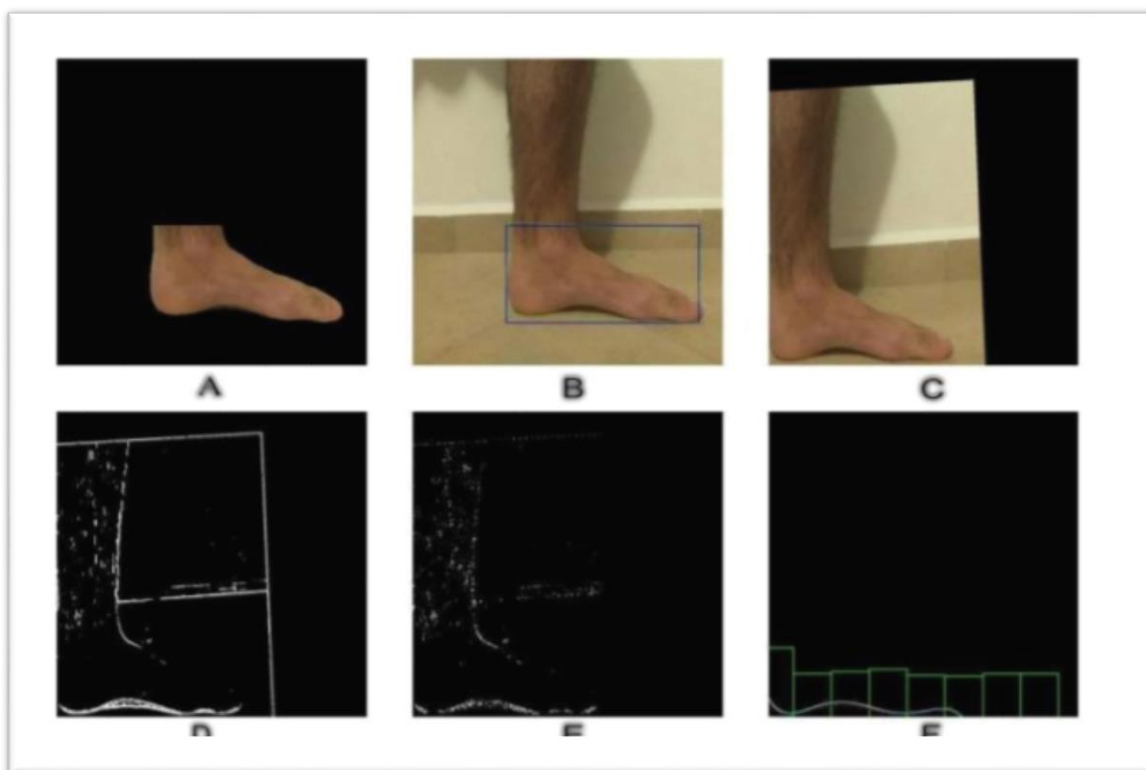
During the evaluation phase, initially the ArdAyak app was downloaded from the App Store and installed on the participants iOS phones. As the ArdAyak app was intended towards the local community, the app used primarily native (Turkish) language of the participants. It was set that when it was first executed, it collected socio-demographic and specific information about its users and specific data about their foot and ankle region. Furthermore, a consent page under the privacy policy of the KVK (Turkish Personal Data Protection) was produced before the users could start uploading their data to confirm that they allow the collection and storage of their personal data throughout the study period. Following the data protection confirmation page, the participants were asked to provide information about their sociodemographic characteristics [age, gender, height, weight], dominant side, diabetes mellitus, neurological and internal diseases, the history of the ankle injury, trauma, and surgery by using application. Furthermore, the severity of morning, activity, and night foot and ankle pain were assessed by using a visual analogue scale (VAS) in app. The user interface of the app was designed to be as user-friendly and straightforward as possible so that even the least tech-savvy users could easily use and upload their data (Figure 3).



**Figure 3.** ArdAyak smartphone application



After completing the first stage, the participants were given the ability to take pictures of their leg with the app. During this process, the participants were asked to stand in front of a flat wall and take a picture of their right and left legs. Then, the taken pictures were sent to the cloud component's relevant microservice via a secure network connection (Figure 2). Then, the received images were forwarded to relevant microservice for analysis and categorization of the foot abnormalities. Foot analysis, abnormality detection and categorization services entail image processing and deep learning techniques to obtain the required results. Hence, the uploaded images went through the following phases (1) region of interest (deep learning); (2) Image preparation (detect the contour of the foot's sole- using Sobel edge detection algorithm); (3) image processing (detect foot line detection); (4) sole lining the Arc index is determined based on the extracted foot (Figure 4). During the phases above, the ratio of important points in a foot was also used during these computations. The locations of the points (top, bottom, and metatarsal) were also computed using the foot sole and surface ratio equations.



**Figure 4.** Foot deformity detection with the ArdAyak app

### **Statistical Analyses**

Statistical analyzes were applied by using IBM SPSS Statistics 22 Program. Descriptive statistics were used to define features of study groups. Pearson correlation coefficients were utilized to find significant correlations between the outcomes of two instruments. The 0.05 significance value was used.

### **RESULTS**

The study participants' descriptive data (age, weight, and height), mean, minimum and maximum values of shoe size, morning, activity and night pain are presented in Table 1.

**Table 1.** ArdAyak Smartphone Application Participants' Descriptive Data

N=14 participants	Minimum	Maximum	Mean ±SD
Age (years)	21	29	22.14±2.17
Height (cm)	159	191	172.28±11.53
Weight (kg)	50	100	66.85±17.19
ROM (N=28 feet)	Minimum	Maximum	Mean ±SD
Morning Pain	.00	3.00	.17±.66
Activity Pain	.00	5.00	1.03±1.68
Night Pain	.00	.00	.00
Shoe size	36	46	41.07±8.49

The comparison of foot deformity distribution numbers according to pedographic analysis (sidas- custom station premium and ardayak smartphone app) is shown in Table 2. While the percentage of 1st degree pes planus was 36, the percentage of pes cavus was found to be 29 percent.

**Table 2.** A Comparison of Foot Deformity Distribution Between the Pedographic Analysis and ArdAyak Smartphone Application

Characteristic N=28	Pedographic Analysis (n)	Smartphone App (n)
Pes cavus	8	6
Pes Planus 1	10	11
Pes Planus 2	8	7
Pes Planus 3	2	2
Unknown	0	2

App: Application.

The Pearson correlation coefficient was used to examine concurrent validity, which defines instrument performance, between sidas-custom station premium and the Ardayak smartphone app (r). The Pearson correlation coefficient can range from -1 to 1. There was a strong link between the sidas-custom station premium and Ardayak smartphone app measures (Table 3, p<.05), according to the data. Furthermore, for foot deformity, investigation revealed moderate correlations between the sidas-custom station premium and Ardayak smartphone app, with r values of 0.468. (moderate direct relationship).

**Table 3.** Pearson Correlation Coefficient Between the Pedographic Analysis and ArdAyak Smartphone Application

N=28	Pearson Correlation	%95 CI	P value
Pedographic Analysis-Smartphone App	.468	(.07-.86)	<.01

CI: confidence interval, App: Application.

## DISCUSSION

Clinical examination, somatometric measurement, radiologic, and ultrasonographic evaluations are some of the approaches used to assess foot deformities (pes planus and pes cavus) (13-15). Inked or digital pressure footprints, as well as photographic indirect approaches are discussed in the literature. The radiological examination appears to be the most frequently recognized and used detection approach. Although the greater exposure from radiographic examination prevents it from being extensively utilized, it is universally accepted as the standard approach (12-16).

Chen et al. (17) analyzed the arch index and radiographic findings of 103 people's navicular and talar heights and found that the Chippaux-Smirak index, Clarke's angle, and Staheli arch index have 90.54, 83.89, and 85.43 percent prediction probability in preschool-aged children, respectively ( $p < .05$ ). Pauk et al. (18) also compared Clarke angle and radiography readings of sixty youngsters and discovered a connection ( $p < .05$ ) between radiography and footprint technique. Many studies have also looked at the relationship between radiography and footprint methods. Kanatli et al. (12) conducted radiologic measures and footprint techniques with 38 preschoolers and school-aged children with an average age of 6.4 (ages range from 3.7–11.7) and found a link between arch index, talo–first metatarsal, and talo–horizontal angle ( $p < .05$ ). They discovered that arch index, calcaneal pitch, and lateral talocalcaneal angles had no statistically significant relationship ( $p > .05$ ). Another study analyzed the footprint and radiographic measures of 338 persons, finding a good association between the Staheli index, ChippauxSmirak index, and the Grivas Classification System ( $p < .05$ ). The authors also emphasised a weak correlation between the radiological measurement methods calcaneal pitch and talo–first metatarsal angle and all three foot-print methods (15). In the current study, our proposed smart phone app ‘ArdAyak’ had a moderate relationship of correlation between the pedographic analysis with r values of 0.468 ( $p = .01$ ).

To the best of our knowledge, this is the first study that can evaluate pes planus and pes cavus foot deformity remotely by a designed smartphone app called ‘Ardayak’. It gives to the patient the advantage of monitoring their potential risk factors for secondary complications of the foot and ankle without buying expensive devices. Despite the benefits of using smartphone app, the study has some limitations. Larger sample size would better for the correlation results. Additionally, we designed iOS smartphone app, future studies should focus on developing android smartphone app and investigating their reliability and validity.

## CONCLUSIONS

The smartphone app “Ardayak” may have the potential to be a convenient, easy-to-use, and feasible tool for the assessment of foot deformities. This motivates the patients for an enthusiastic self-evaluation in their home area. Furthermore, we may say that with this promising smartphone application, it is possible to evaluate the foot deformity, which is a risk factor for many pathologies in the early period, without requiring expensive measurement and analysis devices. Patients, physiotherapists, and physicians may use these apps to remotely assess in-home or clinic area using a personal smartphone.

**Funding:** There is no specific funding related to this research.

**Competing Interest:** The authors did not experience any conflict of interest in the writing of this article.

## Author Contributions

<b>Working Concept / Design</b>	: ETÇ, TŞ, UŞ, FS
<b>Data collecting</b>	: ETÇ, TŞ, SHD
<b>Data Analysis / Interpretation</b>	: SHD, UŞ, FS
<b>Writing Draft</b>	: ETÇ, UŞ, FS
<b>Technical Support / Material Support</b>	: TŞ, SHD
<b>Critical review of content</b>	: ETÇ, UŞ, FS
<b>Literature Review</b>	: ETÇ

## REFERENCES

1. MacGregor R, Byerly DW. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Foot Bones. In: StatPearls. 2021 [cited 2021 3 June]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557447/>.

2. Jacob D. Orthopaedia: Foot & Ankle. America: Codman Group; 2020.
3. Franco, A. H. (1987). Pes cavus and pes planus: analyses and treatment. *Physical therapy*, 67(5), 688-694.
4. InformedHealth.org [Internet]. Cologne, Germany: Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG); 2006-. Foot deformities. 2018 Jun 28.
5. Raj MA, Tafti D, Kiel J. Pes Planus (Flat Feet). StatPearl-NCBI Bookshelf, 2020. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430802/>
6. Michaudet, C., Edenfield, K. M., Nicolette, G. W., & Carek, P. J. (2018). Foot and Ankle Conditions: Pes Planus. *FP essentials*. 465, 18-23.PMID: 29381041.
7. Burns J, Crosbie J, Hunt A, Ouvrier R. The effect of pes cavus on foot pain and plantar pressure. *Clinical Biomechanics*. 2005; 20(9):877-82.PMID: 15882916, doi: 10.1016/j.clinbiomech.2005.03.006.
8. Sachithanandam V, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 1846 skeletally mature persons. *J Bone Joint Surg Br*. 1995; 77: 254-7.PMID: 7706341
9. Turner SN. Pes Cavus. 2018. Available from:<https://emedicine.medscape.com/article/1236538-overview> (Accessed 23 April 2020)
10. Burns J. Landorf KB. Ryan MM. Crosbie J. Ouvrier RA. Interventions for the prevention and treatment of pes cavus. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2007; 4: CD006154.. doi:10.1002/14651858.CD006154.pub2
11. Pita-Fernandez S, Gonzalez-Martin C, Alonso-Tajes F, Seoane-Pillado T, Pertega-Diaz S, Perez-Garcia S, et al. Flat foot in a random population and its impact on quality of life and functionality. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2017; 11(4): LC22.PMCID: PMC5449819, doi: 10.7860/JCDR/2017/24362.9697.
12. Kanatli, U., Yetkin, H., Cila, E. Footprint and radiographic analysis of the feet. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2001; 21(2), 225-228.PMID: 11242255
13. Yalçın N, Esen E, Kanatli U, Yetkin H. Medial longitudinal arkın değerlendirilmesi: Dinamik plantar basınç ölçüm sistemi ile radyografik yöntemlerin karşılaştırılması. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2010; 44(3), 241-5.
14. Smith DG, Barnes BC, Sands AK, Boyko EJ, Ahroni JH. Prevalence of radiographic foot abnormalities in patients with diabetes. *Foot Ankle Int*. 1997; 18(6): 342-346.PMID: 9208292, doi: 10.1177/107110079701800606.
15. Gün K, Saridoğan M, Uysal Ö. Pes Planus Tanısında Ayak İzi ve Radyografik Ölçüm Yöntemlerinin Korelasyonu. *Türkiye Fiz Tıp Ve Rehabil Derg*. 2012; 58(4): 283-287.doi : 10.4274/tftr.93824.
16. Winfeld MJ, Winfeld BE. Management of pediatric foot deformities: an imaging review. *Pediatr Radiol*. 2019; 49(12): 1678-1690. PMID: 31686173, doi: 10.1007/s00247-019-04503-4.
17. Chen K-C, Yeh C-J, Kuo J-F, Hsieh C-L, Yang S-F, Wang C-H. Footprint analysis of flatfoot in preschool-aged children. *Eur J Pediatr*. 2011; 170(5): 611-617.PMID: 20972687, doi: 10.1007/s00431-010-1330-4.
18. Pauk J, Ihnatouski M, Najafi B. Assessing plantar pressure distribution in children with flatfoot arch: application of the Clarke angle. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2014; 104(6): 622-632.PMID: 25514275, doi: 10.7547/8750-7315-104.6.622.

## Evaluation Of Primiparae Women In Terms Of Depression And Sexual Function After Normal Birth And Post-Caesarean Section

### Primipar Kadınların Normal Doğum Ve Sezaryen Sonrası Depresyon Ve Cinsel İşlev Açısından Değerlendirilmesi

Mustafa Hakan Acer<sup>1</sup>, Ali Galip Zebitay<sup>2</sup>

1. Tokat State Hospital, Tokat, Türkiye  
<https://orcid.org/0000-0002-7007-545X>

2. Istanbul Training and Research Hospital, Istanbul, Türkiye  
<https://orcid.org/0000-0003-4556-0645>

#### Abstract

**Objective:** Within the scope of this research, the effect of the mode of delivery on women in terms of depression and sexual function was investigated in primiparous women.

**Method:** This study was conducted between October 2021 and March 2022 at Health Sciences University, Istanbul Training and Research Hospital, Gynecology and Obstetrics Clinic. A total of 219 primiparous pregnant women who met the inclusion and exclusion criteria in the prenatal, early postpartum (6th week), and late postpartum (12th week) periods were enrolled. The Edinburgh Postpartum Depression Scale (EPDS) and Female Sexual Functioning Inventory (FSFI) questionnaires were performed in different periods and compared according to the delivery types.

**Results:** Statistically significant differences were found between sexual function levels of individuals with CS delivery type according to prenatal depression score ( $p < 0.05$ ). Sexual function levels of those with prenatal EPDS scores less than 13 were found to be significantly higher in all three periods. In the evaluation of individuals with CS, it was observed that the sexual function level of individuals without depression symptoms was better than individuals with depression symptoms. Regardless of the type of birth, sexual function differs statistically for the three periods according to the dimensions of the satisfaction sub-dimension and the variables of smoking, educational status, income level, and who initiated the sexual intercourse ( $p < 0.05$ ). According to the first postpartum sexual intercourse week, prenatal and postnatal early-period sexual desire levels were found to be higher in those whose first week of sexual intercourse was less than 6 weeks ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** The levels of arousal, lubrication, orgasm, and satisfaction in the early postpartum period were significantly lower in those who gave birth normally, and the levels of desire and pain were significantly lower in the early postpartum period in those who gave birth with cesarean section. Depression had a negative effect on sexual function.

**Keywords:** Primiparous, Normal delivery, Cesarean section, Depression, Sexual Function.

#### Özet

**Amaç:** Bu araştırma kapsamında primipar kadınlarda doğum şeklinin depresyon ve cinsel işlev açısından kadın üzerindeki etkisi araştırıldı.

**Yöntem:** Bu çalışma Ekim 2021-Mart 2022 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği'nde gerçekleştirildi. Prenatal, erken postpartum (6. hafta) ve geç postpartum (12. hafta) dönemlerde dahil etme ve dışlama kriterlerini karşılayan toplam 219 primipar gebe çalışmaya alındı. Edinburgh Doğum Sonrası Depresyon Ölçeği (EPDS) ve Kadın Cinsel İşlev Envanteri (FSFI) anketleri farklı dönemlerde uygulandı ve doğum şekillerine göre karşılaştırıldı.

**Corresponding Author:** Mustafa Hakan Acer, e-mail: [mustafahakanacer@hotmail.com](mailto:mustafahakanacer@hotmail.com)

**Received:** 23.08.2023, **Accepted:** 02.10.2023, **Published Online:** 20.12.2023

**Cite:** Acer MH, et al. Evaluation Of Primiparae Women In Terms Of Depression And Sexual Function After Normal Birth And Post-Caesarean Section. *Acta Medica Ruha*. 2023;1(4):494-501. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8398173>



**Bulgular:** CS doğum şekline sahip bireylerin cinsel işlev düzeyleri arasında doğum öncesi depresyon puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ). Doğum öncesi EPDS puanı 13'ün altında olanların cinsel işlev düzeyleri her üç dönemde de anlamlı olarak yüksek bulundu. CS'li bireylerin değerlendirilmesinde, depresyon belirtileri olmayan bireylerin cinsel işlev düzeylerinin, depresyon belirtileri olan bireylere göre daha iyi olduğu görülmüştür. Doyum alt boyutunun boyutları ile sigara içme, eğitim durumu, gelir düzeyi, cinsel ilişkiye giren kişi değişkenlerine göre doğum şekline bakılmaksızın cinsel işlev üç dönem için istatistiksel olarak farklılık göstermektedir ( $p<0,05$ ). Doğum sonrası ilk cinsel ilişki haftasına göre doğum öncesi ve doğum sonrası erken dönem cinsel istek düzeyleri, ilk cinsel ilişki haftası 6 haftadan az olanlarda daha yüksek bulundu ( $p<0,05$ ).

**Sonuç:** Normal doğum yapanlarda erken postpartum dönemdeki uyarılma, kayganlık, orgazm ve doyum düzeyleri, sezaryen ile doğum yapanlarda erken postpartum dönemde istek ve ağrı düzeyleri anlamlı olarak daha düşüktü. Depresyonun cinsel işlev üzerinde olumsuz bir etkisi oldu.

**Anahtar Kelimeler:** Primipar, Normal doğum, Sezaryen, Depresyon, Cinsel İşlev.

## INTRODUCTION

Depression in the postpartum period affects approximately 8-15% of women. Postpartum depression is similar to depression that occurs at other times in life and can only be distinguished by its timing of onset. What makes postpartum depression a particular concern is its possible harmful long-term effects on child development. The Edinburgh postpartum depression scale was originally developed as a screening tool and focused on the cognitive and functional effects of depression in order to facilitate the detection of women with postpartum depression in the months immediately after delivery (1). The scale cannot be used as a stand-alone diagnostic tool, but a score of  $\geq 13$  is a high predictor of postpartum depression, with 88% sensitivity and 92.5% specificity (2). Studies have compared the rates of postpartum depression in women who gave birth by cesarean section and women who gave birth vaginally, and no significant relationship was found between vaginal delivery and cesarean delivery (3).

Sexual function and subsequent satisfaction are important events in a woman's life. Sexual dysfunction refers to difficulties during sexuality that prevent an individual from being satisfied with sexual activity. The American Urological Disease Foundation has confirmed four types of female sexual dysfunction: low libido, problems with sexual arousal, inability to reach orgasm, and dyspareunia (4). Although female sexual dysfunction is a common problem, few studies investigate female sexual problems. It is worth noting that many biological and psychosocial changes can occur during pregnancy and the postpartum period, but unfortunately, not all women adapt well to these changes. Some women prefer cesarean section to vaginal delivery because they believe they will have less dyspareunia in the postpartum period. However, there are still doubts that the mode of delivery is related to female sexual function. Despite all the controversy and the importance of the issue, insufficient research has been done so far to identify the problem more accurately (5).

Normal birth and cesarean section are different birth techniques that have been compared for years. In our study, primiparous women were evaluated with the 'Edinburgh postpartum depression scale' at prenatal, postpartum 6th, and 12th weeks in order to understand whether there is a tendency to postpartum depression with normal delivery and cesarean section. Simultaneously, to evaluate sexual function in the same primiparous women, the 'Female Sexual Function Index (FSFI)' test was performed at prenatal, postpartum 6th, and 12th weeks. In light of these data, the effect of the mode of delivery on women in terms of depression and sexual function was investigated in primiparous women.

## **METHOD**

This study was conducted between October 2021 and March 2022 at Health Sciences University, Istanbul Training and Research Hospital, Gynecology and Obstetrics Clinic. A total of 219 primiparous pregnant women who met the inclusion and exclusion criteria in the prenatal, early postpartum (6th week), and late postpartum (12th week) periods were enrolled. The Edinburgh Postpartum Depression Scale (EPDS) and Female Sexual Functioning Inventory (FSFI) questionnaires were performed in different periods and compared according to the delivery types.

These 219 primiparous pregnancies consist of 3 different groups as the mode of delivery. Of these, 120 gave birth with NSD+MLE, 5 with Interventional delivery, and 95 with Cesarean section.

All procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008. Ethics committee approval was granted from our institution on 08.10.2021 with protocol number 2933, and informed consent was obtained from all participants.

## **Statistical Analysis**

Patient data collected within the scope of the study were analyzed with the IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows 23.0 (IBM Corp., Armonk, NY) package program. Frequency and percentage for categorical data and mean and standard deviation for continuous data were given as descriptive values. For comparisons between groups, the "Independent Sample T-test" was used for two groups, and the "Pearson Chi-Square Test" was used for the comparison of categorical variables. The results were considered statistically significant when the p-value was less than 0.05.

## **RESULTS**

Of the 219 patients who participated in our study, 54.34% had a normal delivery, 43.38% had a cesarean section, and 2.28% had a normal delivery with an intervention. The mean age of the patients was  $25.22 \pm 4.78$ , the mean height was  $1.61 \pm 0.06$ , the mean weight was  $73.08 \pm 6.33$ , and the mean BMI was  $28.37 \pm 2.66$ . 94.98% of the patients do not smoke, and 96.8% do not have any disease. The patients have no previous operations. While 31.96% of the patients are illiterate, 20.55% are primary school graduates, 41.55% are secondary school graduates, and 5.94% are university graduates. Most of the patients are housewives (83.56%), and 83.56% have a low-income level. The mean age at which the patients had first sexual intercourse was  $22.73 \pm 4.57$ , the mean age of menarche was  $11.95 \pm 0.99$ , and 92.24% of the patients had regular menstrual cycles. Most of the sexual intercourse of 95.43% of the patients is initiated by their spouse. The mean week of the first postpartum sexual intercourse was  $5.79 \pm 0.74$ ; It was found to be  $5.57 \pm 0.77$  weeks in those who gave birth with NSD+MLE and  $6.06 \pm 0.60$  weeks in those who gave birth with CS.

Statistically significant differences were found between sexual function levels of individuals with CS delivery type according to prenatal depression score ( $p < 0.05$ ). Sexual function levels of those with prenatal EPDS scores less than 13 were significantly higher in all three periods. In the evaluation of individuals with CS, it was observed that the sexual function level of individuals without depression symptoms was better than individuals with depression symptoms (Table 1).

**Table 1.** Comparison of Pregnant Women in terms of Sexual Function Sub-Dimensions by Delivery Type

Delivery Type												
	NSD			p	CS			p	NSD (interventional)			p
	Ort.	s.s.	Medyan		Ort.	s.s.	Medyan		Ort.	s.s.	Medyan	
Request-T1	4,17	±,58	4,20 <sup>a</sup>	<0,001	4,12	±,69	4,20 <sup>a</sup>	<0,001	4,44	±,33	4,20 <sup>a</sup>	0,114
Request-T2	3,92	±,52	4,20 <sup>b</sup>		3,77	±,63	4,20 <sup>b</sup>		3,24	±,33	3,00 <sup>b</sup>	
Request-T3	4,05	±,51	4,20 <sup>a</sup>		4,16	±,53	4,20 <sup>a</sup>		4,32	±,50	4,20 <sup>a</sup>	
Arousal-T1	4,97	±,41	5,10 <sup>a</sup>	<0,001	4,93	±,40	5,10 <sup>a</sup>	<0,001	5,16	±,13	5,10 <sup>a</sup>	>0,05
Arousal-T2	3,34	±,49	3,30 <sup>b</sup>		3,41	±1,67	3,90 <sup>b</sup>		,00	±,00	,00	
Arousal-T3	4,63	±,45	4,50 <sup>c</sup>		4,58	±,49	4,50 <sup>c</sup>		4,98	±,27	5,10 <sup>a</sup>	
Lubrication-T1	4,90	±,43	5,10 <sup>a</sup>	<0,001	4,91	±,41	5,10 <sup>a</sup>	<0,001	5,04	±,44	5,10 <sup>a</sup>	>0,05
Lubrication-T2	3,43	±,47	3,30 <sup>b</sup>		3,56	±1,66	3,90 <sup>b</sup>		,00	±,00	,00	
Lubrication-T3	4,63	±,44	4,50 <sup>c</sup>		4,69	±,44	4,80 <sup>c</sup>		5,04	±,39	5,10 <sup>a</sup>	
Orgasm_T1	4,96	±,43	5,20 <sup>a</sup>	<0,001	4,87	±,43	5,20 <sup>a</sup>	<0,001	5,12	±,33	5,20 <sup>a</sup>	>0,05
Orgasm_T2	3,03	±,42	4,00 <sup>b</sup>		3,36	±1,74	4,00 <sup>b</sup>		,00	±,00	,00	
Orgasm_T3	4,67	±,51	4,80 <sup>c</sup>		4,63	±,42	4,80 <sup>c</sup>		5,20	±,28	5,20 <sup>a</sup>	
Satisfaction-T1	4,90	±,51	5,20 <sup>a</sup>	<0,001	4,94	±,45	5,20 <sup>a</sup>	<0,001	5,04	±,22	5,20 <sup>a</sup>	>0,05
Satisfaction-T2	3,06	±,45	4,00 <sup>b</sup>		3,34	±1,74	4,00 <sup>b</sup>		,00	±,00	,00	
Satisfaction-T3	4,64	±,49	4,80 <sup>c</sup>		4,64	±,41	4,40 <sup>c</sup>		5,20	±,49	5,20 <sup>a</sup>	
Pain-T1	4,29	±,74	4,40 <sup>a</sup>	<0,001	4,11	±,60	4,40 <sup>a</sup>	<0,001	4,64	±,46	4,80 <sup>a</sup>	0,342
Pain-T2	3,04	±,51	2,80 <sup>b</sup>		2,66	±1,54	3,60 <sup>b</sup>		,00	±,00	,00	
Pain-T3	3,94	±,59	4,00 <sup>c</sup>		4,21	±,57	4,40 <sup>a</sup>		3,44	±,46	3,60 <sup>a</sup>	

Friedman Test, Posthoc<sup>a,b,c</sup>

When the sexual function sub-dimensions of pregnant women were compared according to delivery types, the difference in three periods of all sub-dimensions in individuals who gave birth with NSD and CS was statistically significant ( $p < 0.05$ ). In both delivery types, the levels of the early postpartum FSFI subgroups were found to be low. While the levels of arousal, lubrication, orgasm, and satisfaction in the early postpartum period were significantly lower in those who gave birth with NSD, the desire and pain levels were significantly lower in the early postpartum period in those who gave birth with CS.

When the mode of delivery was NSD, the levels of sexual function sub-dimensions were compared according to the prenatal depression score. As a result of the analysis, sub-dimensions of the prenatal, postnatal early and late period sexual function scale differ statistically according to the prenatal EPDS groups ( $p < 0.05$ ). Prenatal, postpartum, early and late period desire, arousal, orgasm, satisfaction, and pain levels of those not depressed were significantly higher than those with prenatal depression. While lubrication was high in all three periods only in those with prenatal depression, the opposite is true for other variables (Table 2).

When the mode of delivery was CS, the levels of sexual function sub-dimensions were compared according to the prenatal depression score. As a result of the analysis, sub-dimensions of the prenatal, postnatal, early, and late period sexual function scale differ statistically according to the prenatal EPDS groups ( $p < 0.05$ ). Prenatal, postpartum, early, and late period desire, arousal, orgasm, satisfaction, and pain levels of those not depressed were significantly higher than those with prenatal depression. While lubrication was found to be high in all three periods only in those with prenatal depression, the opposite is true for other variables.



**Table 1.** Comparison of Sexual Function Sub-Dimensions According to Prenatal Depression Score when Delivery Type is NSD

EPDS Before Delivery	Before Delivery			p	After Delivery (early)			p	After Delivery (late)			p	
	Mean	SD	M		Mean	SD	M		Mean	SS	M		
Request	<13	4,33	±,39	4,20	<0,001	4,03	±,41	4,20	<0,001	4,17	±,45	4,20	<0,001
	>13	3,21	±,63	3,00		3,07	±,47	3,00		3,42	±,41	3,60	
Arousal	<13	5,11	±,19	5,10	<0,001	3,65	±,84	3,60	<0,001	4,74	±,40	4,80	<0,001
	>13	4,11	±,25	4,20		3,10	±,47	3,10		4,04	±,22	3,90	
Lubrication	<13	4,02	±,34	4,10	<0,001	3,20	±,84	3,30	<0,001	4,04	±,37	3,90	<0,001
	>13	4,30	±,15	4,20		3,85	±,34	3,90		4,74	±,34	4,60	
Orgasm	<13	5,10	±,26	5,20	<0,001	3,86	±,95	4,00	<0,001	4,79	±,43	4,80	<0,001
	>13	4,12	±,24	4,00		3,11	±,33	3,00		4,05	±,53	4,00	
Satisfaction	<13	5,06	±,34	5,20	<0,001	3,90	±,97	4,00	<0,001	4,74	±,46	4,80	<0,001
	>13	3,95	±,31	4,00		3,04	±,35	3,00		4,14	±,42	4,00	
Pain	<13	4,53	±,48	4,40	<0,001	3,60	±,78	3,40	<0,001	4,04	±,53	4,00	<0,001
	>13	2,87	±,32	2,80		2,85	±,34	2,80		3,18	±,30	3,20	

Mann Whitney U Testi

Regardless of the type of birth, sexual function differs statistically for the three periods according to the dimensions of the satisfaction sub-dimension and the variables of smoking, educational status, income level, and who initiated the sexual intercourse ( $p < 0.05$ ).

According to the first postpartum sexual intercourse week, prenatal and postnatal early-period sexual desire levels were higher in those whose first week of sexual intercourse was less than 6 weeks ( $p < 0.05$ ).

## DISCUSSION

In this study, we aimed to compare primiparous women in terms of postpartum depression and sexual function. 219 primiparous pregnant women met the inclusion and exclusion criteria of the Health Sciences University Istanbul Training and Research Hospital Gynecology and Obstetrics Clinic. Edinburgh Postpartum Depression Scale (EPDS) and Female Sexual Functioning Scale (FSFI) questionnaires were applied to the patients by conducting 3 interviews at the last antenatal control before birth, in the early postpartum (6th week), and in the late postpartum (12th week). In the first interview, in addition to these questionnaires, patients were asked to fill out a voluntary research form containing questions that would provide us with information about their sociodemographic characteristics and sexual functions.

There were only 5 observations in the NSD (interventional delivery) group, which was not included in the comparisons since it would not be statistically healthy compared with other groups. Only the intervention group was included in the dependent groups because there is a case of comparing 5 observations among themselves in terms of time.

It was observed that individuals who gave birth with intervention did not have sexual intercourse within the first 6 weeks. In a study conducted to investigate the effect of delivery type of primiparous women on sexual function in our country, the first sexual intercourse week of those who gave birth with NSD (+MLE) was  $5.2 \pm 1.2$ , while the first sexual intercourse week of those who gave birth with CS was  $5.0 \pm 1.1$ . (194). In this study, almost all women (99.1%) reported having their first sexual intercourse within the first 6 weeks.

Among the women in our study, individuals whose sexual intercourse is frequently initiated by their spouses have a higher risk of depression and low sexual function levels. Sexual function scores of individuals whose sexual intercourse is frequently initiated by themselves

are high, and sexual dysfunction was not detected in any of them. This data, which we found in our study, in which we investigated the effects of birth patterns on depression and sexual function, seems significant. If more comprehensive studies support it, it is thought to contribute to the literature.

A study conducted by Salgın et al. in our country showed that the mode of delivery did not make a significant difference in terms of PPD (6). Similarly, in a comprehensive study conducted in China, no significant relationship was found between the mode of delivery and PPD (7). Studies on whether sexual function will be affected by birth patterns show that; the mode of delivery had no significant effect on sexual function (8). In the NSD, NSD (with intervention), and CS groups, early postnatal EPDS measurements were significantly higher than prenatal and postnatal late-period measurements. In all three delivery types, early postpartum FSFI level was found to be significantly lower than the other groups. In addition, all three births have the highest FSFI level in the prenatal period. While arousal, lubrication, orgasm, and satisfaction levels were significantly lower in the NSD group in the early postpartum period, the desire and pain levels were significantly lower in the CS group in the early postpartum period. As understood from here, cesarean section, rather than protecting individuals in terms of sexual function, reduces the desire for sexual function as a result of the difficulties created by the previous operation and the recovery period of the operation. However, individuals feel more pain due to the effects of the previous operation.

Sexual function levels of women with a low risk of prenatal depression were significantly higher than depressed individuals in all delivery types. The sexual function levels of women with depression during pregnancy, at 6 months postpartum, and 12 months postpartum were found to be low in the FSFI questionnaire (9). There is a striking finding in the evaluation of individuals according to FSFI subgroups according to EPDS level. Although the scores obtained in the subgroups of desire, arousal, orgasm, satisfaction, and pain in the early postpartum FSFI results of individuals with low risk of depression were higher than the other group, early postpartum lubrication levels of depressed individuals were found to be significantly higher than the other group. Based on this result, although we know that there is no organic disorder related to vaginal wetting among the groups, we find the level of sexual function to be low in depressed individuals. In light of the existing studies supporting our result, we can say that depression has a negative effect on sexual function (10).

The sexual function levels of women who had their first postpartum sexual intercourse before the 6th week were found to be high. Likewise, when this comparison is made for FSFI subgroups, prenatal and postpartum early sexual desire levels of those who had their first postpartum sexual intercourse before the 6th week were found to be higher than the other group. For other FSFI subgroups, this comparison did not yield any significant results. This situation shows us that; Sexual desire plays a decisive role in initiating intercourse, individuals with high sexual desire started sexual intercourse earlier and sexual desire levels were found to be high in the early postpartum period.

## **CONCLUSION**

The levels of arousal, lubrication, orgasm, and satisfaction in the early postpartum period were significantly lower in those who gave birth normally, and the levels of desire and pain were significantly lower in the early postpartum period in those who gave birth with cesarean section. As understood from here, cesarean section, rather than protecting individuals in terms of sexual function, reduces the desire for sexual function as a result of the difficulties created by the previous operation and the recovery period of the operation. However, individuals feel more pain due to the effects of the previous operation. Based on this result, although there is

no organic disorder related to vaginal wetting among the groups, we find the level of sexual function to be low in individuals with a high risk of depression. In light of the existing studies supporting our result, we can say that depression has a negative effect on sexual function.

**Funding:** There is no specific funding related to this research.

**Competing Interests:** The authors declare that they have no competing interests.

**Ethical Declaration:** All procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008. Ethics committee approval was granted from our institution on 08.10.2021 with protocol number 2933, and informed consent was obtained from all participants.

#### **Author Contributions**

<b>Working Concept / Design</b>	: MHA, AGZ
<b>Data collecting</b>	: MHA, AGZ
<b>Data Analysis / Interpretation</b>	: MHA, AGZ
<b>Writing Draft</b>	: MHA, AGZ
<b>Technical Support / Material Support</b>	: MHA, AGZ
<b>Critical review of content</b>	: MHA, AGZ
<b>Literature Review</b>	: MHA, AGZ

**Note 1:** This article is extracted from my master thesis dissertation titled 'Evaluation Of Primiparae Women In Terms Of Depression And Sexual Function After Normal Birth And Post-Caesarean Section', supervised by Dr. Ali Galip Zebitay (Master Thesis, İstanbul Training and Research Hospital, İstanbul, Turkey, 2022).

**Note 2:** This article is the revised and developed version 'Evaluation Of Primiparal Women In Terms Of Depression And Sexual Function After Normal Birth And Post-Caesarean Section.', orally delivered at the International Medical and Health Sciences Research Congress (UTSAK).

#### **REFERENCES**

1. Agrawal I, Mehendale AM, Malhotra R. Risk Factors of Postpartum Depression. *Cureus*. 2022;14(10):e30898. doi: 10.7759/cureus.30898.
2. Srisurapanont M, Oon-Arom A, Suradom C, Luewan S, Kawilapat S. Convergent Validity of the Edinburgh Postnatal Depression Scale and the Patient Health Questionnaire (PHQ-9) in Pregnant and Postpartum Women: Their Construct Correlations with Functional Disability. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(5):699. doi: 10.3390/healthcare11050699.
3. Wells T. Postpartum Depression: Screening and Collaborative Management. *Prim Care*. 2023;50(1):127-142. doi: 10.1016/j.pop.2022.10.011.
4. Gopalan P, Spada ML, Shenai N, et al. Postpartum Depression-Identifying Risk and Access to Intervention. *Curr Psychiatry Rep*. 2022;24(12):889-896. doi: 10.1007/s11920-022-01392-7.
5. Beck CT. Postpartum Depression: A Metaphorical Analysis. *J Am Psychiatr Nurses Assoc*. 2022;28(5):382-390. doi: 10.1177/1078390320959448.
6. Xiong R., Deng A. Prevalence and associated factors of postpartum depression among immigrant women in Guangzhou, China *BMC Pregnancy Childbirth*. 2020;20(1):247. doi:10.1186/s12884-020-02946-4
7. Salgın A, Gökçay G, Yücel B, et al. Effects of postpartum depression on breastfeeding and child development. *Journal of Istanbul Faculty of Medicine*, 2007.70(3) ss:70-73
8. Xiong R., Deng A. Prevalence and associated factors of postpartum depression among immigrant women in Guangzhou, China. 2020;20(1):247. Doi:10.1186/s12884-020-02946-4.
9. Geraldine B., Janet P., Christina R. V., Isaac M. Cesarean Section and Postnatal Sexual Health. 2005;32(4):306-11. Doi:10.1111/j.0730-7659.2005.00388.x.

**10.** Tavares IM, Rosen NO, Heiman JR, Nobre PJ. Biopsychosocial Predictors of Couples' Trajectories of Sexual Function and Sexual Distress Across the Transition to Parenthood. Arch Sex Behav. 2023;52(4):1493-1511. doi: 10.1007/s10508-022-02480-8.

## Effect of Radiotherapy on Carotid Arteries – An Observational Study

### Radyoterapinin Karotis Arterleri Üzerindeki Etkisi – Gözlemsel Bir Çalışma

Gonca Hanedan Uslu<sup>1</sup>, Lasif Serdar<sup>2</sup>, Ayça Ata Korkmaz<sup>3</sup>

1. Department of Radiation Oncology, Recep Tayyip Erdogan University Faculty of Medicine, Rize, Turkey  
<https://orcid.org/0000-0002-9722-9607>

2. Department of Radiation Oncology, Kanuni Training and Research Hospital, Trabzon, Turkey  
<https://orcid.org/0000-0002-4168-6948>

3. Department of Radiology, Kanuni Training and Research Hospital, Trabzon, Turkey  
<https://orcid.org/0000-0001-9987-3351>

#### Abstract

**Introduction:** Survival rates of patients with head and neck cancer have recently increased with the introduction of new technologies and developments in comprehensive treatment modalities in RT. Observing late side effects, too, has become inevitable. Vascular damages and their clinical results are the prevalent effects of RT.

**Objective:** Carotid artery lesions and stenosis could develop after radiotherapy and can be detected via intima-media thickness. Within the scope of this research, we aimed to elucidate the planning technique to minimize the radiation dose to be exposed to the carotid arteries.

**Methods:** This study included 42 patients with stage T1-2 N0 M0 glottic cancer who applied to our institution. CA diameters of the patients were measured before and after RT. The measurements were performed 2 cm above the CA bifurcation level, and the largest diameter (cm) was recorded. All measurements were performed on CT scans. Actual treatment images (slice thickness, 2.5 cm) acquired using a computerized tomography (CT) simulator were transferred into the Hi-Art Tomotherapy treatment system. Dose-volume histograms were used for dose comparisons.

**Results:** A comparison of doses administered to the RCAs and LCAs revealed that the Dmean, V35-Gy, V40-Gy, and V50-Gy values of RCA were significantly higher than those of LCA. Examination of the correlation between the RCA diameters after treatment and RT doses revealed a statistically significant correlation only for the V60-Gy dose ( $r = 0.299$ ,  $p = 0.054$ ). The RCA diameter was reportedly significantly narrower in smokers than nonsmokers ( $p = 0.039$ ). A statistically significant significance was observed between smokers' RCA diameter and V60-Gy dose ( $r = 0.458$ ,  $p = 0.013$ ). A statistically significant correlation was also observed between age and only the RCA diameter in smokers ( $p = 0.038$ ).

**Conclusion:** RT performed on the head and neck region is an important risk factor for arterial stenosis and the resulting CVEs. Smoking is one of the most important factors that increase this risk. Carotid artery doses should be considered while planning RT.

**Keywords:** Carotid Artery, Carotid Artery Stenosis, Radiotherapy.

#### Özet

**Giriş:** Son yıllarda, radyoterapide (RT) yeni teknolojiler ve kapsamlı tedavi modalitelerindeki gelişmeler ile baş-boyun kanserleri hastaların sağkalım oranları artmaktadır. Geç yan etkileri de gözlemlemek kaçınılmaz olmuştur. Vasküler hasarlar ve klinik yansımaları da RT nin bu etkilerinden biridir ve artık çok sık görünür olmuştur.

**Amaç:** Radyoterapi sonrası karotis arter lezyonları ve darlıkları gelişebilmekte ve intima-media kalınlığı ile tespit edilebilmektedir. Bu araştırma kapsamında karotis arterlerin maruz kalacağı radyasyon dozunu en aza indirecek planlama tekniğinin aydınlatılmasını amaçladık.

**Corresponding Author:** Gonca Hanedan Uslu, e-mail: [gonca.uslu@erdogan.edu.tr](mailto:gonca.uslu@erdogan.edu.tr)

**Received:** 01.09.2023, **Accepted:** 03.10.2023, **Published Online:** 20.12.2023

**Cite:** Hanedan Uslu G, et al. Effect of Radiotherapy on Carotid Arteries – An Observational Study . Acta Medica Ruha. 2023;1(4):502-510. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8401990>



**Yöntem:** Bu çalışmaya kurumumuza başvuran evre T1-2 N0 M0 glottik kanserli 42 hasta dahil edildi. Hastaların KA çapları RT öncesi ve sonrası ölçüldü. Ölçümler KA çatallanma seviyesinin 2 cm üzerinden yapıldı ve en büyük çap (cm) kaydedildi. Tüm ölçümler CT taramalarında yapıldı. Bilgisayarlı tomografi (BT) simülatörü kullanılarak elde edilen gerçek tedavi görüntüleri (kesit kalınlığı, 2,5 cm)Hi-Art Tomoterapi tedavi sistemine aktarıldı. Doz karşılaştırmaları için doz-hacim histogramları kullanıldı.

**Bulgular:** Sağ KA ve sol KA'lara uygulanan dozlar karşılaştırıldığında, sağ KA'nın Dmean, V35-Gy, V40-Gy ve V50-Gy değerlerinin Sol KA'e göre anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü. Tedavi sonrası RCA çapları ile RT dozları arasındaki korelasyon incelendiğinde sadece V60-Gy dozu için istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olduğu ortaya çıktı ( $r=0,299$ ,  $p=0,054$ ). RCA çapının sigara içenlerde içmeyenlere göre anlamlı derecede daha dar olduğu bildirildi ( $p = 0,039$ ). Sigara içenlerin RCA çapı ile V60-Gy dozu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlendi ( $r=0,458$ ,  $p=0,013$ ). Sigara içenlerde yaş ile sadece RCA çapı arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon gözlemlendi ( $p=0,038$ ).

**Sonuç:** Baş-boyun bölgesine yapılan RT, arteriyel stenoz ve bunun sonucunda ortaya çıkan serebro-vasküler olaylar açısından önemli bir risk faktörüdür. Sigara içmek bu riski artıran en önemli faktörlerden biridir. RT planlanırken karotis arter dozları dikkate alınmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Karotis Arter, Karotis Arter Stenozu, Radyoterapi.

## INTRODUCTION

Radiotherapy (RT) is the most commonly used method for treating non-metastatic head and neck cancers. T1-2N0M0 glottic cancers are particularly treated with RT as the treated volume is small and acute or late toxicity is low (1). Radiation Accelerates the formation of atherosclerotic plaques and causes an increase in the number of inflammatory cells. Atherosclerotic plaque formation with this inflammatory nature is more prone to bleeding than atherosclerotic plaques developing in the normal population and occur in a shorter time (2). Carotid artery lesions developed after radiotherapy can be easily distinguished from normal atherosclerotic lesions on angiography. Carotid artery lesions that develop after RT are located in the irradiated carotid segment, in the distal part of the carotid artery, and affect a long segment. Due to RT, bifurcation involvement is rare in carotid system atherosclerotic lesions (3).

Additionally, RT increases the risk of stenosis in the carotid arterial system. They showed that the risk of ischemic stroke with RT increased significantly compared to the general population. Carotid plaques and increased carotid intima-media thickness (IMT) appear to be independent predictors of cerebrovascular disease (4).

However, organs at risk within the exposed areas can always be affected by RT. RT performed on the neck region negatively affects the carotid artery (CA) and increases this risk. Increasing RT doses result in atherosclerosis by causing thickening in the intima-media layer of the CA. Carotid artery stenosis (CAS) is a late complication reported after RT for head and neck cancers (5). These lead to the increased prevalence of cerebrovascular events (CVE) caused by RT on the neck region and were reported between 2.5% and 12% (6).

Furthermore, the expected prevalence of CVE within 10 years was evaluated and found to be 34% with RT alone, 25% with surgery + RT, and 26% with surgery alone. The mechanism of vascular damage by RT is well known. However, the mechanism of the damages caused in the CA is not clear. CA diameter measurements before and in the late period after RT are accurately investigated via computerized tomography angiography (CTA), and magnetic resonance imaging (MRI) is commonly used to determine stenosis (7).

In RT applications, it should be possible to distribute the desired dose in the target volume and to protect the surrounding organs and healthy tissue. If the target level is in close

proximity to the dose delivered, the dose should be reviewed very accurately and with the most appropriate RT applications.. These Patients Pose a risk in terms of stenosis and ischemic disease that may develop due to RT, especially in the chronic period (8).

Carotid artery has two main branches: internal and external carotid arteries. The “internal carotid arteries” are formed, consisting of 4 main vessels containing brain oxygen. “External carotid arteries” nourish the neck area, face, and radiant skin. These arteries, which are of great vital importance, are close neighbors the vocal cord. RT treatment of early-stage glottic laryngeal cancer is a condition for large contiguous carotid arteries (9). Within the scope of this research, we aimed to elucidate the planning technique to minimize the radiation dose to be exposed to the carotid arteries.

## METHOD

This study included 42 patients with stage T1-2 N0 M0 glottic cancer who applied to our institution. All procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008. Ethics committee approval has been granted from our institution. As this was a retrospective research informed consent has been obtained from participants.

CA diameters of the patients were measured before and after RT. The measurements were performed 2 cm above the CA bifurcation level, and the largest diameter (cm) was recorded. All measurements were performed on CT scans (Figure 1). Actual treatment images (slice thickness, 2.5 cm) acquired using a computerized tomography (CT) simulator were transferred into the Hi-Art Tomotherapy treatment system.

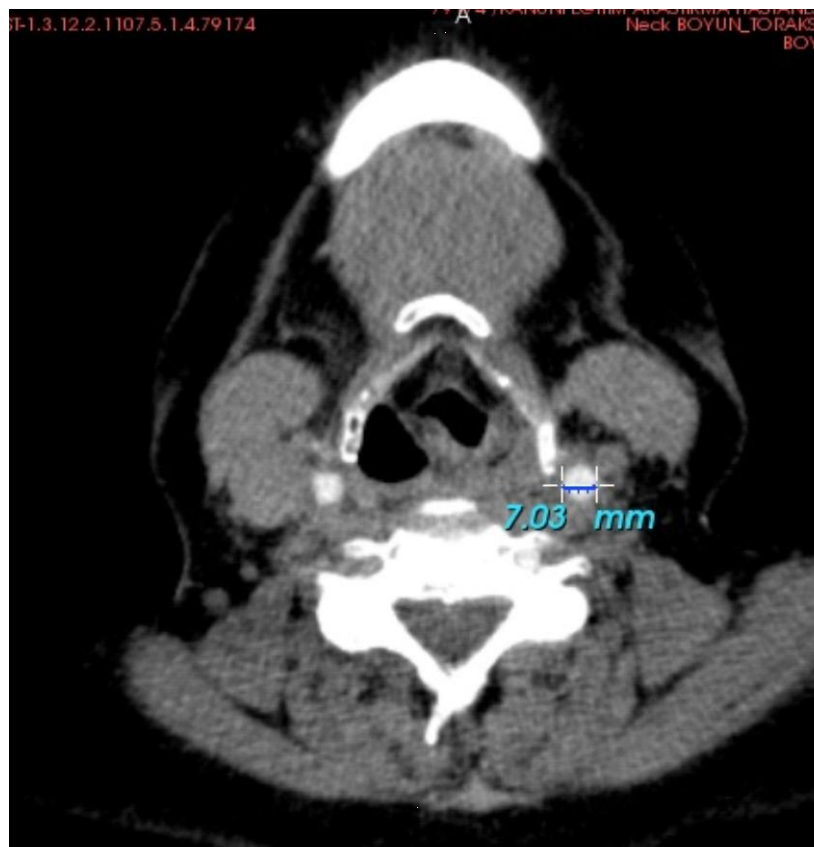
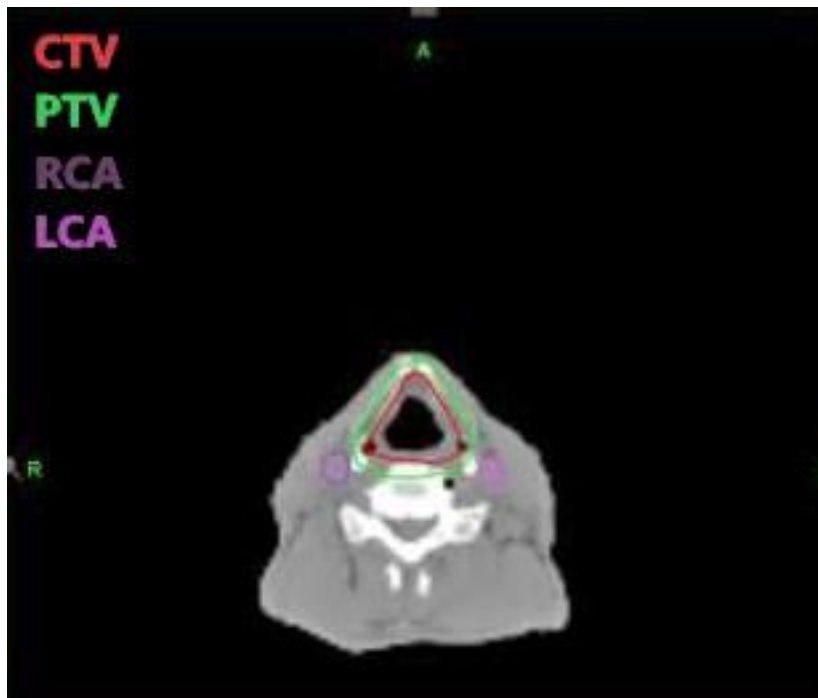


Figure 1. Carotid Artery Diameter In Computed Tomography

The same physician contoured clinical target volume (CTV) to encompass the thyroid (anteriorly, with a 5-mm margin) cricoids cartilage, arytenoid cartilage, false vocal cords, anterior and posterior commissures, true vocal cords, and 1–1.5 cm of the subglottis. The borders were extended superiorly to the hyoid bone and inferiorly to the bottom of the cricoids. Each CTV was modified to encompass a pre-delineated gross tumor volume. The CTVs were truncated within 3 mm of the skin surface to avoid a high skin dose in patients without anterior commissure involvement. Planning target volumes (PTV) were achieved by adding a 5-mm margin around the CTV. The spinal cord and CAs were defined as the critical structures. The organ-at-risk volumes of the spinal cord and CAs were delineated to exceed PTV by 1 cm superiorly and inferiorly (Figure 2).



**Figure 2.** Volume definition

**CTV:** Clinical Target Volume **PTV:** Planning Target Volumes **RCA:** Right Carotid Artery **LCA:** Left Carotid Artery.

Dose-volume histograms were used for dose comparisons. For each CA, Dmean (mean dose), Dmax (maximum dose), and V35 (percentage of volume receiving 35 Gy), V40 (percentage of volume receiving 40 Gy), V50 (percentage of volume receiving 50 Gy), V60 (percentage of volume receiving 60 Gy), and V70 (percentage of volume receiving 70 Gy) values were investigated. All plans were normalized such that >95% of the CTV received 100% of the prescribed dose. A total of 200 cGy was applied to each fraction, and treatment was completed with a total of 66 or 70 Gy.

### Statistical Analysis

Statistical analyses were performed using the SPSS version 13 software package. The conformity of the variables to normal distribution was analyzed using visual (histogram and probability graphs) and analytical (Kolmogorov–Smirnov test) methods. The significance tests of the differences between the two averages were conducted using Student's t-test or paired t-test for parametric-interval data, Mann–Whitney U-test or Wilcoxon test for nonparametric-interval data, and Chi-square test for ordinal/nominal data (or Fisher's exact test for smaller samples). Correlation coefficients ( $r$ ) and statistical significance of parametric data were calculated using Pearson's test, whereas those of nonparametric data were



calculated using Spearman's test. Conditions with type-1 error levels <5% ( $p < 0.05$ ) were considered significant.

## RESULTS

A total of 42 male patients with stage T1-2 N0 M0 glottic cancer have been enrolled in this study. The median follow-up duration was 44.5 (9–995.5) months. CA measurements were performed in the final follow-up month. Of the 42 patients, 14 (33.3%) received 66-Gy RT, whereas 28 (66.7%) received 70-Gy RT. The demographic characteristics of the patients are denoted in Table 1. The median right carotid artery (RCA) diameter was 8.1 mm (range 7–9.9 mm) before and 7.6 mm (range 6.5–8.5 mm) after RT. The median left carotid artery (LCA) diameter was 8 mm (range 6.5–9 mm) before and 7.05 mm (range 6–8 mm) after RT. Comparative examination of the CA diameters before and after RT revealed a statistically significant decrease in the RCA and LCA diameters after RT ( $p < 0.001$ ).

**Table 1.** Patient Characteristics of the Study Population

		Value
<b>Age (years)</b>		
<b>Mean (range)</b>		62 (45–81)
<b>T stage</b>	<b>T1</b>	32 (76.2%)
	<b>T2</b>	10 (23.8%)
<b>Stage</b>	<b>1</b>	32 (76.2%)
	<b>2</b>	10 (23.8%)
<b>Smoking</b>	<b>No</b>	13 (31%)
	<b>Yes</b>	29 (69%)
<b>CAD</b>	<b>No</b>	33 (78.6%)
	<b>Yes</b>	9 (21.4%)
<b>CHF</b>	<b>No</b>	41 (97.6%)
	<b>Yes</b>	1 (2.4%)
<b>MI</b>	<b>No</b>	38 (90.5%)
	<b>Yes</b>	4 (9.5%)
<b>HT</b>	<b>No</b>	29 (69%)
	<b>Yes</b>	13 (31%)
<b>DM</b>	<b>No</b>	38 (90.5%)
	<b>Yes</b>	4 (9.5%)
<b>HL</b>	<b>No</b>	30 (71.4%)
	<b>Yes</b>	12 (28.6%)
<b>PAD</b>	<b>No</b>	42 (100%)
	<b>Yes</b>	-

**CAD:** Coronary Artery Disease, **CHF:** Congestive Heart Failure, **MI:** Myocardial Infarction, **HT:** Hypertension, **DM:** Diabetes Mellitus, **HL:** Hyperlipidemia, **PAD:** Pulmonary Artery Disease.

A comparison of doses administered to the RCAs and LCAs revealed that the Dmean, V35-Gy, V40-Gy, and V50-Gy values of RCA were significantly higher than those of LCA. Examination of the correlation between the RCA diameters after treatment and RT doses revealed a statistically significant correlation only for the V60-Gy dose ( $r = 0.299$ ,  $p = 0.054$ ) (Table 2). No statistical significance was observed in the examination of the correlation between the RT doses and LCA diameters after RT ( $p > 0.05$ ) (Table 3).

**Table 2.** Effect of RT Doses on RCA Diameters

RCA Diameter		
	r value	p value
<b>Dmax</b>	0.025	0.873
<b>Dmean</b>	-0,085	0.590
<b>V35Gy</b>	0.013	0.934
<b>V40Gy</b>	0.097	0.540
<b>V50Gy</b>	0.034	0.828
<b>V60Gy</b>	0.299	<b>0.054*</b>
<b>V70Gy</b>	-0.004	0.982
<b>Total RT dose</b>	0.088	0.579

\* = Statistically Significant, **r** = Correlation Coefficient

**Dmax:** maximum dose, **Dmean:** mean dose.

**Table 3.** Effect of RT Doses on LCA Diameters

LCA Diameter		
	r value	p value
<b>Dmax</b>	0.222	0.159
<b>Dmean</b>	0.003	0.984
<b>V35Gy</b>	0.133	0.400
<b>V40Gy</b>	0.155	0.328
<b>V50Gy</b>	0.176	0.266
<b>V60Gy</b>	0.144	0.362
<b>V70Gy</b>	0.106	0.504
<b>Total RT dose</b>	-0.134	0.397

**Dmax:** maximum dose, **Dmean:** mean dose.

Age was not significantly correlated with the RCA diameter before RT ( $p > 0.05$ ); however, it was significantly correlated with the RCA diameter after RT ( $r = 0.409$ ,  $p = 0.007$ ). Similarly, no statistically significant correlation existed between age and the LCA diameters before and after RT ( $p > 0.05$ ). Furthermore, there was no statistically significant correlation between the time interval after RT and the CA diameters ( $p > 0.05$ ). Evaluation of factors affecting CA diameters revealed only smoking as an influential habit. The RCA diameter was reportedly significantly narrower in smokers than nonsmokers ( $p = 0.039$ ). There was no significant difference in the LCA between smokers and nonsmokers ( $p = 0.214$ ) (Table 4). In the subgroup analysis investigating the effect of RT doses on the RCA diameters according to the smoking status, no statistically significant correlation was observed in non-smokers. However, a statistically significant significance was observed between the RCA diameter and V60-Gy dose in smokers ( $r = 0.458$ ,  $p = 0.013$ ).

**Table 4.** Factors Affecting Carotid Artery Diameter

		RCA Diameter	LCA Diameter
		p value	p value
<b>T stage</b>	T1	32 (76.2)	0.806
	T2	10 (23.8)	
<b>Stage</b>	1	32 (76.2%)	0.806
	2	10 (23.8)	
<b>Smoking</b>	No	13 (31%)	<b>0.039</b>
	Yes	29 (69%)	
<b>CAD</b>	No	33 (78.6%)	0.491
	Yes	9 (21.4%)	
<b>CHF</b>	No	41 (97.6%)	0.592
	Yes	1 (2.4%)	
<b>MI</b>	No	38 (90.5%)	0.433
	Yes	4 (9.5%)	
<b>HT</b>	No	29 (69%)	0.955
	Yes	13 (31%)	
<b>DM</b>	No	38 (90.5%)	0.667
	Yes	4 (9.5%)	
<b>HL</b>	No	30 (71.4%)	0.486
	Yes	12 (28.6%)	
<b>RT Dose</b>	66 Gy	14 (33.3%)	0.463
	70 Gy	28 (66.7%)	

**CAD:** coronary artery disease, **CHF:** congestive heart failure, **MI:** myocardial infarction, **HT:** hypertension, **DM:** Diabetes Mellitus, **HL:** Hyperlipidemia, **PAD:** Pulmonary Artery Disease.

In the subgroup analysis of the effect of RT doses on the LCA diameters according to the smoking status, no statistically significant correlation was observed in nonsmokers. However, a statistically significant significance was observed between smokers' LCA diameter and V40-Gy dose ( $r = 0.376$ ,  $p = 0.044$ ). No statistically significant significance was observed between age and the LCA and RCA diameters in nonsmokers ( $p = 0.103$ ,  $p = 0.127$ ). On the contrary, a statistically significant correlation was observed between age and only the RCA diameter in smokers ( $p = 0.038$ ).

## DISCUSSION

Most head and neck cancers are currently treated with RT. RT applied on the neck region causes some damage to the regional arteries. The results of radiation exposure on CAs are similar to the changes caused by age-related atherosclerosis. It has traditionally been accepted that the carotid artery is considerably resistant to fibrosis and narrowing, which are evident in smaller vessels undergoing comparable radiation exposure. However, RT reportedly causes rupture, thrombosis, and progressive stenosis in the CA. The exact mechanism of damage caused by RT remains unclear. Injuries to the vasa vasorum and consequent ischemic lesions of the arterial wall were considered structural appearances that differentiate arterial damage secondary to radiation from atherosclerosis (10).

Previously, the prevalence of CAS after RT was considered low. However, with the improvement in imaging techniques and increased clinicians' awareness, increasing attention has been paid to this field. Lam et al. reported that arterial stenosis was more common in the post-radiation group than in the pre-radiation group, which consisted of newly diagnosed patients with nasopharyngeal carcinoma ( $n=56/71$  and  $n=11/51$ ) (11). The overall prevalence of extra cranial artery disease was 78.9% ( $n=56/71$ ), and significant stenosis ( $>50\%$ ) was only observed in the post-radiation group. One study retrospectively evaluated 45 patients five years after completion of RT and reported significant changes in the degree of maximal stenosis of the CA using peak systolic velocity and end diastolic velocity as parameters (12). Another retrospective study involving 23 patients reported a 21.7% prevalence of severe (70%–90%) CAS at a mean interval of 4.9 years after RT (13). Muzaffar et al. prospectively evaluated 36 patients following neck irradiation for head and neck cancer. The carotid intima-media thickness and plaque sizes were measured prior to irradiation and at one and two years after irradiation. Comparison with age- and sex-matched controls in epidemiological studies revealed a significant increase in the IMT of the treated patients at one year ( $p < 0.001$ ) and two years following radiotherapy ( $p < 0.01$ ) (14). Bilora et al. obtained statistically insignificant study results for the measurement of the carotid system's intima-media thickness after radiotherapy ( $p > 0.05$ ) in patients with lymphoma (15).

Few studies have reported a considerably increased prevalence of CAS in patients who underwent RT than in those who did not. The currency of CAS was 17% to 25% in humans who underwent RT (16, 17). CAS was detected in our patients at a rate of 17%. The diagnosis of CAS still principally relies on imaging approaches. Carotid IMT, which can be relatively easily and noninvasively measured using Doppler ultrasonography, is a good indicator of atherosclerosis and a significant predictor of future vascular events (13). An increase in the CIMT is also one of the earliest visible features and can be observed within the first 2 years after RT (18). Conventional digital subtraction angiography remains the gold standard method in diagnosing CAS. MRI and CTA are also widely employed in diagnosing CAS (19).

Chang et al. reported a positive correlation between the total plaque score (index of atherosclerosis), RT use, RT dose, duration after RT, hyperlipidemia, and age (20). Steele et al. revealed that severe post-RT CAS was associated with age, smoking, heart disease, no

prior oncologic surgery, cerebrovascular symptoms, and interval from RT. The risk of radiation-induced CAS seemingly depends on the primary malignancy site and the radiation doses. Here, smoking was revealed as the most important risk factor for CAS (21).

## CONCLUSION

RT performed on the head and neck region is an important risk factor for arterial stenosis and the resulting CVEs. Smoking is one of the most important factors that increase this risk. Carotid artery doses should be considered while planning RT. Carotid artery diameters in the late period after RT should be measured with CT, and carotid artery stenosis related to RT should be considered. Comprehensive treatment plans should be performed, particularly for patients with a smoking history.

**Funding:** There is no specific funding related to this research.

**Competing Interests:** The authors declare that they have no competing interests.

**Ethical Declaration:** All procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008. Ethics committee approval was granted from our institution on 08.10.2021 with protocol number 2933, and informed consent was obtained from all participants.

## Author Contributions

<b>Working Concept / Design</b>	: GHU, ATK
<b>Data collecting</b>	: GHU, ATK
<b>Data Analysis / Interpretation</b>	: GHU, LS
<b>Writing Draft</b>	: GHU
<b>Technical Support / Material Support</b>	: GHU, ATK
<b>Critical review of content</b>	: LS, ATK
<b>Literature Review</b>	: GHU

## Abbreviations

<b>CA</b>	: Carotid Artery
<b>CAS</b>	: Carotid Artery Stenosis
<b>CIMT</b>	: Carotid Intima – Media Thickness
<b>CTA</b>	: Computerized Tomography Angiography
<b>CTV</b>	: Clinical Target Volume
<b>CVE</b>	: Cerebro Vascular Events
<b>IMT</b>	: Intima – Media Thickness
<b>LCA</b>	: Left Carotid Artery
<b>MRI</b>	: Magnetic Resonance Imaging
<b>PTV</b>	: Planning Target Volumes
<b>RCA</b>	: Right Carotid Artery
<b>RT</b>	: Radiotherapy
<b>SPSS</b>	: Statistical Package for the Social Sciences

## REFERENCES

1. Citrin D, Morris ZS. Advancing Towards Personalized Prescription of Radiotherapy Dose. *Semin Radiat Oncol.* 2023;33(3):219-220. doi: 10.1016/j.semradoc.2023.03.008
2. Nieder C, Grant DM. Considerations regarding carotid artery dose in radiotherapy of the cervical spine. *ClinTranslRadiatOncol.* 2022;8;38:77-80. doi: 10.1016/j.ctro.2022.11.002
3. Liang H, Zhou Y, Xiong W, Zheng S. Impact of radiotherapy for nasopharyngeal carcinoma on carotid stenosis risk: a meta-analysis. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2022;88 (4):98-S107. doi: 10.1016/j.bjorl.2022.03.001
4. Wang J, Han Q, Zhou P, et al. Segmented carotid end arterectomy for treatment of Riles type 1A common carotid artery occlusion. *Acta Neurochir.* 2022;164(12):3185-3196. doi: 10.1007/s00701-022-05331-6

5. Yamamoto Y, Okawa M, Suzuki K, et al. Continuous and Early Progression of Carotid Intima-Media Thickness after Radiotherapy for Head and Neck Cancer: 5-Year Prospective Observational Study. *Cerebrovasc Dis.* 2023;30:1-9. doi: 10.1159/000528622
6. Rosenthal DI, Fuller CD, Barker JL Jr, et al. Simple carotid-sparing intensity-modulated radiotherapy technique and preliminary experience for T1-2 glottic cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2010;1;77(2):455-61. doi: 10.1016/j.ijrobp.2009.04.061
7. Cheng YW, Chen CH, Yeh SJ, et al. Association between modifiable vascular risk factors and rapid progression of post radiation carotid artery stenosis. *J Chin Med Assoc.* 2023;1;86(7):627-632. doi: 10.1097/JCMA.0000000000000936
8. Guo X, Osouli S, Shahripour RB. Review of Cerebral Radiotherapy-Induced Vasculopathy in Pediatric and Adult Patients. *Adv Biol.* 2023;4:e2300179. doi: 10.1002/adbi.202300179
9. Gao M, Hu Y, Yin X. Incidence of Internal Carotid Artery Stenosis in Oral Squamous Cell Carcinoma Patients After Neck Dissection. *J Craniofac Surg.* 2023;01;34(2):e199-e202. doi: 10.1097/SCS.00000000000009042
10. Pflszterer P, Vass G, Rovó L, Perényi Á, Kelemen G, Bach Á. Subcutan és intramuscularis heterotop kalcifikáció a nyakon 42 évvel a sugárkezelést követően [Subcutaneous and intramuscular heterotopic calcification of the neck 42 years after radiotherapy]. *Orv Hetil.* 2023;12;164(10):383-387. doi: 10.1556/650.2023.32734
11. Lam WW, Leung SF, So NM, et al. Incidence of carotid stenosis in nasopharyngeal carcinoma patients after radiotherapy. *Cancer.* 2001;1;92(9):2357-63. doi: 10.1002/1097-0142
12. Dubec JJ, Munk PL, Tsang V, et al. Carotid artery stenosis in patients who have undergone radiation therapy for head and neck malignancy. *Br J Radiol.* 1998;71(848):872-5. doi: 10.1259/bjr.71.848.9828801
13. Takekawa H, Tsukui D, Kobayasi S, Suzuki K, Hamaguchi H. Ultrasound diagnosis of carotid artery stenosis and occlusion. *J Med Ultrason.* 2022;49(4):675-687. doi: 10.1007/s10396-022-01259-7
14. Muzaffar K, Collins SL, Labropoulos N, Baker WH. A prospective study of the effects of irradiation on the carotid artery. *Laryngoscope.* 2000;110(11):1811-4. doi: 10.1097/00005537-200011000-00007
15. Bilora F, Pietrogrande F, Campagnolo E, et al. Are Hodgkin and non-Hodgkin patients at a greater risk of atherosclerosis? A follow-up of 3 years. *Eur J Cancer Care.* 2010;19(3):417-9. doi: 10.1111/j.1365-2354.2008.01048
16. Nasr B, Crespy V, Penasse E, et al. Association Universitaire Pour la Recherche en Chirurgie (AURC) Group. Late Outcomes of Carotid Artery Stenting for Radiation Therapy-Induced Carotid Stenosis. *J Endovasc Ther.* 2022;29(6):921-928. doi: 10.1177/15266028211068757
17. Takekawa H, Tsukui D, Kobayasi S, Suzuki K, Hamaguchi H. Ultrasound diagnosis of carotid artery stenosis and occlusion. *J Med Ultrason.* 2022;49(4):675-687. doi: 10.1007/s10396-022-01259-7
18. Popit M, Zaletel M, Žvan B, Zaletel LZ. Long-Term Adverse Effects of Neck Radiotherapy in Childhood on the Carotid Arteries in Survivors of Hodgkin Lymphoma. *Cancers.* 2023;6;15(15):3992. doi: 10.3390/cancers15153992
19. Mohimen A, Gupta A, Gill S, Sahu S, Anadure R. Correlation of CT perfusion with MRI brain in symptomatic carotid artery stenosis. *Med J Armed Forces India.* 2023;79(4):421-427. doi: 10.1016/j.mjafi.2022.04.003
20. Chang YJ, Chang TC, Lee TH, Ryu SJ. Predictors of carotid artery stenosis after radiotherapy for head and neck cancers. *J Vasc Surg.* 2009;50(2):280-5. doi: 10.1016/j.jvs.2009.01.033
21. Steele SR, Martin MJ, Mullenix PS, Crawford JV, Cuadrado DS, Andersen CA. Focused high-risk population screening for carotid arterial stenosis after radiotherapy for head and neck cancer. *Am J Surg.* 2004;187(5):594-8. doi: 10.1016/j.amjsurg.2004.01.014.

## Evaluation of Families' Attitudes, Knowledge, and Behaviours About Childhood Special Vaccines in Turkey and Comparison of Sociodemographic Characteristics

### Türkiye’de Çocukluk Çağı Özel Aşıları Konusunda Ailelerin Tutum, Bilgi ve Davranışlarının Değerlendirilmesi ve Spesifik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Serra Alçı<sup>1</sup>, Derun Torlak<sup>2</sup>, Fulya Coşkunol<sup>3</sup>

1. SBÜ Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
<https://orcid.org/0000-0002-9592-6716>

2. Acıbadem Şinasi Can Hastanesi Yenidoğan Ünitesi  
<https://orcid.org/0000-0002-1970-5911>

3. Özel Hekim (Fulya Coşkunol Muayenehanesi Alsancak İzmir)  
<https://orcid.org/0000-0003-0021-6154>

#### Abstract

**Introduction:** The vaccination schedule for infants is determined by the Ministry of Health, and there are routine vaccinations that should be given to infants.

**Aim:** In this study, we aimed to evaluate families' attitudes, knowledge, and behaviors about rotavirus, meningococcal, and HPV vaccines that are not in the vaccination schedule and to compare them socio-demographically.

**Methods:** This study investigated the vaccination status of 150 children aged 0 to 15 years brought to the pediatrics outpatient clinic of Ümraniye Training and Research Hospital and Acıbadem Şinasi Can Hospital. Attitudes and knowledge behaviors of families about rotavirus, meningococcal, and HPV vaccines, which are not in the vaccination calendar of the Ministry of Health, were evaluated, and their sociodemographic behaviors were controlled. The data collected from the mothers through questionnaires are presented as a descriptive analysis.

**Results:** Of 57.3% of the mothers who applied to Ümraniye State Hospital did not vaccinate their children against rotavirus, and 80% of the mothers who applied to Acıbadem Hospital had their children vaccinated against rotavirus. Of 70.9% of the mothers who applied to Ümraniye State Hospital stated that they did not have meningitis vaccination, and 67.1% of those who applied to Acıbadem Hospital stated that they had vaccination (p:0.000). Almost half of the (49.4%) of the mothers who applied to Ümraniye State Hospital stated that they had not heard the word HPV virus, but 79.7% of the mothers who applied to Acıbadem Hospital stated that they had heard the word HPV virus (p:0.000).

**Conclusion:** Regarding the outcomes of this research, one can state that there are socio-demographic and behavioral differences in families who applied to private or state hospital.

**Keywords:** Vaccination, Meningitis, Rotavirus, Human Papillomavirus (HPV), Family Attitude.

#### Özet

**Giriş:** Bebeklere yönelik aşı takvimi Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenmekte olup, bebeklere yapılması gereken rutin aşılar bulunmaktadır.

**Corresponding Author:** Serra Alçı, e-mail: [serraalci@gmail.com](mailto:serraalci@gmail.com)

**Received:** 01.09.2023, **Accepted:** 15.10.2023, **Published Online:** 20.12.2023

**Cite:** Alçı S, et al. Evaluation of Families' Attitudes, Knowledge, and Behaviours About Childhood Special Vaccines in Turkey and Comparison of Sociodemographic Characteristics. Acta Medica Ruha. 2023;1(4):511-522. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10004368>



**Amaç:** Bu çalışmada ailelerin aşılama takviminde yer almayan rotavirüs, meningokok ve HPV aşlarına ilişkin tutum, bilgi ve davranışlarını değerlendirmeyi ve bunları sosyodemografik olarak karşılaştırmayı amaçladık.

**Yöntem:** Bu çalışmada Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi ve Acıbadem Şinasi Can Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Polikliniği'ne getirilen 0-15 yaş arası 150 çocuğun aşı durumları araştırıldı. Ailelerin Sağlık Bakanlığı aşı takviminde yer almayan rotavirüs, meningokok ve HPV aşlarına ilişkin tutum ve bilgi davranışları değerlendirilerek sosyodemografik davranışları kontrol edildi. Annelerden anket yoluyla toplanan veriler betimsel analiz olarak sunulmuştur.

**Bulgular:** Ümraniye Devlet Hastanesi'ne başvuran annelerin %57,3'ü çocuklarına rotavirüs aşısı yaptırmadı, Acıbadem Hastanesi'ne başvuran annelerin %80'i çocuklarına rotavirüs aşısı yaptırdı. Ümraniye Devlet Hastanesi'ne başvuran annelerin %70,9'u menenjit aşısı yaptırmadığını belirtirken, Acıbadem Hastanesi'ne başvuran annelerin %67,1'i aşı yaptırdığını belirtti (p:0.000). Ümraniye Devlet Hastanesi'ne başvuran annelerin neredeyse yarısı (%49,4) HPV virüsü kelimesini duymadığını belirtirken, Acıbadem Hastanesi'ne başvuran annelerin %79,7'si HPV virüsü kelimesini duyduğunu belirtmiştir (p:0.000).

**Sonuç:** Bu araştırmanın sonuçlarına bakıldığında özel veya devlet hastanesine başvuran ailelerde sosyodemografik ve davranışsal farklılıklar olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Aşı, Menenjit, Rotavirüs, İnsan Papilloma Virüsü (HPV), Aile Tutumu.

## INTRODUCTION

Vaccines protect children vulnerable to infections, as their immune system is not yet developed. Infectious diseases that caused infant and child deaths in the past have decreased significantly with vaccination today. In our country, the vaccination schedule for infants is determined by the Ministry of Health, and there are routine vaccinations that should be given to infants. Apart from routine vaccines, some vaccines are not included in the mandatory vaccine list of the Ministry of Health but are recommended (1).

Rotavirus is a very contagious and severe disease. It shows symptoms such as diarrhea, vomiting, and fever in infants. It causes severe bodily fluid loss due to excessive vomiting and diarrhea. When severe fluid loss occurs in children, they are hospitalized, and intravenous fluid support is provided. Child deaths due to rotavirus continue to occur in unvaccinated children worldwide (2). The vaccine is a live virus vaccine administered orally. Rotavirus vaccine is available in two brands administered in 2 or 3 doses (Rotateq-MSD, five components, three doses. Rotarix-GSK, one component, two doses). The first dose of the vaccine should be given to babies between 6 – 15 weeks, and the last dose should not exceed 32 weeks. The last dose should be given by the end of the 8th month (3).

Meningococcal infections can cause bacteremia (germ in the blood) and meningitis, which can be dangerous and cause death. permanent damage occurs. Although our country's annual incidence and age distribution are unknown, it is considered ten times higher than in Europe. There is scientific data, albeit limited, that meningococcal disease is more common in children under two years of age (4). Conjugated meningococcal vaccine is also a strong immunogen in children under two years of age, the immunity provided is long-term, and immune memory is formed. Vaccination is routinely applied to different age groups in many countries (such as England, Greece, USA, China), and it is made within our country's scope of special vaccination. Two types of meningococcal vaccine are available. The first is the one containing the meningococcal A, C, Y, W (Nimenrix-Pfizer, Menactra-Sanofi Pasteur, Menveo-GSK) bacterial types, and the second is the meningococcal B (Bexsero-GSK) bacterial type. The 4-valent conjugated meningococcal vaccine can be administered between 6 – 12 weeks, depending on the age at which the first dose is administered, determined during the licensing phase of different brands. The application schedule of the following doses is determined according to the age at which the first dose is administered and the total vaccine doses are completed.

The meningococcal group B vaccine has been licensed and started to be applied in Turkey in November 2018 (5).

After discovering the relationship between HPV and cervical cancer, HPV vaccines have been produced and applied since 2007 due to extensive research on this virus. The main purpose of using HPV vaccines is the prevention of cervical cancer. One is quadrivalent, i.e. four strains, and the other is bivalent, containing two. Both vaccines protect against cervical cancer, and the vaccine containing four strains also protects against genital warts. Vaccinations are recommended, especially between 10 – 25 (6).

As a result, preventive medicine is much more important than treatment after the disease occurs, especially in infants and children, who can be provided with vaccines before the disease occurs (7). This study is a descriptive analysis of the questionnaire application, which does not include any treatment protocol, to evaluate families' attitudes, knowledge, and behaviors about rotavirus, meningococcal, and HPV vaccines that are not in the vaccination schedule and to compare them sociodemographically.

## **METHODS**

In this study, the vaccination status of children aged 0 to 15 years who were brought to the general pediatrics outpatient clinic of Ümraniye Training and Research Hospital and Acıbadem Şinasi Can Hospital with various complaints between April 1 and July 1, 2022, missed opportunities in vaccination administration, factors affecting vaccination, and special vaccines. Attitudes and knowledge behaviors of families about rotavirus, meningococcal, and HPV vaccines, which are not in the vaccination calendar of the Ministry of Health, were evaluated, and their sociodemographic behaviors were controlled. The data collected from the mothers through questionnaires are presented as a descriptive analysis.

All procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008. Ethics committee approval has been granted from our institution in 31/03/2022, and informed consent has been obtained from all participants.

### **Statistical Analysis**

Patient data collected within the scope of the study were analyzed with the IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY) package program. Frequency and percentage for categorical data and mean and standard deviation for continuous data were given as descriptive values. For comparisons between groups, the “Independent Sample T-test” was used for two groups, and the “Pearson Chi-Square Test” was used to compare categorical variables. The results were considered statistically significant when the p-value was less than 0.05.

Within the scope of the study, it was aimed to examine the private vaccination information of mothers who applied to Acıbadem Hospital and Ümraniye State Hospital. For this purpose, together with the demographic characteristics of the mothers, Vaccine approaches and findings on specific vaccine information are discussed. Chi-square results were analyzed to test the relationship between mothers who applied to Acıbadem Hospital and Ümraniye State Hospital and vaccination approaches, and the relationship between mothers who applied to Acıbadem Hospital and Ümraniye State Hospital and specific vaccination information and approach.



G\*Power 3.1.9.4 program was used to calculate the sample size of the study. When calculations were made with a medium effect level of 0.5, a power of 80%, and a type 1 error margin of 0.05, it was revealed that 135 questionnaires should be applied. Considering the 10% probability of data loss during the study, it was decided to include 150 cases (75 study group, 75 control).

## **RESULTS**

Within the scope of the analysis, when the demographic characteristics of the mothers who applied to Ümraniye State Hospital were examined, 50.6% of the mothers were between the ages of 24-30, and 43.5% had secondary education; 89.5% of the parents live together, 74.1% of the mothers do not work, 63.1% of the parents have income equal to their expenses, 94.1% live in the city center, 47.1% have two children and 53.9% were girls. On the other hand, when the demographic characteristics of the mothers who applied to Acıbadem Hospital were examined, 67.1% of mothers were older than 31 years old, 88% had higher education, 73% of the parents lived together, 80.8% of the mothers work, 53.4% of the parent's income is equal to their expenses, 94.5% live in the city center, 78.4% have an only child, and It was concluded that 51.4 of them were girls.

When it was questioned where mothers had their children routinely vaccinated, it was concluded that there was a statistically significant relationship between mothers who applied to Ümraniye State Hospital and Acıbadem Hospital ( $p:0,000$ ). While 67.5% of mothers who applied to Ümraniye State Hospital stated that they had their children vaccinated in family medicine, 71.2% of the mothers who applied to Acıbadem Hospital stated that they had their child vaccinated in a private health institution (private hospital, private doctor).

It was concluded that there was a statistically significant relationship between the mothers and their children who did not receive all vaccinations ( $p:0,001$ ). However, 72.7% of mothers who applied to Ümraniye State Hospital could not vaccinate their children due to financial reasons; 30% of mothers who applied to Acıbadem Hospital stated that they could not vaccinate their children because they forgot. It was observed that 73.4% of the mothers who applied to Ümraniye State Hospital and 76% of those who applied to Acıbadem Hospital knew that the state did not pay for the vaccines they bought from the pharmacy ( $p:0,008$ ). Additionally, 67.9% of the mothers who applied to Ümraniye State Hospital and 85.3% of those who applied to Acıbadem Hospital stated that they were informed about special vaccines from any health institution health worker or doctor ( $p:0.017$ ).

Of 57.3% of the mothers who applied to Ümraniye State Hospital did not have their children vaccinated against rotavirus, but 80% of the mothers who applied to Acıbadem Hospital had their children vaccinated against rotavirus ( $p:0,000$ ). 70.9% of the mothers who applied to Ümraniye State Hospital stated that they did not have meningitis vaccination, and 67.1% of those who applied to Acıbadem Hospital stated that they had vaccination ( $p:0,000$ ). Hence, 88.5% of the mothers who applied to Ümraniye State Hospital stated that they did not have Bexsero done, but 55.6% of the mothers who applied to Acıbadem Hospital stated that they had Bexsero inoculation ( $p:0.000$ ).

Almost half of the (49.4%) of the mothers who applied to Ümraniye State Hospital stated that they had not heard the word HPV virus, but 79.7% of the mothers who applied to Acıbadem Hospital stated that they had heard the word HPV virus ( $p:0.000$ ). It was concluded that there was a statistically significant difference between the knowledge that the HPV virus causes cervical cancer and the mothers who applied to Ümraniye State Hospital and Acıbadem Hospital ( $p:0.010$ ). Additionally, 51.9% of the mothers who applied to Ümraniye State

Hospital stated that they knew this, but 68.9% of the mothers who applied to Acıbadem Hospital did not know. It was concluded that 50% of the mothers who applied to Ümraniye State Hospital did not have a smear test regularly, but 49.3% of the mothers who applied to Acıbadem Hospital had it done several times irregularly (p:0.001). While 50.8% of mothers who applied to Ümraniye State Hospital defended the idea that it should be done for all girls who have reached a certain age, 46.7% of mothers who applied to Acıbadem Hospital think that it should be applied to both girls and boys who have reached a certain age (p:0.001). While 44.7% of the mothers who applied to Ümraniye State Hospital stated that they could not have it done because they did not have the financial means; 70% of the mothers who applied to Acıbadem Hospital stated that they did not have the vaccine because they did not know (p:0,003).

**Table 1.** Distribution of Demographic Characteristics of Individuals by Groups

		Patients			
		Ümraniye TRH		Acıbadem H	
		n	%	n	%
<b>2. Her age when she became a mother (categorical)</b>	16-23	28	34,6	3	4,1
	24-30	41	<b>50,6</b>	21	28,8
	Over 31 years old	12	14,8	49	<b>67,1</b>
<b>3. Maternal education level</b>	Illiterate	0	0,0	0	0,0
	Literate	5	5,9	1	1,3
	Primary	10	11,8	1	1,3
	Secondary	37	<b>43,5</b>	7	9,3
	HigherEducation	33	38,8	66	<b>88,0</b>
<b>4. Are the parents together? Do they live in the same house?</b>	Mom and Dad Together	77	<b>89,5</b>	54	<b>73,0</b>
	Parents divorced	4	4,7	12	16,2
	The parents are married but live in different places	1	1,2	1	1,4
	With grandparents	4	4,7	7	9,5
<b>5. Mother's working status</b>	They work	22	25,9	59	<b>80,8</b>
	Nonoperating	63	<b>74,1</b>	14	19,2
<b>6. Economic situation</b>	Income is lower than expense	21	25,0	8	11,0
	Income equals expense	53	<b>63,1</b>	39	<b>53,4</b>
	Income is higher than expense	10	11,9	26	35,6
<b>7. Place of residence</b>	Downtown	80	<b>94,1</b>	69	<b>94,5</b>
	Rural	5	5,9	4	5,5
<b>8. Number of children alive</b>	Only child	26	30,6	58	<b>78,4</b>
	2 siblings	40	<b>47,1</b>	15	20,3
	3 siblings	14	16,5	1	1,4
	Number of children 4 and more	5	5,9	0	0,0
<b>10. Gender of the child</b>	Daughter	41	<b>53,9</b>	37	<b>51,4</b>
	Male	35	46,1	35	48,6

**Table 2.** The Relationship Between Individuals' Vaccine Approach and the Group

		Patients				Chi-square	p-value
		Ümraniye TRH		Acıbadem H			
		n	%	n	%		
<b>11. Have you had your child vaccinated against the routine health ministry calendar?</b>	Yes	81	97,6	70	93,3	<b>1,686</b>	<b>0,258</b>
	No	2	2,4	5	6,7		
<b>12. Where did you get your child routine vaccinations?</b>	Abroad	0	0,0	3	4,1	<b>81,770</b>	<b>0,000*</b>
	Mother and child health center	20	24,1	2	2,7		
	Family medicine	56	67,5	15	20,5		
	Public Hospital	0	0,0	1	1,4		
	Private health institution (private hospital, private doctor)	7	8,4	52	71,2		
<b>13. If you haven't had all the vaccinations for your children, what's the reason?</b>	Material reasons	16	72,7	1	10,0	<b>15,117</b>	<b>0,001*</b>
	inability to find time	1	4,5	1	10,0		
	Don't forget	0	0,0	3	30,0		
	Distance to health institutions	1	4,5	1	10,0		
	Not informing or not being informed by health institutions	4	18,2	3	30,0		
	I'm anti-vaccine	0	0,0	1	10,0		
<b>14. Would you recommend getting vaccinated to those around you?</b>	Yes	80	96,4	70	94,6	<b>2,050</b>	<b>0,418</b>
	No	0	0,0	2	2,7		
	I don't know	3	3,6	2	2,7		
<b>15. Do you think the vaccine is useful?</b>	Very helpful	65	79,3	55	73,3	<b>3,802</b>	<b>0,426</b>
	It might be a little helpful	10	12,2	14	18,7		
	Not helpful at all	0	0,0	0	0,0		
	Damaging	0	0,0	1	1,3		
	No idea	5	6,1	5	6,7		
	I think only domestic vaccines are useful	2	2,4	0	0,0		
<b>16. Who do you think is protected by vaccination?</b>	Me	2	2,4	16	27,1	<b>32,407</b>	<b>0,000*</b>
	Society	17	20,5	1	1,7		
	Me and society	61	73,5	35	59,3		
	I don't know	3	3,6	6	10,2		
	Noone	0	0,0	1	1,7		
<b>17. Do you think you have been adequately informed about the vaccine by the Ministry of Health?</b>	Yes	41	48,2	19	25,7	<b>9,822</b>	<b>0,007*</b>
	No	19	22,4	30	40,5		
	Insufficient	25	29,4	25	33,8		
<b>18. Are you calling from your health care provider that the vaccination is being followed on time in accordance with the schedule?</b>	Yes	68	80,0	51	68,0	<b>13,344</b>	<b>0,001*</b>
	No	13	15,3	6	8,0		
	Irregular	4	4,7	18	24,0		

\*p<0,05. TRH: Training & Research Hospital.

**Table 3.** The Relationship Between Individuals' Special Vaccination Knowledge and Approach and the Group

		Patients				Chi-square	p-value
		Ümraniye TRH		Acıbadem H			
		n	%	n	%		
<b>19. Do you have any ideas about special vaccines?</b>	I know there are vaccines we buy from the pharmacy that the government does not pay.	58	73,4	57	76,0	<b>9,323</b>	<b>0,008*</b>
	I have no idea, noone has mentioned it before	18	22,8	7	9,3		
	Other	3	3,8	11	14,7		
<b>20. Have you informed any health institution or health worker or your doctor about special vaccines?</b>	Yes	57	67,9	64	85,3	<b>5,727</b>	<b>0,017*</b>
	No	27	32,1	11	14,7		
<b>21. Have you had your child get the rotavirus vaccine?</b>	Yes	23	28,0	60	80,0	<b>42,611</b>	<b>0,000*</b>
	No	47	57,3	11	14,7		
	I do not know what it is	12	14,6	4	5,3		
<b>22. Do you know the disease caused by rotavirus?</b>	Yes	48	57,8	59	79,7	<b>7,664</b>	<b>0,006*</b>
	No	35	42,2	15	20,3		
<b>23. I didn't get my child vaccinated for rotavirus because?</b>	No one told me to do it	26	47,3	9	64,3	<b>3,033</b>	<b>0,233</b>
	I heard that the vaccine is harmful	8	14,5	3	21,4		
	I couldn't afford to have this vaccine.	21	38,2	2	14,3		
<b>24. If you had the rotavirus vaccine, in which months did you have it?</b>	2nd and 3rd Month	7	21,9	13	27,7	<b>24,583</b>	<b>0,000*</b>
	3rd and 4th Months	11	34,4	0	0,0		
	4th and 5th Months	2	6,3	0	0,0		
	5th and 6th Months	1	3,1	1	2,1		
	I can't remember	11	34,4	33	70,2		
<b>25. Have you had the rotavirus vaccine?</b>	Rotateq	5	23,8	7	13,5	<b>1,166</b>	<b>0,308</b>
	Rotarix	16	76,2	45	86,5		
<b>26. Where did you get the rotavirus vaccine?</b>	Family medicine	12	46,2	6	10,2	<b>16,868</b>	<b>0,000*</b>
	My private practice doctor	4	15,4	9	15,3		
	Public Hospital	1	3,8	0	0,0		
	Private hospital	9	34,6	44	74,6		
<b>27. Have you been informed about the rotavirus vaccine by the institutions affiliated to the Ministry of Health when the time comes?</b>	Yes	24	38,1	31	43,1	<b>0,342</b>	<b>0,601</b>
	No	39	61,9	41	56,9		
	Irregular	0	0,0	0	0,0		
<b>28. I wast old by ... that I should have the rotavirus vaccine?</b>	My private doctor	21	37,5	45	69,2	<b>18,501</b>	<b>0,000*</b>
	State Hospital Doctor	17	30,4	4	6,2		
	Family Physician	16	28,6	11	16,9		
	Other	2	3,6	5	7,7		
<b>29. Do you know what meningitis is, have you heard of it before?</b>	Yes	65	80,2	46	62,2	<b>6,188</b>	<b>0,043*</b>
	No	3	3,7	5	6,8		

	I have no idea exactly but I heard	13	16,0	23	31,1		
<b>29.1. Have your child had the meningitis vaccine?</b>	Yes	21	26,6	49	67,1	<b>39,155</b>	<b>0,000*</b>
	No	56	70,9	15	20,5		
	I do not know what it is	2	2,5	9	12,3		
<b>30. I didn't do it because?</b>	No one told me to do it	21	38,9	11	50,0	<b>3,763</b>	<b>0,168</b>
	I heard that the vaccine is harmful	4	7,4	4	18,2		
	I could not afford to have this vaccine.	29	53,7	7	31,8		
<b>31. If you had the meningitis vaccine, in which months did you have it?</b>	First dose in the first 6 months	2	7,1	26	54,2	<b>19,773</b>	<b>0,000*</b>
	First dose between 6-12 months	6	21,4	3	6,3		
	after 1 year	5	17,9	7	14,6		
	I can't remember	15	53,6	12	25,0		
<b>32. Have you had the meningitis vaccine?</b>	Menactra	6	28,6	2	3,6	<b>10,258</b>	<b>0,007*</b>
	nimenrix	6	28,6	21	37,5		
	Menveo	0	0,0	0	0,0		
	I can't remember	9	42,9	33	58,9		
<b>33. Have you had a Bexsero done?</b>	Yes	7	11,5	40	55,6	<b>26,184</b>	<b>0,000*</b>
	No	54	88,5	32	44,4		
<b>34. Have you been informed about Bexsero?</b>	Yes	13	19,4	46	64,8	<b>29,012</b>	<b>0,000*</b>
	No	54	80,6	25	35,2		
<b>35. Where did you get the meningitis vaccine?</b>	Family Medicine	13	43,3	3	6,1	<b>33,347</b>	<b>0,000*</b>
	My private practice doctor	4	13,3	6	12,2		
	Public Hospital	6	20,0	0	0,0		
	Private hospital	7	23,3	40	81,6		
<b>36. Did you inform the Ministry of Health about the meningitis vaccine when the time came?</b>	Yes	26	34,2	17	23,0	<b>1,798</b>	<b>0,180</b>
	No	50	65,8	57	77,0		
<b>37. I was told by ... that I should get the meningitis vaccine?</b>	My private doctor	14	23,7	52	89,7	<b>57,247</b>	<b>0,000*</b>
	Public hospital doctor	27	45,8	3	5,2		
	Family medicine	18	30,5	3	5,2		
<b>38. Have you heard the word HPV virus before?</b>	Yes	36	44,4	59	79,7	<b>34,211</b>	<b>0,000*</b>
	No	40	49,4	5	6,8		
	I've heard but I don't know what it is	5	6,2	10	13,5		
<b>39. Do you know that HPV virus causes cervical cancer?</b>	Yes	39	48,1	51	68,9	<b>6,852</b>	<b>0,010*</b>
	No	42	51,9	23	31,1		
<b>40. Do you regularly have a smear test?</b>	Yes	23	29,5	15	21,1	<b>13,864</b>	<b>0,001*</b>
	No	39	50,0	21	29,6		
	I've had it done a few times	16	20,5	35	49,3		
<b>41. Do you know that there is</b>	Yes	25	30,9	51	68,0	<b>21,496</b>	<b>0,000*</b>

a vaccine for HPV, that is, cervical cancer?	No	56	69,1	24	32,0		
42. Have you been informed by a health care provider about the HPV vaccine before?	Yes	14	17,5	15	20,0	0,037	0,847
	No	66	82,5	60	80,0		
43. Do you think HPV virus only occurs in women?	only in women	41	63,1	32	42,7	5,813	0,018*
	women and men	24	36,9	43	57,3		
44. Who do you think should be vaccinated against HPV Virus?	For men and women of reproductive age	7	10,8	3	4,0	15,475	0,001*
	Only for women in there productive period	6	9,2	18	24,0		
	All girls of a certain age	33	50,8	19	25,3		
	For both boys and girls of a certain age	19	29,2	35	46,7		
45. Do you know that girls and boys who are 9 years old should be vaccinated against HPV?	Yes	21	26,6	17	22,7	0,142	0,707
	No	58	73,4	58	77,3		
46. Have you had or will you have your child vaccinated against HPV?	I had it - I will do it	30	47,6	42	60,0	3,111	0,208
	I didn't - I woul dn't	11	17,5	6	8,6		
	No idea	22	34,9	22	31,4		
47. I didn't get my child vaccinated against HPV because I woul dn't?	I don't have the financial strength	21	44,7	3	10,0	14,977	0,003*
	I don't believe in vaccine	1	2,1	2	6,7		
	I don't know the vaccine	15	31,9	21	70,0		
	I do not approve of this vaccine being given to children who are not ready to reproduce at their age.	5	10,6	1	3,3		
	Other	5	10,6	3	10,0		

\*p<0,05

## DISCUSSION

Immunization is an easy-to-apply, low-risk, effective, and inexpensive public health practice in preventing and eradicating communicable diseases and reducing infant/child mortality. The high rate of infectious disease despite vaccination in society is because the vaccination rates of infants/children are not at the desired level. To raise healthy generations, it is necessary to protect public health. The number of under-vaccinated children worldwide and in our country is too high to be underestimated (8).

In our country, vaccination has become an increasing problem in recent years. In 2015, it showed a rapid increase in twinning the "consent from the parents for the vaccine" case and the frequent use of anti-vaccine discourses in the media. The number of families who do not want to have their children vaccinated, which was 183 in 2011, increased to 980 in 2013, to 5400 in 2015, to 12.000 in 2016, and the number of cases of vaccine refusal reached 23.000 in 2018. The vaccination rate, which was 98% in 2016, decreased to 96% in 2017 (9). According to TDHS (Turkey Demographic and Health Survey-2013) data, it was determined as 76.4%. The percentage of regular vaccinations under the age of two was higher, similar to the TDHS data (10).

In field studies conducted in Turkey that questioned the level of non-routine vaccine knowledge of families, it was observed that two-thirds of the parents did not know any non-routine vaccines and those with knowledge knew influenza, measles, and meningitis vaccines in the first place (11, 12). Especially in the media, bringing up the chronically ill or elderly patients who are not vaccinated due to influenza causes the perception that this vaccine is unnecessary in the pediatric age group. For this reason, the importance of pediatric influenza vaccination in public health should be better communicated, and positive attitudes of the public and health workers towards vaccination should be supported (13). Regarding the outcomes of our research, families who applied to private hospital had forgot to vaccinate their children. In contrast, mothers who applied to state hospitals could not have their children inoculated with non-routine vaccines due to financial problems.

When the literature is examined, it was reported in a study conducted in Ankara in 2015 that 97.5% of parents received information about vaccination from health institutions (14). In a study conducted by Kürtüncü et al. on the level of knowledge of mothers about the vaccination status of their children, it was reported that 64.4% of mothers received information about vaccination from midwives (32.8%) and nurses (32.2%) (15). In another study, nearly half of the parents stated that the source of vaccine information is health personnel (16). In the study, 90.7% of the mothers received information about vaccines from the health personnel, 60.1% of the parents did not know what the vaccine was given to their child, and 64.8% of the parents who knew what the vaccine was were midwives. / stated that they learned from nurses (17). In our study about two thirds of the mothers that applied to state hospital and almost 9 out of 10 mothers knew that the vaccines were not reimbursed. A majority of the parameters favored mothers who brought their children to private hospital rather than the state hospital. As mentioned in previous literature, in Turkey low-low- income status, education, and having more children were important downsides of vaccine attributes of families.

In studies conducted in Turkey, the rate of parents' knowledge of non-routine vaccines varies between 40 – 70%, and the most frequently administered non-routine vaccines were rotavirus and influenza vaccines (11, 12, 15). In studies conducted in Turkey in 2013 and 2019, HPV vaccine awareness was 40% and 30%, respectively (17, 18). In various studies conducted in Turkey, parents' education level, employment status/occupation, and income level were reported as factors affecting non-routine vaccination (11,12,16). In our study, while 78.7% but 79.7% of the mothers who applied to Acıbadem Hospital stated that they had heard the word HPV virus, this was only 49.4%. The awareness of HPV causing cervical cancer was also higher in mothers applying to private hospital.

The effects of low education and income levels and having many children on vaccination were observed, and it was concluded that parents did not have enough information about vaccinations. Generally, it has been observed that parents prefer to learn about vaccination information from health centers, and it has been concluded that it is important to provide more detailed information about immunization in health institutions, and that it is important for health professionals to meet the correct information with parents. It should not be forgotten that parents' compliance with extended immunization programs can be achieved by increasing their knowledge about vaccines and diseases and that parents are a part of immunization.

## **CONCLUSIONS**

Regarding the outcomes of this research, one can state that there are socio-demographic and behavioral differences in families who applied to private or state hospital.

**Funding:** There is no specific funding related to this research.

**Competing Interest:** The authors did not experience any conflict of interest in the writing of this article.

**Institutional Review Board Approval:** Ethics committee approval was granted from our institution in 2022 with protocol number B.10.1.THK.4.34.H.GP.0.01/18

**Informed Consent:** All procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008. Ethics committee approval has been granted from our institution.

### Author Contributions

<b>Working Concept / Design</b>	: SA, DT, FC
<b>Data collecting</b>	: SA, DT, FC
<b>Data Analysis / Interpretation</b>	: SA, DT, FC
<b>Writing Draft</b>	: SA, DT, FC
<b>Technical Support / Material Support</b>	: SA, DT, FC
<b>Critical review of content</b>	: SA, DT, FC
<b>Literature Review</b>	: SA, DT, FC

### REFERENCES

1. Anderson EJ, Daugherty MA, Pickering LK, et al. Protecting the Community Through Child Vaccination. *Clin Infect Dis.* 2018;67(3):464-471. doi: 10.1093/cid/ciy142
2. LeClair CE, McConnell KA. Rotavirus. 2023 Jan 2. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 32644377.
3. Ballard SB, Gilman RH. Post-Rotavirus Vaccine Enteropathogen Landscape. *Pediatr Rev.* 2023;44(3):182-184. doi: 10.1542/pir.2022-005565
4. Daraghma R, Sapra A. Meningococcal Vaccine. 2023 Jun 21. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 31971742.
5. López-Lacort M, Muñoz-Quiles C, Orrico-Sánchez A. Meningococcal Group B Vaccine (4CMenB) in Children. *N Engl J Med.* 2023 Jun 1;388(22):2109. doi: 10.1056/NEJMc2303518
6. Bennett C, Edwards D, Sherman SM, et al. Which interventions improve HPV vaccination uptake and intention in children, adolescents and young adults? An umbrella review. *Sex Transm Infect.* 2022;98(8):599-607. doi: 10.1136/sextrans-2022-055504
7. Williamson AL. Recent Developments in Human Papillomavirus (HPV) Vaccinology. *Viruses.* 2023;15(7):1440. doi: 10.3390/v15071440
8. O'Connor D. The omics strategy: the use of systems vaccinology to characterize immune responses to childhood immunization. *Expert Rev Vaccines.* 2022;21(9):1205-1214. doi: 10.1080/14760584.2022.2093193
9. Halk Sağlığı genel müdürlüğü. Available from: [https://hsgm.saglik.gov.tr/dosya/mevzuat/genel\\_nitelikli\\_yazilar/asi\\_db/10.\\_avrupa\\_asi\\_haftasi\\_fe8d0.d](https://hsgm.saglik.gov.tr/dosya/mevzuat/genel_nitelikli_yazilar/asi_db/10._avrupa_asi_haftasi_fe8d0.d). (Accessed date: 27.12.2021).
10. Hacettepe Üniversitesi. "Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2013", [www.hips.hacettepe.edu.tr/TNSA2013/rapor/TNSA\\_2013\\_ara\\_rapor\\_pdf/](http://www.hips.hacettepe.edu.tr/TNSA2013/rapor/TNSA_2013_ara_rapor_pdf/) (Erişim Tarihi: 23 Ocak 2018).
11. Özdemir IN, Kadioğlu H. Validity and reliability of Turkish version of vaccination confidence scale for parents. *Florence Nightingale J Nurs.* 2020;28(1):41-8.
12. Çıklar S, Güner PD. Knowledge, behavior, and attitude of mother's about childhood immunization and reasons of vaccination rejection and hesitancy: a study of mixed methodology. *Ankara Med J.* 2020;20(1):180-95.



13. Hood N, Flannery B, Gaglani M, et al. Influenza Vaccine Effectiveness Among Children: 2011-2020. *Pediatrics*. 2023;151(4):e2022059922. doi: 10.1542/peds.2022-059922
14. Taşar MA, Daller YB. “Ankara’da sosyoekonomik düzeyi düşük olan bölgede kaçırılmış aşı fırsatlarının irdelenmesi”, *TAF Preventive Medicine Bulletin*. 2015;14(4): 279-283.
15. Kürtüncü M, Alkan I, Bahadır Ö, et al. Zonguldak’ın kırsal bir bölge sinde yaşayan çocukların aşılanma durumu hakkında annelerin bilgi düzeyleri. *Ejovoc*. 2017;7(1):8-17.
16. Kalarikkal SM, Jaishankar GB. Influenza Vaccine. 2023 Mar 30. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 30725882.
17. Üzüm Ö, Eliaçık K, Örsdemir HH, et al. Ebeveynlerin aşı yaklaşım larını etkileyen faktörler: bir eğitim araştırma hastanesine ilişkin değer lendirme. *J Pediatr Infect*. 2019;13(3):144-9.
18. Özyer S, Uzunlar O, Özler S, et al. Aware ness of Turkish female adolescents and young women about HPV and their attitudes towards HPV vaccination. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2013;14(8):4877-81.
19. Altinel Açoğlu E, Oğuz MM, Şenel S. Ebeveynlerin HPV Aşısı hakkındaki bilgi düzeyleri ve yaklaşımları. *Turkish J Pediatr Dis*. 2019;13(2):78-82.
20. Taddio A, McMurtry CM, Logeman C, et al. Prevalence of pain and fear as barriers to vaccination in children - Systematic review and meta-analysis. *Vaccine*. 2022;40(52):7526-7537. doi: 10.1016/j.vaccine.2022.10.026

## Yetişkin Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları ve Besin Tüketimlerinin Ağız ve Diş Sağlığı Üzerindeki Etkileri

### The Effects of Adult Individual Eating Habits and Nutrient Consumption on Oral and Dental Health

Perya Pelin Özsöyler Bozan<sup>1</sup>, Buse Bayram<sup>2</sup>

1. Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Ağız Diş Sağlığı Bölümü  
<https://orcid.org/0000-0002-8551-008X>

2. Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi  
<https://orcid.org/0000-0001-5544-3333>

#### Özet

**Amaç:** Bireylerin beslenme alışkanlıkları, besin tüketim sıklıkları, ağız ve diş sağlığı tutumları ile DMFT indeksini değerlendirmektir. Bireylerin besin tüketim sıklıkları ve beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak oral kavite etkilenmekte buna bağlı olarak çürük oluşumu ve ilerlemesi durumunda diş kaybıyla sonuçlanmaktadır. Bu durum bireylerin sağlığı açısından problem yaratmasıyla birlikte sosyal yaşamını da etkilemektedir. Beslenme alışkanlıkları ile birlikte ağız diş sağlığı alışkanlıkları birbirini destekler nitelikte olup bireylerin biyolojik aktiviteleri bakımından oldukça önemlidir.

**Yöntem:** Araştırmayı gönüllü olarak kabul eden kabul eden diş rahatsızlığı şikâyeti olan 18-65 yaş arasında 34 erkek (%42.5), 46 kadın (%57.5) olmak üzere toplam 80 hasta katılmıştır. Çalışmadan 18 yaş altı bireyler, bulaşıcı hastalığı olan (COVID-19 vb.), maksillofasial defekti olan ve bu hastalığa yönelik tedavi alan bireyler araştırmadan çıkarılmıştır.

**Bulgular:** Bu çalışma 34 erkek (%42.5), 46 kadın (%57.5) olmak üzere toplam 80 birey üzerinde yürütülmüştür. Erkek bireylerde yaş ortalaması 21.7±5.2 iken kadın bireylerde 21.6±4.8'dir. Erkek bireylerin %1.3'ü lise, %41.3'ü üniversite/yüksekokul, %1.2'si lisansüstü eğitime sahiptir. Medeni durum incelemesinde erkeklerin %1.2'si evli, %41.3'ü bekar, kadınların %3.8'i evli, %53.7'si bekar'dır. Bireylerin meslek ve çalışma grupları incelendiğinde erkek bireylerin %2.5'i serbest meslek, %1.3'ü memur, %35'i öğrenci, %2.5'i diğer meslek grupları içerirken, kadınların %2.5'i memur, %1.3'ü işçi, %47.4'ü öğrenci, %6.3'ü özel sektör çalışanıdır. Gelir-gider durumu incelendiğinde erkek bireylerin %2.4'ü, kadın bireylerin %6.3'ünün geliri giderinden fazla, erkek bireylerin %17.5'i, kadınların %13.8'inin geliri giderine denk bulunmuşken erkeklerin %22.5'i, kadınların %37.5'inin geliri giderinden az bulunmuştur. Bireylerin hastalık durumları ve ilintili özelliklerine göre dağılımı incelendiğinde erkek bireylerin %37.5'inde, kadınların %47.5'inde hastalık durumu bulunmamıştır.

**Sonuç:** Beslenme alışkanlıkları ve besin türlerinin ağız içerisinde DMFT indeksi üzerine etkileri görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Beslenme Alışkanlığı, Besin Tüketim Sıklığı, Ağız ve Diş Sağlığı.

#### Abstract

**Purpose:** To evaluate the DMFT index with individuals' eating habits, food consumption frequencies, oral and dental health attitudes. Depending on the frequency of food consumption and eating habits of individuals, the oral cavity is affected, which leads to tooth loss in the event of caries formation and progression. This situation affects the social life of individuals along with creating problems in terms of their health. Along with dietary habits, oral and dental health habits support each other and are very important for the biological activities of individuals.

**Sorumlu Yazar:** Perya Pelin Özsöyler Bozan, e-mail: [ozsoylerpelin@gmail.com](mailto:ozsoylerpelin@gmail.com)

**Geliş Tarihi:** 14.09.2023, **Kabul Tarihi:** 26.11.2023, **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 20.12.2023

**Atf:** Özsöyler Bozan PP, ve ark. Yetişkin Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları ve Besin Tüketimlerinin Ağız ve Diş Sağlığı Üzerindeki Etkileri. Acta Medica Ruha. 2023;1(4):523-533. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10045345>



**Method:** A total of 80 patients, including 34 men (42.5%) and 46 women (57.5%) between the ages of 18 and 65, who voluntarily accepted the study and complained of dental discomfort Decently, participated. Individuals under the age of 18 from the study, with an infectious disease (COVID-19, etc.), individuals with a maxillofacial defect and receiving treatment for this disease were excluded from the study.

**Results:** This study was conducted on a total of 80 individuals, including 34 men (42.5%), 46 women (57.5%). The average age of male individuals is 21.7±5.2, while the average age of female individuals is 21.6±4.8. 1.3% of male individuals have high school education, 41.3% have university/college education, 56.3% of female individuals have university/college education, 1.2% have graduate education. In the marital status examination, 1.2% of men are married, 41.3% are single, 3.8% of women are married, 53.7% are single. When the occupational and working groups of individuals are examined, 2.5% of male individuals are self-employed, 1.3% are civil servants, 35% are students, 2.5% include other professional groups, while 2.5% of women are civil servants, 1.3% are workers, 47.4% are students, 6.3% are private sector employees. When the income-expense situation was examined, it was found that 2.4% of male individuals, 6.3% of female individuals had more income than expenses, 17.5% of male individuals, 13.8% of women's income was equivalent to expenses, while 22.5% of men's and 37.5% of women's income was less than expenses. When the distribution of individuals according to their disease status and related characteristics was examined, 37.5% of male individuals and 47.5% of women did not have a disease status.

**Conclusion:** The effects of dietary habits and food types on the DMFT index in the mouth have been observed.

**Keywords:** Eating Habits, Frequency of Food Consumption, Oral and Dental Health.

## GİRİŞ

Ağız insan sağlığı bakımından oldukça önemli bir yere sahiptir. Ağız ve diş sağlığı problemleri kişilerin yaşam kalitesini etkileyen bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır(1,2). İyi bir ağız hijyeni ve sağlıklı beslenme, yaşam kalitesini etkileyen önemli etkenlerdir(3). Kişilerin dengeli ve yeterli beslenmesi sağlıklı bir ağız ve dolayısıyla sağlıklı dişlerle mümkün olmaktadır. Çünkü ağız içerisindeki çürük ve eksik dişler, kişinin yeterli gıda almasını engellemekte ve hastalıklara karşı direnç kaybına sebebiyet olmaktadır. Tüketilen her besinin içeriği ve özelliği diş ve çevre dokularında etkilidir. Gelişmiş ülkelerde özellikle yaşam biçimi ve beslenme alışkanlıklarındaki değişim diş çürükleri insidansının artmasına neden olmaktadır(19).

Dental plak, minenin dış yüzeyine yapışan ve fermente olabilen karbonhidratların bakteriyel salgıları sonucu oluşan organik asitlerle diş çürükleri başlamaktadır(4,5). Çürük oluşumunda, karyojenik bakteri sayısının fazla olması, flor miktarı, tükürük sekresyon hızı, yetersiz oral hijyen, besleme yetersizliği gibi birçok fiziksel, biyolojik ve çevresel faktörlerde etkili olmaktadır(6). Ağız sağlığı için beslenme alışkanlıkları ve oral hijyenin sağlanması kadar, sigara tüketimide oldukça etkili bir faktördür. Sigara tüketiminde diş ve çevre dokularla etkileşimi sonucunda periodontal hastalıklara, halitosize ve diş çürüklerine neden olabilmektedir(7). Diş çürüğünü belirlemede, epidemiyolojik saptama araçları kullanılmakla birlikte, kullanımı pratik ve az zaman kapsayan DMFT indeksi, decay (kavitasyon), missed (kayıp), filled (dolgu) olarak, diş çürüğünü ve diş kayıplarını belirlemede kullanılan bir yöntemdir. DMFT indeksi ile bireyin kolay bir şekilde diş çürüğü sayısı ve kayıp diş sayısı bulunabilmektedir (11).

Bu araştırma, kişilerin beslenme alışkanlıkları, besin tüketim sıklıkları ile ağız ve diş sağlığını saptamak amacıyla planlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Araştırmanın Dizayını

Bu çalışmaya, tanımlayıcı bir araştırma olarak Gaziantep ili Şehitkamil ilçesinde Ekim- Aralık 2022 tarihleri arasında 1 özel diş kliniğinde araştırmayı gönüllü olarak kabul eden kabul eden diş rahatsızlığı şikâyeti olan 18-65 yaşları aralığında 34 erkek (%42.5), 46 kadın (%57.5) bireyler toplam 80 hasta katılımı mevcuttur. Yaptığımız çalışmada 18 yaşın altındaki bireyler, bulaşıcı hastalığı olan (COVID-19 vb.), maksillofasial defekti olan ve bu hastalığa yönelik tedavi alan bireyler araştırmadan çıkarılmıştır. Bu çalışma, Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, 14.09.2022 tarihli 2022/242 kararı ile uygun görülmüştür.

### Araştırmanın Genel Planı

Özel diş polikliniğe başvurup çalışma kriterlerini kabul eden bireylere çalışma hakkında bilgi verildikten sonra “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” okutulup imzalatılmıştır ve bir nüshası kendilerine teslim edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bireylere anket formu yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak uygulanmıştır ve bu süreç Helsinki Deklarasyonu Prensiplerine uygun bir şekilde yürütülmüştür. Araştırmayı kabul eden diş rahatsızlığı tanısı almış bireylere sorumlu diş hekimi diş muayenesinin sonucunda DMFT indeksini anket formuna işledikten sonra bireylerin sosyo-demografik özellikleri, bireylerin hastalık durumları, beslenme alışkanlıkları, oral hijyen alışkanlıkları, besin tüketim sıklıklarını içeren 26 soruluk anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Anket uygulaması toplamda 15 dakika sürmüştür.

### DMFT İndeksi

Bireye ait çürük, çürük nedeniyle çekilmiş ve dolgulu dişlerin toplam sayısını ifade eden DMFT (decayed, missing, filled teeth) indeksi ilk olarak 1938 yılında Klein ve Palmer tarafından tanımlanmıştır (8). Bu indeks sisteminin amacı, D için kaviteasyon gösteren çürük diş, M için çürük nedeniyle çekilmiş diş, F için dolgulu diş kodlama sistemiyle birlikte basit, pratikte kolay uygulanabilen ve bu değere göre skorlanabilen bir ölçek olarak sorumlu diş hekimi tarafından hastalara uygulanmıştır. D, M ve F değerleri toplandıktan sonra toplam diş sayısına (28) bölünmesiyle bireylerin DMFT indeksi bulunmaktadır.

### Besin Tüketim Sıklığının Değerlendirilmesi

Besin tüketim sıklığı, günde, haftada 5-6 kez, haftada 3-4 kez, haftada 1-2 kez, 15 günde bir ve ayda bir sıklık olarak besin tüketim örüntüsü hakkında bilgi vermek için kullanılmaktadır. Besin tüketim sıklığı ile beslenme ve hastalık riski arasındaki ilişkilerin saptanması amaçlanmaktadır. Besin tüketim sıklığı tablosu 7 besin grubundan tek tek besinlerin özelliklerine göre (yağlı/yarım yağlı/yağsız vb.) 35 madde olarak hazırlanıp bireylere uygulanmıştır (9, 10).

### Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Tanımlayıcı istatistikler sayı (S) ve yüzde (%), medyan ve IQR olarak ifade edilmiştir. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov Testi ile incelenmiştir. İki grubun ortalamalarının karşılaştırılmasında non-parametrik koşullarda iki grubun ortanca değerlerinin

karşılaştırıldığı Mann-Whitney-U Testi kullanılmıştır. Bu grupların karşılaştırılmasında non-parametrik test koşullarında ise Kruskal-Wallis Testinden yararlanılmıştır. Fark bulunması durumunda Post Hoc testler kullanılarak farklılığı yaratan grupların tespiti yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde varsayımların sağlandığı durumda Pearson Ki-kare testi, çapraz tabloda örneklem sayısının yetersiz olduğu ve varsayımın sağlanmadığı durumda da Fisher's Exact Ki-kare testlerinden yararlanılmıştır. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS 23.0 (Statistical Package for Social Sciences) istatistik paket programı kullanılmıştır (12). Bütün hipotez testlerinin analizlerinde sonuçlar %95 güven aralığında istatistiksel önemlilik düzeyi  $p \leq 0.05$  alınarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın güç analizi, G-Power 3.1.9.7 ile yapılmış, 80 örneklem ile araştırmanın gücü %88 olarak tespit edilmiştir (13).

## **BULGULAR**

Bu çalışma 34 erkek (%42.5), 46 kadın (%57.5) olmak üzere toplam 80 birey üzerinde yürütülmüştür. Erkek bireylerde yaş ortalaması  $21.7 \pm 5.2$  iken kadın bireylerde  $21.6 \pm 4.8$ 'dir. Erkek bireylerin %1.3'ü lise, % 41.3'ü üniversite/yüksekokul, kadın bireylerin %56.3'ü üniversite/yüksekokul,%1.2'si lisansüstü eğitime sahiptir. Medeni durum incelemesinde erkeklerin %1.2'si evli, %41.3'ü bekar, kadınların %3.8'i evli,%53.7'si bekadır.

Bireylerin meslek ve çalışma grupları incelendiğinde erkek bireylerin %2.5'i serbest meslek,%1.3'ü memur,%35'i öğrenci,%2.5'i diğer meslek grupları içerirken, kadınların %2.5'i memur, %1.3'ü işçi, %47.4'ü öğrenci, %6.3'ü özel sektör çalışandır. Gelir-gider durumu incelendiğinde erkek bireylerin %2.4'ü,kadın bireylerin %6.3'ünün geliri giderinden fazla, erkek bireylerin %17.5'i, kadınların %13.8'inin geliri giderine denk bulunmuşken erkeklerin %22.5'i, kadınların %37.5'inin geliri giderinden az bulunmuştur.

Bireylerin hastalık durumları ve ilintili özelliklerine göre dağılımı incelendiğinde erkek bireylerin %37.5'inde, kadınların %47.5'inde hastalık durumu bulunmamıştır. Hastalığı olan erkek ve kadın bireylerin %50'sinde gastrointestinal hastalıklar tespit edilmiştir.

Sigara kullanma durumu erkek bireylerde  $12,91 \pm 8.7$ , kadın bireylerde  $11.33 \pm 9.3$ , toplam  $12 \pm 9$  olarak tespit edilmiştir.

Bireylerin alkollü içecek tüketimi erkeklerde  $275 \pm 372$ , kadınlarda  $383 \pm 304$ , toplam  $336 \pm 328$  olarak bulunmuştur.

Ana öğün tüketen erkek bireyler  $2.1 \pm 0.7$ ,kadın bireyler  $2 \pm 0.6$  olarak tespit edilmişken ara öğün sayısı erkek bireylerde  $1.2 \pm 0.85$ , kadın bireylerde  $1.2 \pm 0.78$  hesaplanmıştır. Ana öğün atlama durumu kadın bireylerde, erkek bireylere göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Ara öğün tüketme çeşidi her iki bireylerde sıklıkla ikinci vakti tercih edilirken kadın bireylerin (%24.4) oranında erkek bireylere (%18.6) göre gece vakti ara öğün tüketimi yüksek bulunmuştur. Ana öğün atlama çeşidi her iki bireylerde de sabah vaktinde yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni her iki bireyde de yüksek oranda zaman yetersizliğinden kaynaklandığı gözlenmiştir. İsteksizlik oranı kadın bireylerde(%13.9) erkek bireylere (%8.9) göre daha yüksek tespit edilmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları

Öğün Sayısı	Erkek		Kadın		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Ana öğün sayısı (adet/gün)						
<b>1</b>	5	14.7	8	17.4	13	16.3
<b>2</b>	20	58.8	30	65.2	50	62.5
<b>3</b>	9	26.4	8	17.4	17	21.3
$\bar{x} \pm S$						
Ana öğün atlama durumu						
<b>Hayır</b>	10	12.5	6	7.5	16	20
<b>Evet</b>	7	8.8	19	23.7	26	32.5
<b>Bazen</b>	17	21.3	21	26.3	38	47.5
Ara öğün tüketme çeşidi						
<b>Kuşluk</b>	1	1.5	1	1.5	2	3
<b>İkinci</b>	15	22	22	32	37	54
<b>Gece</b>	13	18.6	17	24.4	30	43
Ana öğün atlama çeşidi						
<b>Sabah</b>	13	16.5	28	35.4	41	51.9
<b>Öğle</b>	15	19	12	15.2	27	34.2
<b>Akşam</b>	6	7.6	5	6.3	11	13.9
Ana öğün atlama nedeni						
<b>Zayıflamak / vücut ağırlık kontrolü</b>	2	2.5	3	3.8	5	6.3
<b>Alışkanlığı yok</b>	1	1.3	7	8.9	8	10.1
<b>İştahsızlık</b>	3	3.8	4	5.1	7	8.9
<b>Canı istemiyor</b>	7	8.9	11	13.9	18	22.8
<b>Zaman yetersizliği</b>	11	13.9	13	16.5	24	30.4
<b>Fazla geldiği için</b>	4	5.1	2	2.5	6	7.6
<b>Diğer...</b>	3	3.8	1	1.3	4	5.1
<b>Unutuyorum</b>	3	3.8	4	5.1	7	8.9
Ara öğün sayısı (adet/gün)						
<b>0</b>	4	11.8	5	10.9	9	12.3
<b>1</b>	18	52.9	23	50.0	41	56.2
<b>2</b>	8	23.5	10	21.7	18	24.7
<b>≥3</b>	2	5.8	3	6.5	5	6.9
$\bar{x} \pm S$						0.956

\*Pearson ki-kare testi, Mann-Whitney U testi,  $p < 0.05$

Erkek bireylerin besin tüketme sıklığı incelendiğinde; süt ve yoğurt ürünlerini %35.3 oranında haftada bir-iki kez tükettiği görülürken, peynir tüketimleri yüksek oranda (%38.2)haftada hergün tükettiği görülmüştür. Et tüketimi olarak tavuk, hindi tüketimi %38.2 haftada 1-2 kez tükettiği, deniz ürünlerini %35.3 ayda 1 kez, sakatat ürünlerini yüksek oranda %55.9 hiç tüketmedikleri, yumurta %50 oranında haftada 1-2 kez, kuru yemiş ve kurubaklagilleri %38.2 oranında tükettikleri incelenmiştir. Taze meyve ve sebze tüketimlerinde yeşil yapraklı sebzeler dışındaki sebzeleri %64.7 oranında haftada 1-2 kez tercih etmişlerdir. Ekmek ve tahıl ürünlerinden beyaz ekmek tüketimini %73.5 her gün tüketmektedir. Zeytinyağı ve diğer sıvı yağları sırasıyla %32.4 hergün,%35.3 haftada 1-2 kez, şeker, bal, reçel, çikolata tüketimi %52.9 oranında haftada hergün tükettikleri görülmüştür. İçecekler arasında çay, kahve tüketimi sırasıyla %47.1-%44.1 hergün tüketildiği, bitkisel çaylar, şekerli ve gazlı içecekler, maden suyu -sırasıyla %32.4-%23.5-35.3 haftada 1-2 kez tüketildiği, alkol tüketiminin yüksek oranda %73.5 hiç kullanılmadığı görülmüştür. Hazır besin tüketiminin %32.4 hiç tüketilmediği, atıştırmalıklar, çikolata, ambalajlı besinler, kızartılmış besinler sırasıyla %23.5-%35.3-%29.4-%44.1 oranında haftada 1-2 kez tüketildiği incelenmiştir (Tablo 2).

**Tablo 2.** Erkek Bireylerin Besin Tüketim Sıklıkları

Besinler	Hiç tüketme m		Her gün		Haftada 1-2 kez		Haftada 3-4 kez		Haftada 5-6 kez		15 günde 1 kez		Ayda 1 kez	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ</b>														
<b>Süt, yoğurt</b>	1	2.9	7	20.6	12	35.3	12	35.3	-	-	2	5.9	-	-
<b>Peynir</b>	2	5.9	13	38.2	12	35.3	6	17.6	1	2.9	-	-	-	-
<b>ET, YUMURTA, KURUBAKLAGİL</b>														
<b>Kırmızı et</b>	3	8.8	3	8.8	12	35.3	7	20.6	3	8.8	4	11.8	2	5.9
<b>Tavuk, hindi</b>	-	-	1	2.9	13	38.2	12	35.3	2	5.9	5	14.7	1	2.9
<b>Balık ve diğer deniz ürünleri</b>	8	23.5	-	-	7	20.6	1	2.9	-	-	6	17.6	12	35.3
<b>Sakatatlar: karaciğer, böbrek vb)</b>	19	55.9	-	-	5	14.7	1	2.9	1	2.9	2	5.9	6	17.6
<b>Yumurta</b>	3	8.8	8	23.5	17	50	2	5.9	3	8.8	1	2.9	-	-
<b>Kurubaklagiller,</b>	2	5.9	5	14.7	13	38.2	8	23.5	4	11.8	2	5.9	-	-
<b>Kuru yemişler</b>	5	14.7	2	5.9	13	38.2	6	17.6	2	5.9	3	8.8	3	8.8
<b>Ceviz, fındık, badem vd.</b>	-	-	4	11.8	12	35.3	3	8.8	4	11.8	5	14.7	6	17.6
<b>TAZE SEBZE VE MEYVELER</b>														
<b>Yeşil yapraklı taze sebzeler</b>	3	8.8	6	17.6	13	38.2	5	14.7	3	8.8	2	5.9	2	5.9
<b>Patates</b>	1	2.9	5	14.7	14	41.2	11	32.4	1	2.9	2	5.9	-	-
<b>Diğer sebzeler</b>	1	2.9	3	8.8	22	64.7	6	17.6	2	5.9	-	-	-	-
<b>Meyve</b>	1	2.9	6	17.6	16	47.1	6	17.6	4	11.8	1	2.9	-	-
<b>EKMEK ve DİĞER TAHILLAR</b>														
<b>Ekmek, beyaz</b>	2	5.9	25	73.5	5	14.7	1	2.9	-	-	1	2.9	-	-
<b>Ekmek, tam tahıl</b>	12	35.3	9	26.5	7	30.6	2	5.9	-	-	2	5.9	2	5.9
<b>Tahıllar (Makarna, erişte, pirinç)</b>	10	29.4	3	8.8	12	35.3	3	8.8	-	-	1	2.9	5	14.7
<b>Bulgur</b>	6	17.6	6	17.6	15	44.1	4	11.8	2	5.9	-	-	1	2.9
<b>YAĞLAR- ŞEKER</b>														
<b>Zeytinyağı</b>	4	11.8	11	32.4	8	23.5	7	20.6	2	5.9	1	2.9	1	2.9
<b>Diğer sıvı yağlar</b>	6	17.6	5	14.7	12	35.3	4	11.8	2	5.9	5	14.7	-	-
<b>Katı yağlar (tereyağı, margarin)</b>	9	26.5	4	11.8	3	8.8	2	5.9	4	11.8	1	2.9	6	17.6
<b>Zeytin</b>	6	17.6	9	26.5	10	29.4	3	8.8	4	11.8	1	2.9	1	2.9
<b>Şeker</b>	6	17.6	18	52.9	5	14.7	2	5.9	3	8.8	-	-	-	-
<b>Bal, reçel, pekmez, çikolata vb.</b>	3	8.8	15	44.1	12	35.3	4	11.8	-	-	-	-	-	-
<b>Tahin ve pekmez</b>	10	29.4	6	17.6	10	29.4	3	8.8	1	2.9	3	8.8	1	2.9
<b>İÇECEKLER</b>														
<b>Çay</b>	4	11.8	16	47.1	9	26.5	2	5.9	1	2.9	1	2.9	1	2.9
<b>Kahve</b>	3	8.8	15	44.1	8	23.5	4	11.8	-	-	3	8.8	1	2.9
<b>Bitkisel çaylar</b>	6	17.6	5	14.7	11	32.4	2	5.9	2	5.9	4	11.8	4	11.8
<b>Şekerli ve Gazlı içecekler</b>	6	17.6	5	14.7	8	23.5	3	8.8	4	11.8	4	11.8	4	11.8
<b>Soda, maden suyu</b>	10	29.4	4	11.8	12	35.3	3	8.8	-	-	2	5.9	3	8.8
<b>Alkol (şarap dışı)</b>	25	73.5	2	5.9	4	11.8	-	-	7	20.6	7	20.6	3	8.8
<b>HAZIR BESİN (pizza, hamburger, pide vb.)</b>	11	32.4	1	2.9	7	20.6	1	2.9	-	-	7	20.6	7	20.6
<b>Atıştırmalıklar</b>	3	8.8	5	14.7	8	23.5	6	17.6	3	8.8	5	14.7	4	11.8
<b>Çikolata</b>	2	5.9	9	26.5	12	35.3	3	8.8	4	11.8	2	5.9	2	5.9
<b>Ambalajlı besinler</b>	5	14.7	7	20.6	10	29.4	5	14.7	2	5.9	4	11.8	1	2.9
<b>Kızartılmış besinler</b>	1	2.9	6	17.6	15	44.1	5	14.7	1	2.9	4	11.8	2	5.9

Kadın katılımcıların süt ve süt ürünleri tüketimi incelendiğinde; kadınların çoğunluğunun (%45.7) haftada 1-2 kez süt ve yoğurt tükettikleri, neredeyse her gün (%41.3) peynir tükettikleri görüldü. Et ve et grubuna ait tüketimin haftada 1-2 kez olarak görülmüştür (sırasıyla %47.8,%39.1, %32.6,%34.8). Kadınlarda genellikle balık ve sakatatları tüketmeyenlerin yüzdesi yüksektir (sırasıyla %41.3-%52.2). Sebze grubuna ait besinlerin tüketimi incelendiğinde; kadınlarda çoğunlukla haftada 1-2 gün tüketim görülmekte olup (%30.4-41.3), Meyve tüketim durumu incelendiğinde sırasıyla; kadınların çoğunluğunun her gün tükettiği (%41.3) görülmüştür. Kadınların ekmek tüketimi incelendiğinde; tam tahılları tüketmeyenlerin çoğunlukta olduğu (%41.3-45.7), her gün sıklıkla beyaz ekmek tükettikleri görülmüştür (%76.1). Kadınların yağ tüketimi incelendiğinde, sıklıkla kullanılan yağ türü diğer sıvı yağ türleri olup (%43.5-her gün), katılımcıların yarısına yakınının (%47.8) her gün şeker ve türevlerinin tüketildiği görülmüştür. En sık içilen içecekler sırasıyla çay(%52.2-her gün) ve kahve (%37.0-her gün) olup alkol tüketimi katılımcıların yarısından fazlasında (%60.9) görülmemiştir. Katılımcıların ambalajlı ve kızartılmış besin tüketimleri çoğunlukla haftada 1 gün olarak gözlemlenmiştir (%34.8-%56.5) (Tablo 3).

**Tablo 3.** Kadın Bireylerin Besin Tüketim Sıklıkları

Besinler	Hiç tüketmem		Her gün		Haftada 1-2 kez		Haftada 3-4 kez		Haftada 5-6 kez		15 günde 1 kez		Ayda 1 kez	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ</b>														
Süt, yoğurt	2	4.3	13	28.3	21	45.7	6	13.0	1	2.2	3	6.5	-	-
Peynir	1	2.2	19	41.3	19	41.3	3	6.5	3	6.5	1	2.2	-	-
<b>ET, YUMURTA, KURUBAKLAGIL</b>														
Kırmızı et	4	8.7	5	10.9	22	47.8	6	13.0	1	2.2	5	10.9	3	6.5
Tavuk, hindi	3	6.5	3	6.5	22	47.8	11	23.9	1	2.2	4	8.7	2	4.3
Balık ve diğer deniz ürünleri	19	41.3	1	2.2	3	6.5	2	6.3	-	-	6	13.0	15	32.6
Sakatatlar: karaciğer, böbrek vb)	24	52.2	2	4.3	4	8.7	1	2.2	-	-	5	10.9	10	21.7
Yumurta	5	10.9	12	26.1	18	39.1	5	10.9	-	-	4	8.7	2	4.3
Kuru baklagiller, kuru yemişler	4	8.7	8	17.4	15	32.6	6	13.0	1	2.2	8	17.4	4	8.7
Ceviz, fındık, badem vd.	4	8.7	2	4.3	16	34.8	7	15.2	-	-	12	26.1	5	10.9
<b>TAZE SEBZE VE MEYVELER</b>														
Yeşil yapraklı taze sebzeler	4	8.7	11	23.9	14	30.4	7	15.2	2	4.3	6	13.0	2	4.3
Patates	2	4.3	15	32.6	19	41.3	6	13.0	2	4.3	2	4.3	-	-
Diğer sebzeler	4	8.7	9	19.6	16	34.8	8	17.4	4	8.7	4	8.7	1	2.2
Meyve	2	4.3	19	41.3	7	15.2	11	23.9	2	4.3	3	6.5	2	4.3
<b>EKMEK ve DİĞER TAHILLAR</b>														
Ekmek, beyaz	3	6.5	35	76.1	5	10.9	1	2.2	1	2.2	1	2.2	-	-
Ekmek, tam tahıl	19	41.3	9	19.6	12	26.1	2	4.3	-	-	2	4.3	2	4.3
Tahıllar (Makarna, erişte, pirinç)	21	45.7	6	13.0	13	28.3	2	4.3	1	2.2	2	4.3	1	2.2
Bulgur	3	6.5	10	21.7	18	39.1	8	17.4	1	2.2	4	8.7	2	4.3
<b>YAĞLAR- ŞEKER</b>														
Zeytinyağı	6	13.0	14	30.4	14	30.4	6	13.0	2	4.3	4	8.7	-	-
Diğer sıvı yağlar	6	13.0	20	43.5	13	28.3	2	4.3	2	4.3	7	15.2	2	4.3
Katı yağlar (tereyağı, margarin)	10	21.7	10	21.7	13	28.3	2	4.3	2	4.3	7	15.2	2	4.3
Zeytin	6	13.0	14	30.4	18	39.1	3	6.5	1	2.2	3	6.5	1	2.2
Şeker	6	13.0	22	47.8	13	28.3	2	4.3	2	4.3	1	2.2	-	-
Bal, reçel, pekmez, çikolata vb.	4	8.7	17	37.0	13	28.3	5	10.9	2	4.3	3	6.5	2	4.3
Tahin ve pekmez	14	30.4	9	19.6	12	26.1	5	10.9	1	2.2	2	4.3	3	6.5
<b>İÇECEKLER</b>														
Çay	6	13.0	24	52.2	8	17.4	2	4.3	3	6.5	2	4.3	1	2.2
Kahve	8	17.4	17	37.0	17	37.0	3	6.5	1	2.2	-	-	-	-
Bitkisel çaylar	9	19.6	12	26.1	10	21.7	5	10.9	1	2.2	3	6.5	6	13.0
Şekerli ve Gazlı içecekler	9	19.6	9	19.6	11	23.9	9	19.6	1	2.2	5	10.9	2	4.3
Soda, maden suyu	11	23.9	5	10.9	13	28.3	6	13.0	3	6.5	3	6.5	5	10.9
Alkol (şarap dışı)	28	60.9	3	6.5	5	10.9	2	4.3	1	2.2	3	6.5	4	8.7
HAZIR BESİN (pizza, hamburger, pide vb.)	17	37.0	3	6.5	9	19.6	3	6.5	-	-	8	17.4	6	13.0
Atıştırmalıklar	12	26.1	6	13.0	13	28.3	4	8.7	1	2.2	7	15.2	3	6.5
Çikolata	4	8.7	9	19.6	18	39.1	7	15.2	1	2.2	2	4.3	5	10.9
Ambalajlı besinler	6	13.0	11	23.9	16	34.8	6	13.0	2	4.3	4	8.7	1	2.2
Kızartılmış besinler	1	2.2	11	23.9	26	56.5	3	6.5	1	2.2	3	6.5	1	2.2



Erkek hastalarda, çürük sayısı 1.41(2), kayıp sayısı 0.41(0), dolgu sayısı 2.0(3), kadın hastalarda çürük sayısı 2.13(3), kayıp sayısı 0.54(1), dolgu sayısı 1.39(2) olarak gözlemlenmiştir. Erkek ve kadın bireyler arasında, DMFT indeksi ve çürük, dolgu, kayıp sayıları açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 4).

**Tablo 4.** Bireylerin Çürük, Dolgu, Kayıp ve DMFT İndeksi Dağılımları

	Erkek		Kadın		Toplam		p
	Medyan	IQR	Medyan	IQR	Medyan	IQR	
Çürük	1.41	2	2.13	3	1.83	3	0.297
Kayıp	0.41	0	0.54	1	0.49	1	0.392
Dolgu	2.00	3	1.39	2	1.65	3	0.118
DMFT İndeksi	0.13	0.2	0.14	0.1	0.14	0.1	1.000

\*Mann-Whitney U test,  $p<0.05$

Bireylerin ağız ve diş sağlığı alışkanlıkları incelendiğinde; çoğunluğun (%98.7) diş fırçalama alışkanlığının bulunduğu gözlemlenmiştir. Diş fırçalama sayısı genellikle 2'den az (%61.3) görülmüştür. Diş ipi veya yüz ara fırçası genellikle kullanılmamaktadır (%62.5). Diş hekimine, sadece şikâyet ettiğinde gidildiği gözlemlenmiştir (%81.3). Ağız gargarası kullanımı olmamakla birlikte (%62.5), diş fırçasını bireyler 3 ayda bir değiştirmektedirler (%57.5) (Tablo 5).

**Tablo 5.** Ağız ve Diş Sağlığı Alışkanlıkları

Ağız ve Diş Sağlığı Alışkanlıkları	Erkek		Kadın		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Diş fırçalama durumu						
<b>Hayır</b>	-	-	1	1.3	1	1.3
<b>Evet</b>	34	42.5	45	56.3	79	98.7
Diş fırçalama sayısı (gün/kez)						
<b>2'den az</b>	21	26.3	28	35.0	49	61.3
<b>2'den fazla</b>	13	16.3	18	22.5	31	38.8
Diş ipi veya ara yüz fırçası kullanma durumu						
<b>Kullanmıyor</b>	25	31.3	25	31.3	50	62.5
<b>Çok seyrek</b>	8	10.0	18	22.5	26	32.5
<b>Sık sık</b>	1	1.3	3	3.8	4	5.0
Diş hekimine gitme sıklığı						
<b>Şikâyet ettiğinde</b>	24	30.0	41	51.3	65	81.3
<b>Ayda bir</b>	5	6.3	2	2.5	7	8.8
<b>Yılda bir-iki kez</b>	5	6.3	3	3.8	8	10.0
Ağız gargarası kullanma sıklığı						
<b>Kullanmıyor</b>	22	27.5	28	35.0	50	62.5
<b>Çok seyrek</b>	9	11.3	8	10.0	17	21.3
<b>Sık sık</b>	3	3.8	10	12.5	13	16.3
Diş fırçasını değiştirme sıklığı						
<b>3 ayda bir</b>	20	25.0	26	32.5	46	57.5
<b>6 ayda bir</b>	13	16.3	14	17.5	27	33.8
<b>Yılda bir</b>	1	1.3	6	7.4	7	8.7

## TARTIŞMA

Bu çalışma bireylerin beslenme alışkanlıkları, besin tüketim sıklıkları, ağız diş sağlığı alışkanlıklarını saptamak amacıyla yapılmıştır. Yaptığımız araştırmada bireyler, ana öğünü bazen atladıkları, genellikle ara öğün olarak ikinci ara öğünü tükettikleri görülmüştür. Bireyler genellikle kahvaltı öğünü atlamakta, öğün atlama sebebi olarak ilk sırada zaman yetersizliği, ikinci sırada ise öğünü tercih etmeme gelmektedir. Diş çürükleri, diş plağı adındaki mine yüzeyine yapışan ve fermente olabilen karbonhidratlar üzerinde, bakteriyel salgıların oluşturduğu organik asitlerle başlar(4-5). Karbonhidratlar (özellikle sakkaroz) alımından birkaç saniye sonra dişin etrafındaki ortamın pH'sı 7'den 5.5'e düşer (14).

Diyetle yeterli miktarda protein alınması sağlandığında, üre ve aminler alınması sağlanacağından, asidi tamponlayarak dişlerdeki dekalifikasyonu önleyebilecektir (15). Genel anlamda balık, et, peynir, tahıl ürünleri güçlü asitleşebilen besinler iken, meyve, sebze, baklagiller ve patates ise alkalileşebilen besinler olarak belirtilebilmektedir (16). Literatür taramalarında meyve ve sebze tüketimiyle diş çürükleri arasındaki ilişkiye bakıldığında sebze ve meyve tüketimindeki artış ağız ve diş sağlığı bakımından olumlu etkilere sahip olduğu görülmektedir(17,18). Kuru meyvelerin, taze meyvelere kıyasla ağızdan temizlenme vakitlerinin daha uzun olması ve şeker içeriklerinden ötürü karyojenik etkilerinin daha fazla olduğu belirtilmekte olmasına rağmen meyve tüketiminin artmasıyla birlikte diyetdeki basit şeker alımının azalmasına neden olacağı için toplumda meyve tüketiminin artışıyla birlikte diş çürüklerinin azalacağı da ayrıca vurgulanmaktadır (17).

Çalışmamızda beslenme örüntüsünün, DMFT indeksini etkilediği, özellikle şekerli ve gazlı içecekler ile şeker ihtiva eden yiyeceklerle ( $r=0.340$ ,  $0.290$ ) pozitif yönde ilişkili olduğu, buna karşın sebze ve meyve tüketimi ile negative yönde ilişkili olduğu ( $r=-0.36$ ) görülmüştür. Yaptığımız çalışmada kadın bireylerin diş fırçalama alışkanlığı daha yüksek olmasına rağmen (%56.3) DMFT indeksi daha yüksek bulunmuştur. Bu durumda şekerli ve gazlı içecek tüketiminin kadınlarda daha yüksek olması, kadın bireylerde tahıl tüketimi erkek bireylere göre daha düşük saptanması olabilir. Modern çağda, içeceklerin florür takviyesi nedeniyle, şeker tüketimi ile diş çürüğü arasındaki geleneksel ilişkinin çok zayıfladığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (23).

Diyetle alınan meyve, sebze, zeytin yağında flavanoidler bulunmaktadır. Bunlar serbest radikallerin sitotoksik etkilerini azaltır. Antienflamatuar, antiviral etkileri mevcuttur. Begum ve arkadaşları quercetin ve konjuge metabolitlerinin eritrositleri sigara kaynaklı membranöz hasar oluşumundan koruduğunu bildirmektedirler (20). Cheng ve arkadaşlarının ratlar üzerindeki araştırmasında deneysel periodontitis modelinde 75 mg/kg/gün oral quercetin uygulamasının lipopolisakkarit indüklü osteoklast formasyonunu, periodontal enflamasyonu, kemik kaybından azal bildirilmiştir (21).Bizim çalışmamızda erkek bireylerin meyve, sebze tüketiminin kadın bireylere göre daha fazla olduğunu ve buna bağlı olarak antienflamatuar ve antiviral etkisiyle ağız diş sağlığı ve periodontal sağlığının daha iyi olduğu çıkarımında bulunabilir. Shay B ve arkadaşları tarafından yapılan araştırmada, beslenme bozukluğuna bağlı kötü ağız koşullarının, bireyler ağız sağlığı ile ilgili yaşam kalitesini fonksiyonel ve fiziksel sınırlamalar, sosyal ve psikolojik engellilik açısından etkileyebileceğini göstermiştir (22).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Beslenme alışkanlıklarının ağız ve diş sağlığı üzerindeki etkisinin oldukça yüksek olduğu bilinmektedir. Beslenme alışkanlıkları ve besin türlerinin ağız içerisinde DMFT indeksi üzerine etkileri görülmüştür. Beslenme alışkanlıklarının düzenli olması, ağız ve diş sağlığı alışkanlıklarına yeterli önemin gösterilmesi gerekmektedir. Meyve, sebze tüketiminin artırılması, fermente gıdaların azaltılmasına dikkat edilmelidir. Bu konuyla ilgili daha kapsamlı çalışmalar gerçekleştirilmelidir. Bu çalışmanın sınırlılıkları, kohort çalışması olmaması, besin tüketim sıklığında miktarın tespit edilememesi, örneklem sayısının az olması, ağız ve diş sağlığının tespitinde farklı epidemiyolojik ölçütlerin kullanılmaması gibi sebepler sayılabilir.

**Finansman:** Herhangi bir finansal destek yoktur.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

**Etik Onay:** Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, 14.09.2022 tarihli 2022/242 kararı ile uygun görülmüştür.

### Yazar Katkıları

<b>Çalışma Konsepti / Tasarımı</b>	: PPÖB, BB
<b>Veri Toplama</b>	: PPÖB, BB
<b>Veri Analizi / Yorumlama</b>	: PPÖB, BB
<b>Yazı Taslağı</b>	: PPÖB, BB
<b>Teknik Destek / Malzeme Desteği</b>	: PPÖB, BB
<b>İçeriğin Eleştirel İncelemesi</b>	: PPÖB, BB
<b>Literatür Taraması</b>	: PPÖB, BB

## KAYNAKLAR

1. Arıkan A, Özkan G, Piriñçi S, ve ark. Hekim aday- larının ağız-diş sağlığı alışkanlıkları ve bilgi dü- zeylerinin değerlendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2019; 29(2):189-196.
2. Türkoğlu Ö, Dülgergil ÇT. Hemşirelik eğitiminde yer alan toplum-ağız-diş-sağlığı dersinin, öğrenci- lerin ağız- diş sağlığı farkındalığına etkisinin de- ğerlendirilmesi. Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2015; 21(3):221.
3. Park JB, Han K, Park YG, Ko Y. Association between socioeconomic status and oral health behaviors: The 2008- 2010 Korea national health and nutrition examination survey. Exp Ther Med 2016; 12: 2657-64.
4. Usmen. E.:Beslenme ve Diş Hekimliği Arasında Etkileşmeler. Beslenme ve Diyet Dergisi 4(1): 1-9, 1975.
5. Bnelrre, E.A., Miller, C.H.: Sucrose and Stardı Synergism In Streptococcus Songius Acid Production. J. Dent. Res. 63: 186 (Abstract No: 137), 1984.
6. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. Lancet. 2007; 369(9555):51-59
7. Bakri NN, Tsakos G, Masood M. Smoking status and Oral Health-Related Quality of Life Among Adults in the United Kingdom. Br Dent J 2018;225:153-8.
8. Klein H, Palmer CE, Knutson JW. Studies on Dental Caries. I. Dental Status and Dental Needs of Elementary School Children. Public Health Reports. 1938;53:751-65.
9. Pekcan G. Beslenme durumunun saptanması. Diyet El Kitabı. 2008;726:67-141.
10. Güçlü E, Bodrumlu Eh. Geçmişten Günümüze Diş Çürüğü Epidemiyolojisinin Değerlendirilmesinde Kullanılan İndeksler. Uluslararası Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi. 2021;7(3):63-72.

11. Behram Ö, Lofça G, Efes Bg. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları Ve Tedavisi Anabilim Dalı İlk Muayene Klinięine Başvuran Hastalarda Dmft İndeksi İle Tükürük Özellikleri Arasındaki İlişi. Journal Of Istanbul University Faculty Of Dentistry. 2011;45(2):29-36.
12. IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows. 23.0 ed. Armonk, NY: IBM Corp. Released 2015; 2015.
13. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G\* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behavior research methods. 2007;39(2):175-91.
14. Özbayer, V.: Diş Çürükleri ve Beslenme. Beslenme ve Diyet Dergisi. 1972;1(1):48-52.
15. Nizel, A.E., Harris, R.S.: The Effects of Phosphate On Experimental Dental Caries. A literature Review. J. Dent. Res. 43; 1123-1136, 1964.
16. Engberink MF, Bakker SJ, Brink EJ, van Baak MA, van Rooij FJ, Hofman A, et al. Dietary acid load and risk of hypertension: the Rotterdam Study. Am J Clin Nutr 2012;95(6):1438-1444.
17. Moynihan P, Petersen PE. Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. Public Health Nutr 2004;7(1):201-226
18. Musaiger AO, Al-Mannai M, Abduljawad E. Association of oral hygiene habits and food intake with the risk of dental caries among undergraduate university women in Saudi Arabia. Int J Adolesc Med Health 2014;26(4):585-589
19. Palacios C, Joshipura K, Willett W. Nutrition and health: guidelines for dental practitioners. Oral Dis 2009;15(6):369-381.
20. Begum AN, Terao J. Protective effect of quercetin against cigarette tar extract-induced impairment of erythrocyte deformability. J Nutr Biochem 2002; 13: 265-272.
21. Cheng WC, Huang RY, Chiang CY et al. destruction caused by experimental periodontitis in rats. J Periodontal Res 2010; 45: 788-795.
22. Sen, S., Deolia, S., Chhabra, K. G., Chakraborty, R., Chhabra, C., & Rathi, A. (2019). Analysis of food frequency and acquired dietary allowance (ADA) in relation to dental caries and dental erosion affecting dental postgraduate students of Sawangi: A cross-sectional survey. Journal of family medicine and primary care, 8(6), 2084–2088.
23. Hadilou, M., Somi, M. H., Faramarzi, E., & Nikniaz, L. (2022). Effect of Beverage Consumption Frequency on DMFT Index among Iranian Adult Population: An AZAR Cohort Study. International journal of dentistry, 2022, 9142651.

## Vitamin D Status in Turkey

## Türkiye’de D Vitamini Düzeyleri

Adnan Gökçel<sup>1</sup>, Levent Özşarı<sup>2</sup>, Kenan Çağlayan<sup>3</sup>1. Haydarpaşa Numune Hastanesi  
<https://orcid.org/0000-0002-8659-7324>2. Acıbadem Üniversitesi Biyokimya ABD  
<https://orcid.org/0000-0002-6423-4418>3. Acıbadem Üniversitesi  
<https://orcid.org/0000-0002-6171-7123>

## Abstract

**Background/ Aim:** Vitamin D deficiency is highly prevalent condition. The aim of the present study was to assess vitamin D status in people living in Turkey.

**Methods:** This was a single center, retrospective study on subjects who attended to Acıbadem Hospitals and outpatient clinics for the measurement of 25(OH)D. Data on 25(OH)D was available for 179464 subjects.

**Results:** Mean 25(OH)D was 19, 56 ±0,04 ng/mL and mean age of the subjects was 39, 28 ± 0, 05 years. Mean 25(OH)D of women were lower than men; (18, 79 ± 0, 05 vs 22, 07 ± 0, 09 ng/mL; p<0.001). 25(OH)D of 111510 subjects (62, 1%) was <20 ng/mL. 42592 (23, 7%) were between 20-32 ng/mL. 24276 (13, 5%) of the subjects demonstrated normal 25(OH)D levels. 25(OH)D level was excess in 776 (0, 4%) of the subjects. Three hundred and ten (0, 2%) had toxic 25(OH)D levels. Totally 85, 9% of the subjects had low 25(OH)D levels. Adolescents, adults and elderly had lower 25(OH)D levels than newborns and children (p<0.001). Vitamin D deficiency and insufficiency were more common in adolescents, adults and elderly than in new born and children (p<0.001).

**Conclusions:** A considerable number of subjects in our study had 25(OH)D below the normal ranges for all age groups except neonates, demonstrating that vitamin D deficiency and insufficiency in western part of the country is a major healthcare concern in Turkey.

**Keywords:** Vitamin D status, Vitamin D deficiency, 25(OH)D, Turkey.

## Özet

**Amaç:** D vitamini eksikliği oldukça yaygın bir durumdur. Bu çalışmanın amacı Türkiye’de yaşayan kişilerde D vitamini durumunu değerlendirmektir.

**Yöntem:** Acıbadem Hastaneleri ve polikliniklere 25(OH)D ölçümü için başvuran kişiler üzerinde yapılan tek merkezli, retrospektif bir çalışmaydı. 25(OH)D’ye ilişkin veriler 179464 denek için mevcuttu.

**Bulgular:** Ortalama 25(OH)D 19, 56 ±0,04 ng/mL ve olguların yaş ortalaması 39, 28 ± 0,05 yılı. Kadınların ortalama 25(OH)D’si erkeklerden daha düşüktü; (18, 79 ± 0, 05’e karşı 22, 07 ± 0, 09 ng/mL; p<0,001). 111510 denegin 25(OH)D’si (62, %1) <20 ng/mL idi. 42592 (%23, %7) 20-32 ng/mL arasındaydı. Deneklerin 24276’sı (13, %5) normal 25(OH)D düzeyleri gösterdi. Olguların 776’sında (%0,4) 25(OH)D düzeyi fazlaydı. Üç yüz on tanesinde (%0,2) toksik 25(OH)D seviyeleri vardı. Toplamda deneklerin %85,9’unda 25(OH)D düzeyi düşüktü. Ergenler, yetişkinler ve yaşlılarda 25(OH)D düzeyleri yenidoğan ve çocuklara göre daha düşüktü (p<0,001). D vitamini eksikliği ve yetersizliği adölesan, erişkin ve yaşlılarda yeni doğan ve çocuklara göre daha sık görüldü (p<0,001).

**Sonuç:** Çalışmamızda önemli sayıda olguda yenidoğanlar hariç tüm yaş gruplarında 25(OH)D normal aralığın altındaydı; bu durum ülkenin batı kesimindeki D vitamini eksikliği ve yetersizliğinin Türkiye’de önemli bir sağlık sorunu olduğunu ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** D vitamini durumu, D vitamini eksikliği, 25(OH)D, Türkiye.

Corresponding Author: Adnan Gökçel, e-mail: [adnan@adnangokcel.com](mailto:adnan@adnangokcel.com)

Received: 14.09.2023, Accepted: 28.11.2023, Published Online: 20.12.2023

Cite: Gökçel A, et al. Vitamin D Status in Turkey. Acta Medica Ruha. 2023;1(4):534-540.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10049820>



## INTRODUCTION

Vitamin D plays an essential role in the regulation of metabolism, calcium and phosphorus absorption of bone health. However, the effects of vitamin D are not limited to mineral homeostasis and skeletal health maintenance. The presence of vitamin D receptors in other tissue and organs suggest that vitamin D physiology extends well above and beyond bone homeostasis (1). Vitamin D also plays a critical role in many cellular and immunological processes, and low levels have been associated with osteoporosis, osteomalacia, rickets, muscle weakness, metabolic syndrome, diabetes, cardiovascular disease, cancer, autoimmune diseases, schizophrenia, depression, asthma, low antimüllerian hormone levels, and microbial infections (2-3).

Vitamin D deficiency is a major public health problem worldwide in all age groups, even in those residing in countries with low latitude, where it was generally assumed that UV radiation was adequate enough to prevent this deficiency, and in industrialized countries, where vitamin D fortification has been implemented now for years. However, most countries, including Turkey, are still lacking data, particularly population representative data, with very limited information in infants, children, adolescents and pregnant women. Vitamin D status can be influenced by multiple variables, including race, geographic latitude, environment, lifestyle, and genetics. It is now recognized across many scientific disciplines that vitamin D deficiency is pandemic (1, 4, 5).

The clinical advantages of choosing 25(OH)D instead of calcitriol as a marker for vitamin D status has been listed by Holick MF (6). The vitamin D level needed to optimize intestinal calcium absorption (34 ng/mL) is lower than the level needed for neuromuscular performance (38 ng/mL). Experts however believe that the lower limit of adequate 25(OH)D levels should be 30 ng/mL. Still others recommend a lower limit of 40 ng/mL, since impaired calcium metabolism due to low serum 25(OH)D levels may trigger secondary hyperparathyroidism, increased bone turnover and progressive bone loss. The proposed 25(OH)D cut-off for optimum skeletal health is the level that reduces parathormon (PTH) to a minimum and increases calcium absorption to its maximum. Several studies have shown that PTH levels plateau at a minimum steady-state level as serum 25(OH)D levels approach and rise above approximately 30 ng/mL. The established consensus of several vitamin D cut-offs is as; 25(OH)D < 20 ng/mL is deficiency, 20-32 ng/mL is insufficiency, > 100 ng/mL is excess, and > 150 ng/mL is toxic (6-15). The mean vitamin D levels in Turkey varied widely between 4 ng/mL and 63 ng/mL, and vitamin D deficiency is highly prevalent condition, present in approximately up to 78% of the general population (16, 17). Therefore, the aim of the present study was to assess vitamin D status in people living in Turkey.

## METHODS

This was a single center, retrospective study on subjects who attended to Acibadem Acibadem Hospitals and outpatient clinics for the measurement of 25 (OH)D. Acibadem University Ethics Committee for Human Studies approved the study protocol. Data on 25(OH)D was available for 179464 subjects (137810 women and 41654 men). First measurements were chosen in duplicated measurements for the same subjects. A triple quadruple mass spectrometric method (in Agilent 6460) with ESI+ mode used for 25(OH)D analysis which was developed with calibration traceable to The National Institute of Standards and Technology (NIST), Standard Reference Material (SRM) 972 . Serum samples first mixed with protein denaturing solution containing internal standard, 25-OH Vitamin D3 (D6) and after centrifugation, the clear

supernatant was transferred to liquid chromatography vials. Fragments of 25-OH vitamin D3, 25-OH vitamin D2 and IS were detected by MRM using the following mass-to-charge (m/z) transitions: 401.3→383,3 for 25-OH vitamin D3, 413.3→395,3 for 25-OH vitamin D2, and 407.3→389,3 for the labelled IS.

NIST SRM 972 was also used as a quality assurance tool. SRM 972, Vitamin D in Human Serum, consists of four blood serum sample pools (Level 1 – Level 4) with varying levels of 25(OH)D. SRM 972 has certified values for 25(OH)D2, 25(OH)D3, and 3-epi-25(OH)D3.

The presented method was found to be linear between 4, 4-191 ng/ml. The limit of detection and quantitation were 1, 3 ng/ml and 4, 4 ng/ml respectively. The interassay and intraassay precision values represented as %CV and were both found to be ≤5%.

Descriptive statistics were presented as mean ± standard error mean (SEM) for normally distributed data, and as counts and percentages for categorical data. The relationship between the categorical variables was examined using the Pearson Chi-square test. The t-test or one-way Anova test was used to compare independent variables and Levene's test for homogeneity of variances. To determine the correlation between 2 variables, Pearson correlation analysis was performed. Results were evaluated with a confidence interval of 95%, and  $p < 0.05$  was considered statistically significant.

## RESULTS

Mean 25(OH)D was 19, 56 ± 0,04 ng/mL and mean age of the subjects was 39, 28 ± 0, 05 years. Mean 25(OH)D of women were lower than men; (18, 79 ± 0, 05 vs 22, 07 ± 0, 09 ng/mL;  $p < 0.001$ ) and they were older than men (42, 17 ± 0, 06 vs 29, 71 ± 0, 12 years;  $p < 0.001$ ). 25(OH)D of 111510 subjects (62, 1%) was <20 ng/mL (vitamin D deficiency).

**Table 1.** Adolescents, Adults And Elderly Had Lower 25(OH)D Levels Than New Born And Children

Age [years]	New born	1-8	9-16	17-40	41-60	>60
25 [OH]D [ng/mL]	34,32±0,39	25,16±0,15	17,82±0,11	17,27±0,07	18,69±0,07	19,71±0,10

$P < 0.001$

Forty two thousand five hundred ninety two (23, 7%) were between 20-32 ng/mL (insufficiency). Twenty four thousand two hundred seventy six (13, 5%) of the subjects demonstrated normal 25(OH)D (between 32-100 ng/mL) levels. 25(OH)D level was excess in 776 (0, 4%) of the subjects (25(OH)D > 100 ng/mL).

Three hundred and ten (0, 2%) had toxic 25(OH)D (>150 ng/mL) levels. Totally 85, 9% of the subjects had low 25 (OH)D levels (25(OH)D < 32 ng/mL). There was a considerable variation among the subgroups.

Adolescents, adults and elderly had lower 25 (OH)D levels than newborns and children as given in Table 1 ( $p < 0.001$ ). Vitamin D deficiency and insufficiency were more common in adolescents, adults and elderly than in new born and children as given in Table 2 ( $p < 0.001$ ).

**Table 2.** Vitamin D Deficiency And Insufficiency Were More Common In Adolescents, Adults And Elderly Than In New Born And Children

Age [years]		25 [OH]D [ng/mL]				
		<20	20-32	33-100	101-150	>150
New born	Count	1507	1277	2756	49	35
	% within age	26,8%	22,7%	49,0%	,9%	,6%
	% within 25(OH)D	1,4%	3,0%	11,4%	6,3%	11,3%
	% of Total	,8%	,7%	1,5%	,0%	0,0%
1-8	Count	7474	6746	3980	78	69
	% within age	40,7%	36,8%	21,7%	,4%	,4%
	% within 25(OH)D	6,7%	15,8%	16,4%	10,1%	22,3%
	% of Total	4,2%	3,8%	2,2%	,0%	,0%
9-16	Count	8410	3306	1008	24	5
	% within age	65,9%	25,9%	7,9%	,2%	,0%
	% within 25(OH)D	7,5%	7,8%	4,2%	3,1%	1,6%
	% of Total	4,7%	1,8%	,6%	,0%	,0%
17-40	Count	36146	10804	4907	169	70
	% within age	69,4%	20,7%	9,4%	,3%	0,1%
	% within 25(OH)D	32,4%	25,4%	20,2%	21,8%	22,6%
	% of Total	20,1%	6,0%	2,7%	,1%	,0%
41-60	Count	37254	12888	6886	262	73
	% within age	64,9%	22,5%	12,0%	,5%	,1%
	% within 25(OH)D	33,4%	30,3%	28,4%	33,8%	23,5%
	% of Total	20,8%	7,2%	3,8%	,1%	,0%
>61	Count	20719	7571	4739	194	58
	% within age	62,3%	22,7%	14,2%	,6%	,2%
	% within 25(OH)D	18,6%	17,8%	19,5%	25,0%	18,7%
	% of Total	11,5%	4,2%	2,6%	,1%	,0%

## DISCUSSION

To our knowledge, this is the first study in which serum 25(OH)D concentrations were analyzed in one laboratory with this number of subjects in Turkey. The use of 32 ng/mL as cut-off value for low 25(OH)D concentrations in our study agrees with the finding that 25(OH)D levels below 32 ng/mL are associated with secondary hyperparathyroidism, increased bone turnover, and decreased bone-mass density at the hip (6-15).

This retrospective study showed that 25(OH)D concentrations below 32 ng/mL are widespread among people in Turkey. Low 25(OH)D concentrations could generally be explained by reduced sunlight exposure; avoidance of sunlight, clothing habits, performance of outdoor leisure time activities; and by problems with performing activities of daily living.

A small part of the serum 25(OH)D comes from dietary intake, especially fatty fish. The dietary intake is more important when sunshine exposure is less. Vitamin D status in Europe varies according to latitude, season and skin pigmentation (17-32). Serum 25(OH)D is higher in Northern Europe than in Southern Europe and higher in Western than in Eastern Europe. The higher levels in Northern Europe were also observed in some multicenter studies in which one laboratory facility was used (10, 33-35). The high serum 25(OH)D levels in Scandisk countries are probably due to a high intake of fatty fish and cod liver oil, and vitamin D supplementation. The low serum 25(OH)D in Spain, Italy, and Greece may be due to more skin pigmentation and sunshine avoiding behavior. Previous studies in Turkey and Jordan in women showed a strong relationship with clothing (17, 36-39). Serum 25(OH)D decreased from women with western clothing going to traditional women with hijab and completely veiled women with hijab. In concordant to our study, men in these countries have higher levels than women.



Turkey's vitamin D prophylaxis augmentation program started in 2005 and has resulted in a marked decrease in vitamin D deficiency in healthy children less than 1 year of age. In the present study, mean 25(OH)D level of new born is higher than the others, and percentage of subjects with vitamin D deficiency and insufficiency was the lowest in the group. In contrast to our finding, previous studies in Turkey found higher percentage of vitamin deficiency in neonates (40, 41). In our study, 25(OH)D levels were significantly lower in children and adolescents compared with new born group. Recent studies from Turkey and other countries have also demonstrated that vitamin D deficiency is common in children and adolescents (42-45).

## CONCLUSION

A considerable number of subjects in our study had 25(OH)D below the normal ranges for all age groups except neonates, demonstrating that vitamin D deficiency and insufficiency is a major healthcare concern in Turkey. The results emphasize the need for continuous monitoring in all regions, even in a country which gets lots of sunlight.

**Funding:** There is no specific funding related to this research.

**Competing Interest:** The authors did not experience any conflict of interest in the writing of this article.

## Author Contributions

<b>Working Concept / Design</b>	: AG, LÖ, KÇ
<b>Data collecting</b>	: AG, LÖ, KÇ
<b>Data Analysis / Interpretation</b>	: AG, LÖ, KÇ
<b>Writing Draft</b>	: AG, LÖ, KÇ
<b>Technical Support / Material Support</b>	: AG, LÖ, KÇ
<b>Critical review of content</b>	: AG, LÖ, KÇ
<b>Literature Review</b>	: AG, LÖ, KÇ

## REFERENCES

1. DeLuca, H. Overview of General physiological tenures and function of vitamin D. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80: 16895–965.
2. Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr.* 2008; 87 (suppl): 1080S-6S.
3. N. A. Dennis, L. A. Houghton, G. T. Jones, et al. The level of serum antimullerian hormone correlates with vitamin d status in men and women but not in boys. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012; 97: 2450–5.
4. Bouillon R, Carmeliet G, Verlinden L, et al. Vitamin D and human health: lessons from vitamin D receptor null mice. *Endocr Rev.* 2008; 29: 726-76.
5. Ferder M, Insera F, Manucha W, Ferder L. The world pandemic of vitamin D deficiency could possibly be explained by cellular inflammatory response activity induced by the renin-angiotensin system. *Am J Physiol Cell Physiol.* 2013; 304: 1027-39.
6. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med.* 2007; 357: 266-81.
7. Heaney, RP, Dowell MS, Hale CA, Bendich A. Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D. *J Am Coll Nutr.* 2003; 22: 142–6.
8. Bischoff-Ferrari HA, Dietrich, T. Orav EJ, et al. Higher 25 hydroxy-vitamin D concentration are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons aged > 60 yrs. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80: 752–8.

9. Cannell JJ, Hollis BW, Zasloff M, Heaney RP. Diagnosis and treatment of vitamin D deficiency. *Expert Opin Pharmacother.* 2008; 9: 107–18.
10. Lips P. Vitamin D deficiency of secondary hyperparathyroidism in the elderly: Consequences for bone loss and fractures and therapeutic implications. *Endocr Rev.* 2001; 22: 477–501.
11. Chapuy MC, Preziosi P, Maamer M, et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteopros Int.* 1997; 7: 439–43.
12. Holick MF, Siris ES, Binkley N, et al. Prevalence of vitamin D inadequacy among postmenopausal North American women receiving osteoporosis therapy. *J Clin Endocrinol Metab.* 2005; 90: 3215–24.
13. Heaney PR. Functional indices of vitamin D status and ramifications of vitamin D deficiency. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80: 1706–9.
14. Hanley DA, Davison KS. Vitamin D insufficiency in North America. *J Nutr.* 2005; 135: 332–7.
15. Hollis BW, Wagner CL. Assessment of dietary vitamin D requirements during pregnancy and lactation. *Am J Clin Nutr.* 2004; 79: 717–26.
16. van der Meer M, Middelkoop BJC, Boeke AJP, Lips P. Prevalence of vitamin D deficiency among Turkish, Moroccan, Indian and Sub-Sahara African populations in Europe and their countries of origin: an overview. *Osteoporosis Int.* 2011; 22: 1009–21.
17. Hekimsoy Z, Dinc G, Kafesciler S, et al. Vitamin D status among adults in the Aegean region of Turkey. *BMC Public Health.* 2010; 10: 782.
18. Meyer HE, Falch JA, Sogaard AJ, Haug E. Vitamin D deficiency and secondary hyperparathyroidism and the association with bone mineral density in persons with Pakistani and Norwegian background living in Oslo, Norway, The Oslo Health Study. *Bone.* 2004 35; 412–7.
19. Melhus H, Snellman G, Gedeberg R, et al. Plasma 25-hydroxyvitamin D levels and fracture risk in a community-based cohort of elderly men in Sweden. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010; 95: 2637–45.
20. Kauppi M, Impivaara O, Maki J, et al. Vitamin D status and common risk factors for bone fragility as determinants of quantitative ultrasound variables in a nationally representative population sample. *Bone.* 2009; 45: 119–24.
21. Pekkarinen T, Turpeinen U, Hämäläinen E, et al. Serum 25(OH)D3 vitamin status of elderly Finnish women is suboptimal even after summer sunshine but is not associated with bone density or turnover. *Eur J Endocrinol.* 2010; 162: 183–9.
22. Khaw KT, Sneyd MJ, Compston J. Bone density parathyroid hormone and 25-hydroxyvitamin D concentrations in middle aged women. *BMJ.* 1992; 305: 273–7.
23. Andersen R, Molgaard C, Skovgaard LT, Brot C, et al. Teenage girls and elderly women living in northern Europe have low winter vitamin D status. *Eur J Clin Nutr.* 2005; 59: 533–41.
24. van Schoor NM, Visser M, Pluijm SM, et al. Vitamin D deficiency as a risk factor for osteoporotic fractures. *Bone.* 2008; 42: 260–6.
25. Boonen S, Vanderschueren D, Cheng XG, et al. Age-related (type II) femoral neck osteoporosis in men: biochemical evidence for both hypovitaminosis D- and androgen deficiency-induced bone resorption. *J Bone Miner Res.* 1997; 12: 2119–26.
26. Woitge HW, Scheidt-Nave C, Kissling C, et al. Seasonal variation of biochemical indexes of bone turnover: results of a population-based study. *J Clin Endocrinol Metab.* 1998; 83: 68–75.
27. Chapuy MC, Preziosi P, Maamer M, et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteoporosis Int.* 1997; 7: 439–43.
28. Burnand B, Sloutskis D, Gianoli F, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D: distribution and determinants in the Swiss population. *Am J Clin Nutr.* 1992; 56: 537–42.

29. Quesada JM, Jans I, Benito P, Jimenez JA, Bouillon R. Vitamin D status of elderly people in Spain. *Age Ageing*. 1989; 18: 392–397.
30. Bettica P, Bevilacqua M, Vago T, Norbiato G. High prevalence of hypovitaminosis D among free-living postmenopausal women referred to an osteoporosis outpatient clinic in northern Italy for initial screening. *Osteoporos Int*. 1999; 9: 226–9.
31. Challa A, Ntourntoufi A, Cholevas V, et al. Breastfeeding and vitamin D status in Greece during the first 6 months of life. *Eur J Pediatr*. 2005; 164: 724–9.
32. Laktasic-Zerjavic N, Korsic M, Crncevic-Orlic Z, et al. Vitamin D status, dependence on age, and seasonal variations in the concentration of vitamin D in Croatian postmenopausal women initially screened for osteoporosis. *Clin Rheumatol*. 2010; 29: 861–7.
33. Kuchuk NO, van Schoor NM, Pluijm SM, Chines A, Lips P. Vitamin D status, parathyroid function, bone turnover, and BMD in postmenopausal women with osteoporosis: global perspective. *J Bone Miner Res*. 2009; 24: 693–701.
34. Lips P, Duong T, Oleksik A, et al. A global study of vitamin D status and parathyroid function in postmenopausal women with osteoporosis: baseline data from the multiple outcomes of raloxifene evaluation clinical trial. *J Clin Endocrinol Metab*. 2001; 86: 1212–21.
35. van der Wielen RP, Lowik MR, van den Berg H, et al. Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe. *Lancet*. 1995; 346: 207–10.
36. Alagol F, Shihadeh Y, Boztepe H, et al. Sunlight exposure and vitamin D deficiency in Turkish women. *J Endocrinol Invest*. 2000; 23: 173–7.
37. Atli T, Gullu S, Uysal AR, Erdogan G. The prevalence of Vitamin D deficiency and effects of ultraviolet light on Vitamin D levels in elderly Turkish population. *Arch Gerontol Geriatr*. 2005; 40: 53–60.
38. Gannage-Yared MH, Chemali R, Yaacoub N, Halaby G. Hypovitaminosis D in a sunny country: relation to lifestyle and bone markers. *J Bone Miner Res*. 2000; 15: 1856–62.
39. Mishal AA. Effects of different dress styles on vitamin D levels in healthy young Jordanian women. *Osteopor Int*. 2001; 12: 931–935.
40. Andiran N, Yordam N, Ozon A. Risk factors for vitamin D deficiency in breast fed new borns and their mothers. *Nutrition*. 2002; 18: 47-50.
41. Ergul AT, Berberoglu M, Atasay B, et al. Vitamin D deficiency in Turkish mothers and their neonates and in women of reproductive age. *J Clin Res Ped Endo*. 2009; 1: 266-9.
42. Cizmecioglu EM, Etiler N, Gormus U, Hamzaoglu O, Hatun S. Hypovitaminosis D in obese and overweight schoolchildren. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2008; 1: 89-96.
43. Hatun S, Ozkan B, Bereket A. Vitamin D deficiency and prevention: Turkish experience. *Acta Paediatr*. 2011; 100: 1195-9.
44. Smotkin-Tangorra M, Purushothaman R, Gupta A, et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in obese children and adolescents. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2007; 20: 817-23.
45. Creo AL, Rosen AJ, Ariza AJ, Hidaka KM, Binns HJ. Vitamin D levels, insulin resistance, and cardiovascular risks in very young obese children. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2013; 26: 97-104.

## Evaluation Of The Readability Level Of Proton Pump Inhibitors Prospectuses

### Proton Pompa İnhibitörleri Prospektüslerinin Okunabilirlik Düzeyinin Değerlendirilmesi

Melih Can Gül<sup>1</sup>

1. Ankara Bilkent City Hospital Gastroenterology Surgery Clinic, Ankara, Türkiye  
<https://orcid.org/0000-0002-6165-1144>

#### Abstract

**Introduction:** The level at which texts are understandable by living people is the main indicator of the level of readability. This readability is measured based on some calculations.

**Objective:** Our current study aims to determine the readability level of the prospectuses of proton pump inhibitor drugs used in the market for the treatment of gastric diseases.

**Method:** Eighty-nine drug prospectuses were evaluated using the Ateşman and Bezirci-Yılmaz formulas used for Turkish texts.

**Results:** Based on Ateşman and Bezirci-Yılmaz readability formulae, it was determined that 11-12 years and undergraduate level education were required to be able to read the texts, respectively.

**Conclusion:** The mean scores of the prospectus texts were found to require at least high school and undergraduate education. According to the 2022 data of the Turkish Statistical Institute (TUIK), the required level of education is at a level that less than 50% of the population will perceive. Writing prospectuses taking into consideration the education level of the countries will facilitate the use of patients after prescribing and may help reduce re-admissions to the doctor due to difficulty in use.

**Keywords:** Prospectus, Proton pump inhibitor, Readability, Stomach diseases.

#### Özet

**Giriş:** Metinlerin yaşayan insanlar tarafından hangi düzeyde anlaşılabilir olduğu okunabilirlik düzeyinin temel belirteçidir. Bu okunabilirlik bazı hesaplamalara dayanarak ölçülür.

**Amaç:** Çalışmamız piyasada mide hastalıklarının tedavisinde kullanılan proton pompa inhibitörü ilaçların prospektüslerinin okunabilirlik düzeyini tespit etmeği amaçlamaktadır.

**Yöntem:** Seksen dokuz ilaç prospektüsü, Türkçe metinler için kullanılan Ateşman ve Bezirci-Yılmaz formülleri kullanılarak değerlendirildi.

**Bulgular:** Prospektüsler Ateşman ve Bezirci-Yılmaz okunabilirlik formülleri baz alındığında metinlerin okunabilmesi için sırasıyla 11-12 yıl ve lisans düzeyinde eğitim gerektiği tespit edildi.

**Sonuç:** Prospektüs metinlerinin puan ortalamalarının en az lise ve lisans seviyesinde eğitime ihtiyaç duyduğu saptandı. Gerekli eğitim düzeyi, Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK)'nun 2022 verilerine göre nüfusun %50 den daha azının algılayacağı düzeydedir. Prospektüslerin ülkelerin eğitim düzeyi dikkate alınarak yazılması, reçeteleme sonrasında hastaların kullanımını kolaylaştıracak ve doktora kullanımda zorluk sebebiyle tekrar başvuruların azalmasına yardımcı olabilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Mide hastalıkları, Okunabilirlik, Prospektüs, Proton pompa inhibitörü.

Corresponding Author: Melih Can Gül, e-mail: [opdrmelihcangul@gmail.com](mailto:opdrmelihcangul@gmail.com)

Received: 22.09.2023, Accepted: 21.11.2023, Published Online: 20.12.2023

Cite: Gül MC. Evaluation Of The Readability Level Of Proton Pump Inhibitors Prospectuses. Acta Medica Ruha. 2023;1(4):541-547. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10057989>



## BACKGROUND

How understandable the current written sources are for the reader is closely related to the word, number of syllables and the education level of the reader, within the framework of the language rules in which the relevant text is written (1). The readability level of the text used can be measured with some mathematical formulas. There are various studies in the literature to demonstrate the readability of the texts used in the scientific world (2). Proton pump inhibitors are often prescribed by doctors of many branches, mainly doctors dealing with diseases of the gastrointestinal tract. Patients who want to review the use of this group of drugs and the side effects that may occur after they are prescribed can read the prospectuses of the drugs at home. While reading the prospectus, patients may discontinue the use of the drug or start using it at different doses due to misunderstanding due to inadequate perception level. In this study, it was aimed to determine the readability of the prospectuses of proton pump inhibitors, which are frequently prescribed today, and to investigate the age group of the society.

## METHOD

During the definition of readability, parameters such as the words that make up the sentences and the total number of syllables are very important. There are nearly 40 formulas in the world that have been created and accepted using these parameters (3). There are 2 types of readability formulas developed by the Ateşman and Bezirci–Yılmaz team for texts written in Turkish language (4,6). Our study was designed based on these formulae.

Ateşman readability formula: It is calculated as described below and a result between 0-100 is obtained. The higher the score, the easier the readability (4). Ateşman Readability Index and word frequencies are calculated automatically through the readability index website designed by using Ateşman's formulas and the class levels according to the school class levels created through the calculation are given in (Table 1)(5,6). The score obtained also indicates the level of readability required by the current text. According to Ateşman's formula, the readability level was classified in the findings section, while the first 8 grades were classified as primary school, 9-12 grades as high school, and the rest as associate, undergraduate and academic level according to the scoring in Table 1.

Readability score =  $198.825 - 40.175 \times \text{word length (total syllables / total words)} - 2.610 \times \text{sentence length (total words / total sentences)}$

**Table 1.** The Level Of Education According to The Ateşman Readability Formula

Score	Education level
90-100	Easily understood by students in Class 4 and below
80-89	Easily understood by 5th or 6th class students
70-79	Easily understood by 7th or 8th class students
60-69	Easily understood by 9th or 10th class students
50-59	Easily understood by 11th or 12th class students
40-49	Easily understood by associate degree students
30-39	Undergraduate level
≤29	Academic level

Bezirci-Yılmaz readability formula: The number of words in a sentence and the number of syllables in a word and the following formula are used to calculate the readability of the text in Turkey. In the 9th table of Bezirci and Yılmaz's article in which they explain the formula they developed for the calculation of the readability level of Turkish texts, it is stated to which level the texts correspond to in the Turkish education system according to the scores they receive in square root calculation (Table 2). Based on Ateşman and Bezirci-Yılmaz readability formulas,

when we look at the tables showing the readability level of the texts, the table specified by Bezirci-Yılmaz does not separately state the associate's and undergraduate level.

$$\text{Readability score} = \sqrt{\text{OKS} \times ((\text{H3} \times 0,84) + (\text{H4} \times 1,5) + (\text{H5} \times 3,5) + (\text{H6} \times 26,25))}$$

**Table 2.** The level of Education to Bezirci-Yılmaz Readability Formula

Point	Education level
1-8	Primary Education
9-12	Secondary Education (high school)
12-16	Undergraduate level
16+	Academic level

OKS: average number of words; H3: average number of words with 3 syllables; H4: average number of words with 4 syllables; H5: average number of words with 5 syllables; H6: average number of words with 6 or more syllables.

### *Medicines and leaflets*

In the boxes of medicines on the market, there is a package leaflet containing information on the use of the medicine, possible side effects and registration information. Following the use of the drug, patients read the package leaflet to evaluate the treatment that may be seen in themselves and sometimes to know the side effects that may develop before use after the drug is prescribed. In this study, 89 of the proton pump inhibitors on the market were selected according to their active ingredients and the readability level of their package inserts was calculated. The selected proton pump inhibitors were categorised into five groups as esomeprazole (n=19), lansoprazole (n=16), omeprazole (n=14), pantoprazole (n=25), and rabeprazole (n=15).

### *Calculations*

The prospectus forms were transferred to Microsoft Word programme in electronic environment according to the group order and information about the licence was extracted with the titles before the calculation for homogenisation of the readability level. In the evaluation phase, the formula developed by Bezirci-Yılmaz was used together with the ready-made calculation made on the website inspired by the formulas developed by Ateşman, the data obtained were transferred to the Microsoft Excel 2019 programme and the fractions of the results expressing the level of education were rounded to the nearest whole number(4-7).

### *Work Ethics*

Our study did not use human or human data, and since the collected data are open to access and use over daily internet providers in a way that does not require special permission, ethics committee approval was not required.

## **RESULTS**

According to Ateşman formula, the average readability score was calculated as 51,9. According to this, 12 years of education is needed for the readability of prospectuses. The average Bezirci-Yılmaz readability score was calculated as 12,71 and it was determined that undergraduate level of education was required.

In terms of Ateşman formula, 16 package inserts were found to be readable with at least academic education level and 12 of 36 package inserts were found to be readable with associate degree and 24 with undergraduate education. Thirty-four prospectus forms were found to be

readable with high school education. Only 4 prospectuses were found to be readable with primary education level.

Using the Bezirci-Yılmaz formula, it was found that 15 prospectuses could be read at academic level (+16th points), 28 prospectuses at undergraduate level, 41 prospectuses at secondary education (high school) level (9th, 10th, 11th and 12th class) and 5 prospectuses at primary education level (1st-8th class) (Table 3). According to the available data, it can be said that the results of the formulae used in the study according to the package inserts are similar.

**Table 3.** Distribution Of Prospectuses According To Readability Levels Of Ateşman And Bezirci-Yılmaz (N=89)

Formula	Primary Education	High School	Associate degree or Undergraduate level	Academic level
Ateşman formula	4	34	36	16
Bezirci-Yılmaz formula	5	41	28	15

Considering the five active substance groups, according to the Ateşman readability scores, the drugs containing the active substance Esomeprazole required the highest level of education in terms of readability. Drugs containing the active ingredient omeprazole were the group that required the least training according to the Ateşman readability calculation among the drug groups with a readability score of 61.4. According to the Bezirci-Yılmaz formula, the drug group containing the active ingredient Pantoprazole was found to be readable with an average score of 13.1 with at least a Bachelor's degree, while the drug group containing Rabeprazole was the group requiring the least education with an average readability score of 10.7 (Table 4).

**Table 4.** Average Readability Scores For Proton Pump Inhibitors Drug Groups

Drug groups (N=89)	Atesman average readability score	Bezirci-Yılmaz average readability score
<b>Esomeprazole (n=19)</b>	49,1	12,9
<b>Lansoprazole (n=16)</b>	53,9	11,8
<b>Omeprazole (n=14)</b>	61,4	12,1
<b>Pantoprazole (n=25)</b>	50,7	13,1
<b>Rabeprazole (n=15)</b>	55,8	10,7
<b>Total</b>	51,9	12,7

## DISCUSSION

The first formula that can calculate the readability of texts in the world literature was developed by Flesch in 1948. Flesch Reading Ease Score is based on the ratios of number of words/number of sentences and number of syllables/number of words (8). In 1952, the Gunning Fog Index was found to determine the age group addressed by the length of sentences (9). In 1969, the McLaughlin The Simple Measure of Gobbledygook (SMOG) was designed to determine the number of words containing three or more than three syllables in texts and to calculate readability based on the United States education system using mathematical formulas (10).

There are two formulas developed by Ateşman and Bezirci- Yılmaz based on the readability of Turkish language texts (4,7). According to Ateşman, the average sentence length in Turkish is 9-10 words and word length is 2.6 syllables (4). According to the Bezirci-Yılmaz formula, the readability level of the text is calculated by means of the syllable distribution graph, which is calculated by taking into account the total number of sentences, words, syllables and words with 4+ syllables (7).

Using a simple language with simplicity in texts is essential in reducing the readability level (11). When the formulas used to calculate the readability score are analysed, most of them consist of the combination of word length and syllables per sentence. In the study administered by Eryılmaz et al. the mean number of words with four syllables or more was found to be 3.41 (12). In our study, an average of 60.8% of the words constituting the prospectus leaflets contained four or more syllables. The current situation may explain the high readability scores. By reducing the number of syllables and simplifying the content, the reading age of prospectuses can be reduced.

The number of studies evaluating the readability of medical texts written in Turkish language is quite limited. Ehem et al. evaluated the consent forms prepared for injections and intravenous interventions using the formulae of Ateşman and Bezirci-Yılmaz (13). It was shown that the readability level of the related consent forms was low and at least 11 years of education was required. In another study, patient consent forms used for ophthalmological surgical procedures were evaluated by Ay et al. and it was found that the forms could be read with an average of 11 years of education according to Ateşman's formula (14).

When the literature is examined, studies evaluating the readability level of prospectuses in Turkish are quite limited. Ay et al. In a study administered on ophthalmological drops, it was found that the readability of the package inserts of 75 drugs evaluated with both Ateşman and Bezirci-Yılmaz formulas could only be achieved with 13 years of education or in other words, undergraduate education was needed (15). In another study in which the readability of internet sites containing information for patients about colorectal cancers was evaluated, it was reported that the readability of the texts contained in the sites was above the health literacy and recommended academic level in our country (16). In a study by Dağdelen et al. evaluating the readability level of consent forms used in obstetrics and gynecologic surgeries, it was shown that an education level of 15 years or more was required to read consent forms(17).

In our study, it was determined that the package inserts of proton pump inhibitor drugs required an average of 11-12 years of education according to the Ateşman formula and a bachelor's degree according to the Bezirci-Yılmaz formula. According to 2022 Turkish Statistical Institute (TÜİK) data, the education level of more than 50% of the population is below the level that can perceive the relevant prospectuses (18).

The preparation of the prospectuses in the language in which they are written and taking into account the level of education in the country where they are used requires the doctors to provide detailed information about the use of proton pump inhibitors and their side effects to the patients while prescribing the drugs.

Lastly, the fact that the typeface and font size of the package inserts analysed in our study were ignored due to the variability according to the company placing the drug on the market, and the fact that the associate degree level was not specified separately in the calculation table of the Bezirci-Yılmaz formula when comparing the two formulas in the findings section were accepted as limitations of the study.

## CONCLUSION

By making the prospectuses more readable, it is possible to facilitate the informing of patients and also to prevent legal problems that may be experienced by doctors who prescribe the drug. In addition, the creation and release of prospectuses are manufacturer-dependent and new studies are required to examine the level of education and the extent to which the prospectuses



cover characteristics such as age, mental status and visual acuity level of the readers in order to raise awareness in the sector.

**Funding:** There is no specific funding related to this research.

**Competing Interest:** The authors did not experience any conflict of interest in the writing of this article.

#### Author Contributions

<b>Working Concept / Design</b>	: MCG
<b>Data collecting</b>	: MCG
<b>Data Analysis / Interpretation</b>	: MCG
<b>Writing Draft</b>	: MCG
<b>Technical Support / Material Support</b>	: MCG
<b>Critical review of content</b>	: MCG
<b>Literature Review</b>	: MCG

#### REFERENCES

1. Albright J, de Guzman C, Acebo P, Paiva D, ve ark. Readability of patient education materials: implications for clinical practice. *Appl Nurs Res* 1996; 9: 139-143. Doi:10.1016/S0897-1897(96)80254-0
2. Bayona, M. G. A., Hines, A., Gilmartin, E., & Dhonnchadha, E. U. (2023, June). An Evaluation of the Use of Text-Based Comprehensibility Measures on Online Spoken Language Learning Materials. In 2023 34th Irish Signals and Systems Conference (ISSC) (pp. 1-6). IEEE. Doi: 10.1109/ISSC59246.2023.10162065
3. Muscat, D., Bonner, C., Dunn, A., Harrison, E., Dalmazzo, J., Mouwad, D., ... & McCaffery, K. (2023). Multiple automated health literacy assessments: Development of the Health Literacy Editor: Presenter (s): Julie Ayre, The University of Sydney, Australia. *Patient Education and Counseling*, 109, 137. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.pec.2022.10.313>
4. Ateşman E. Türkçede okunabilirliğin ölçülmesi. *Dil Derg.* 1997; 58:71–4.
5. Çetinkaya, G. (2010). Türkçe metinlerin okunabilirlik düzeylerinin tanımlanması ve sınıflandırılması.
6. <http://okunabilirlikindeksi.com/>
7. Bezirci B, Yılmaz AE. Metinlerin okunabilirliğinin ölçülmesi üzerine bir yazılım kütüphanesi ve Türkçe için yeni bir okunabilirlik ölçütü. *DEÜ Fen ve Mühendislik Derg.* 2010;12(3):49–62.
8. Flesch R. A new readability yardstick. *J Appl Psychol.* 1948;32(3):221–33. Doi:10.1037/h0057532
9. Walsh T, Volsko T. Readability assessment of internet-based consumer health information. *Respir Care.* 2008;53:1310–5. <https://rc.rcjournal.com/content/53/10/1310>
10. Hedman AS. Using the SMOG Formula to revise a health. *Am J Health Edu.* 2008; 39:61-4. Doi:10.1080/19325037.2008.10599016 .
11. Fagerlin A, Zikmund-Fisher BJ, Ubel PA. Helping patients decide: ten steps to better risk communication. *J Natl Cancer Inst* 2011; 103: 1436-1443. Doi:10.1093/jnci/djr318
12. Eryılmaz, U. D. N., & Külâhçı, U. D. O. (2019). Deri kanseri hasta bilgilendirme metinlerinin okunabilirlik düzeyleri. *Dermatoz*, 1, 8. Doi:10.15624.dermatoz19101a1
13. Ebem E, Tutar MS, Yıldız M, Canitez A, Kara Ö, Kozanhan B. İntravenöz ve intramüsküler enjeksiyon bilgilendirilmiş onam formlarının okunabilirlik açısından değerlendirilmesi. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Derg.* 2019;24(2):132–6. doi:10.21673/adoluklin.484708
14. Ay IE, Doğan M. An evaluation of the comprehensibility levels of ophthalmology surgical consent forms. *Cureus.* 2021;13(7):e16639. Doi:10.7759/cureus.16639

- 15.** Ay, İ. E., & Duranoğlu, Y. (2022). Göz damlası prospektüslerinin okunabilirlik düzeyinin değerlendirilmesi. *Anatolian Clinic the Journal of Medical Sciences*, 27(1), 55-59. Doi:10.21673/anadoluklin.993863
- 16.** Dağdelen, C., & Erdemoğlu, E. (2023). Determination of the Readability Level of Consent Forms Used in the Gynecology and Obstetrics Clinic at Suleyman Demirel University. *Cureus journal* . Doi:10.7759/cureus.37147
- 17.** SOLAK, M. (2019). Kolorektal kanser hakkında bilgi içeren internet sitelerinin okunabilirliği. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 16(3), 509-513. Doi:10.35440/hutfd.623920
- 18.** <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Ulusal-Egitim-Istatistikleri-2022-49756>

## Parenting Attitude on Toilet Training of Children with Urinary Incontinence

### Üriner İnkontinanslı Çocukların Tuvalet Eğitiminde Ebeveynlerin Tutumu

Fulya COSKUNOL<sup>1</sup>, Nida DİNCEL<sup>2</sup>

1. SBU Dr Behçet Uz Pediatric Diseases and Surgery Training and Research Hospital, İzmir, Türkiye  
<https://orcid.org/0000-0003-0021-6154>

2. SBU Dr Behçet Uz Pediatric Diseases and Surgery Training and Research Hospital, İzmir, Türkiye  
<https://orcid.org/0000-0002-1179-8519>

#### Abstract

**Introduction and Objective:** In this research, we aimed to elucidate parents' knowledge, attitude, and behavior of parents regarding toilet training of children with urinary incontinence and compare the results with normal children.

**Method:** The study was conducted among 100 pediatric patients aged between 5 – 17 years who applied to our institution with complaints of urinary incontinence (night and daytime). The participants were requested to answer a 2-part-questionnaire including 50 questions prepared by two specialist physicians.

**Results:** The rate of mothers who trainin starting toilet training before two years of age was 19.7% in the study group and significantly lower than the control group (33.4%,  $p=0.03$ ). The rate of children whose toilet training lasted over three months was 56 % in the study group and 10.8% in the control group ( $p<0.05$ ). Completing toilet training after three years of age was 76% and 32% in the study and control groups, respectively ( $p<0.05$ ). The rate of starting toilet training together during the day and night in the study group was significantly lower than in the control group (5.5% vs. 27.4% in the control group,  $p <0.05$ ). Similarly, 65.3% of mothers of children with UI continued to tie diapers while toilet training, while only 37.3% of mothers of the control group tied diapers at night ( $p=0.002$ ).

**Conclusion:** The duration of toilet training of children varies considerably according to the age of the person responsible for toilet training, whether she had given toilet training before and received training on this subject.

**Keywords:** Toilet Training, Urinary İncontinence, Enuresis Nocturna, Daytime Enuresis, Diaper.

#### Özet

**Giriş ve Amaç:** Bu araştırmada, ebeveynlerin idrar kaçırma (enürezis nokturna ve gündüz enürezisi) olan çocukların tuvalet eğitimine ilişkin bilgi, tutum ve davranışlarını ortaya çıkarmak ve idrar kaçırması olmayan çocuklarla karşılaştırmayı amaçladık.

**Yöntem:** Çalışma, kurumumuza idrar kaçırma (gece ve gündüz) şikâyeti ile başvuran 5 – 17 yaş arası 100 çocuk hasta üzerinde gerçekleştirildi. Katılımcılardan iki uzman hekim tarafından hazırlanan ve 50 sorudan oluşan 2 bölümden oluşan bir anketi yanıtlamaları istenmiştir.

**Bulgular:** Tuvalet eğitimine 2 yaşından önce başlamayı destekleyen annelerin oranı çalışma grubunda %19.7 olup, kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşüktü (%33.4,  $p=0.03$ ). Tuvalet eğitimi 3 aydan uzun süren çocukların oranı çalışma grubunda %56 kontrol grubunda %10,8 idi ( $p<0.05$ ). Ayrıca tuvalet eğitimini 3 yaşından sonra tamamlama oranı çalışma grubu ve kontrol grubunda sırasıyla %76 ve %32 idi ( $p<0.05$ ). Çalışma grubunda gece ve gündüz birlikte tuvalet eğitimine başlama oranı kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşüktü (çalışmada %5.5, kontrol grubunda %27.4,  $p<0.05$ ). Benzer şekilde Üİ olan çocukların annelerinin %65.3'ü tuvalet eğitimi sırasında gece bez bağlamaya devam ederken, kontrol grubundaki annelerin sadece %37.3'ü gece bez bağlamaya devam etti ( $p=0.002$ ).

Corresponding Author: Fulya Coskunol, e-mail: [fulisko35@gmail.com](mailto:fulisko35@gmail.com)

Received: 04.10.2023, Accepted: 26.11.2023, Published Online: 20.12.2023

Cite: Coskunol F. Parenting Attitude on Toilet Training of Children with Urinary İncontinence. Acta Medica Ruha. 2023;1(4):548-555. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10075109>



**Sonuç:** Çocukların tuvalet eğitimi süresi, tuvalet eğitiminden sorumlu kişinin yaşına, daha önce tuvalet eğitimi verip vermediğine ve bu konuda eğitim alıp almadığına göre oldukça değişmektedir. Çocuğun tuvalet eğitimine hazır olduğuna karar vermek ve belirli metodolojilerle sakin ve sabırlı bir şekilde ilerlemek önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Tuvalet Eğitimi, İdrar Kaçırma, Gece İdrar Kaçırma, Gündüz İdrar Kaçırma, Bebek Bezi.

---

## INTRODUCTION

Toilet training is an important aspect of early childhood. It involves a complex integration of neurological and behavioral mechanisms in the growth and development process. At the age of 1 – 3, or when the child starts walking, the ability to control the functions of holding or releasing stool begins as a result of the maturation of the nerves that go to the muscles that contract the anus (1). Children need to gain healthy bladder and bowel control skills for a healthy life and self-confidence. Problems with the urinary and excretory systems can be very stressful for the family and the child. The child's school and social life are also affected since wrong toilet training methods play a role in these problems (2).

Urinary incontinence (UI) is one of the most common complaints in childhood. It is defined as enuresis intermittently during the day and night in children over five without any underlying organic cause (3). The condition is common among school-age children and has psychological and social effects on the family and the child. It has been reported to decrease the child's self-esteem, cause behavioral problems and decrease school success (4). Children with urinary incontinence are more likely to suffer psychiatric disorders such as excessive irritability and depression due to feeling insecure, nervous, and unsuccessful in social environments and friend relations (5). Moreover, especially mothers may also be affected due to the roles of child care and housework, and their quality of life decreases. They can spare less time for themselves and limit themselves from social life (5, 6).

Behavioral approaches of parents towards toilet training are effective in the toilet training process. He concluded that negative attitudes increase children's extroverted problem behaviors and complicate the toilet training process. Cultural differences can also impact the child's toilet starting age (7).

In addition to the parental attitudes toward toilet training, it is necessary to consider the physical and psychological readiness of the child. In the studies conducted on this subject, it has been found that during the toilet training process, parents need information and support to recognize the indicators that their children are ready for toilet training and that the lack of knowledge and support increases the stress in the toilet training process (8).

There are well-known risk factors such as male gender, family history, and behavioral problems for urinary incontinence (9). However, the literature on the relationship between toilet training (TT) and UI needs to be improved. A very recent systematic review has reported that prolonged diaper use, delay in the start or completion of the TT, and use of coercive approaches increase the risk of primary enuresis nocturna. Still, their results can not be expanded to children with daytime enuresis (10).

In this research, we aimed to elucidate parents' knowledge, attitude, and behavior regarding toilet training of children with urinary incontinence (enuresis nocturna and daytime enuresis) and compare the results with children without urinary incontinence.

## METHOD

The study was conducted among 100 pediatric patients who were admitted to the pediatric outpatient clinics of Behcet Uz Children's Hospital. The children between 5 – 17 years applying for any reason to our institution were asked if they had UI (night and daytime), and the parents of children who stated 'yes' were invited to participate in the study. All procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008. Ethics committee approval has been granted from our institution in 2021 with protocol number 618, and informed consent has been obtained from all participants.

The participants were requested to answer a 2-part-questionnaire including 50 questions prepared by two specialist physicians. The first part of the questionnaire included 12 questions and was designed to determine the sociodemographic characteristics of the family. The questions, between 12 and 48, were designed to evaluate the parents'/caregivers' attitudes and behavior based on the 'Guide to Toilet Training' by The American Academy of Pediatrics (8). Question 49 was asked only to the study group as it evaluated primary or secondary enuresis, and question 50 was asked only to boys as it assessed if the child was circumcized during the TT period.

The children who had urinary incontinence with an organic cause (urinary tract infection, Diabetes Mellitus, Diabetes Insipidus, Cerebral Palsy, neurologic disorders such as spina bifida, and genitourinary system anomalies) were excluded. The children of similar age and gender who did not have UI constituted the control group.

## Statistical Analysis

G\*Power 3.1.9.4 (Faul and Erdfelder 1998) analysis program was utilized to calculate the study's sample size. It was concluded that 134 subjects, 67 cases, and 67 controls, should be recruited with a moderate effect level of 0.5, 80% power of 0.05 Type 1 error. As a result, considering that 10% of data may be lost in our study, it was decided to include 150 cases (75 cases, 75 controls).

The data were analyzed via SPSS 21.0 (Statistics Package for the Social Sciences, IBM Corp., Armonk, NY) program. For categorical data, frequency and percentage will be given as mean, standard deviation, median, minimum, and maximum descriptive value for continuous data. Kolmogorov-Smirnov Test will determine the normality test of data. The measurements' kurtosis values and skewness are between +3 and -3, which is considered sufficient for the normal distribution. The difference between the age variables of the mother and the child according to the group was analyzed with the Student t-test. The relationship between the group regarding TT was analyzed with the Chi-square test. The results will be considered statistically significant when the p-value is less than 0.05.

## RESULTS

A total of 100 patients were enrolled within the scope of this research. The mean age of the study population (n=68) was  $8.20 \pm 2.39$  years, and the control group (n=32) was  $8.35 \pm 3.11$ . The female-to-male ratio was 40/35 in the study group and 42/33 in the control group. There was no difference between the groups regarding age and gender ( $p < 0.05$ ). The baseline demographics of the participants are elaborated in Table 1.

**Table 1.** Baseline Demographics of the Study Population

	Children with UI	Control Group	p-value
<b>Female %</b>	53%	54%	0.008
<b>Male %</b>	47%	46%	0.008
<b>Children Age *</b>	7.82±2.39	8.9	0.049*
<b>Mother Age</b>	34.96±5.77	37.11±5.16	0.023*
<b>Age of Becoming a mother</b>	26.01	26.22	0.812
<b>Education Level of mother</b>			0.014
<b>Primary School</b>	37.3%	30.7%	
<b>Middle School</b>	44.3%	29.3%	
<b>University</b>	18.7%	40.0%	
<b>Low income status (%)</b>	45.3%	20.8%	0.006
<b>Presence of Enuresis in Siblings (%)</b>	95.8%	57.1%	0.007
<b>Enuresis in the parent (%)</b>	87.3%	33.8%	0.000*

\*Median±SD (SD: standard deviation).

Mothers' educational level was higher in the control group (40%) compared to the study group (18.7%) ( $p=0.014$ ). When the study group was evaluated in terms of economic status, 45.3% of the patients in the study group had a lower or equal income than their expenses. This rate was 20.8% in the control group, with a statistically significant difference ( $p=0.006$ ).

The rate of history of urinary incontinence in siblings was 95.8% in the study group and 57.1% in the control group ( $p=0.007$ ). When parents were asked about their childhood history of urinary incontinence, this rate was 87% in the study group and 33.8% in the control group. The difference was statistically significant ( $p=0.000$ ) (Table 1).

One of the most important findings in terms of toilet training between the study and control groups was the time and duration of toilet training. The rate of mothers who support starting toilet training before 2 years of age was 19.7% in the study group and significantly lower than the control group (33.4%,  $p=0.03$ ). The rate of children whose TT lasted over 3 months was 56% in the study group and 10.8% in the control group ( $p<0.05$ ).

In addition, the rate of completing toilet training after 3 years of age was 76% and 32% in the study group and control group, respectively ( $p<0.05$ ). In our study, while the rate of failing to complete toilet training within the targeted time was 56% in the study group, it was only 8% in the control group.

Another important finding in the study was related to the way of starting toilet training. The rate of starting toilet training together during the day and night in the study group was significantly lower than in the control group (5.5% in the study vs. 27.4% in the control group,  $p<0.05$ ). Similarly, 65.3% of mothers of children with UI continued to tie diapers while toilet training, while only 37.3% of mothers of the control group tied diapers at night ( $p=0.002$ ).

Another area for improvement regarding toilet training was whether the training was interrupted. While the rate of interruption of toilet training for any reason in the study group

was 20.8%, it was 6.9% in the control group, and the difference was statistically significant ( $p=0.016$ ) (Table 2).

**Table 2.** Influential Factors in Deciding to Start Toilet Training

	Children with UI	Control Group	p-value
<b>Child related (%)</b>	32	68	0.000*
<b>Seasonal (%)</b>	72	34	0.000*
<b>Diaper Cost (%)</b>	12	0	0.002

When the participants were asked about the situations in that, they had difficulty during the toilet training, 48% of them in the study group reported that they dealt with stubbornness, fear, and embarrassment. The control group's rate of dealing with these stressors was 12% ( $p=0.000$ ). When we questioned whether the punishment method was applied during the training in both groups, we observed that the rate of applying the punishment method was 28% in the study group, and 6.7% in the control group ( $p=0.016$ ). Similarly, while the rate of application of the reward method (loving, kissing, giving reward) was 49.3% in the control group, this rate was 6.7% in the study group. The reward method was applied more commonly in the control group ( $p=0.000$ ) (Table 2). The behavior of holding urine and stool during toilet training was observed in 64.0% of the study group and 33.3% of the control group. In addition, the 8% urinary tract infection rate during toilet training was 46.7% and 14.9% in the study group and control group, respectively (Table 2). Also, 41.3% of the participants in the study group stated that they had constipation problems, while this rate was 20.3% in the control group ( $p=0.005$ ) (Table 2).

There were also some other factors than age in deciding to start toilet Training, such as seasonal factors and diaper costs. When we compared the reasons to start toilet training between groups, we found that 72.0% of the study group decided to start toilet training seasonally, planning to start and finish training during summer. On the other hand, the rate of planning training due to seasonal reasons was 34% in the control group ( $p=0.000$ ). The reasons for deciding to start toilet training are presented in Table 3.

**Table 3.** Factors associated with toilet training in the case and control groups

	Children with UI	Control Group	p-value
<b>Age to start education is greater than 36 months %</b>	76%	22%	0.104
<b>Training duration more than 3 months %</b>	56%	10.8%	0.000*
<b>Training with Turkish toilet %</b>	40.8%	22.5%	0.015
<b>Continuation of meringue at night during training %</b>	65.3%	37.3%	0.02
<b>Interruption during training %</b>	20.8%	6.9%	0.016
<b>Starting education at the same time day and night %</b>	5.5%	27.4%	0.02

When the participants (of both the study and control groups) were asked about their source of knowledge during toilet training, the most common sources were relatives, neighbors, and grandmothers (39.4%). The second most common source that they received information was the internet and social media (31.3%). The proportion of parents who receive information from a pediatrician or health professional in the entire population was quite low (13.3%).

## DISCUSSION

Toilet training is the child's gaining control of stool and urine in the state of sleep and wakefulness, noticing that the toilet is coming without help and reminding, going to the toilet and meeting his needs. The period when toilet training will begin corresponds to the age range of 1 – 3. Every child has no valid date for when toilet training will begin. Voluntary control of the anal and urethral sphincters is usually 18 – 24 weeks after the child starts walking.

Toilet training should be started when both the child and the parent are willing and able to participate (8). When we look at the findings of our study, it is seen that 95% of the participants describe the factor that is effective in deciding to start toilet training as the readiness of the child. The behaviors of children should be independently evaluated as signals of being ready for toilet training differs from individual to individual (9).

The interval in which the child fully acquires toilet training is expressed as an average of 5 months (10). In the study of Schum, the girls started toilet training at 24 months and boys at 29 months, and it was reported that the time to complete toilet training was 6 months for girls and 7.5 months for boys (10). Their findings differed from our study in terms of gender and time completed according to the duration of toilet training. In the study conducted by Albaramki et al., toilet training was started in 22.5 to 26.5 months. It was stated that it was completed in a month, and the difference was expressed as 4 months (11). In our study, the rate of children whose TT lasted over 3 months was 56 % in the study group and 10.8% in the control group.

The most appropriate age range for starting toilet training is 22 – 36 months (5). There is also information in the literature that the age range of 18 – 36 months is specified as the age of toilet training. However, although the time for each child to be ready for toilet training is different, toilet training is expected to be completed at 3 (7). The rate of mothers who support starting toilet training before 2 years of age was 19.7% in the study group, significantly lower than in the control group. The proportion of completing toilet training after 3 years of age was 76% and 32% in the study group and control group, respectively ( $p < 0.05$ ). In our study, the rate of failing to complete toilet training within the targeted time was 56%

In this context, the start and end times indicated in the literature and the result of our study are parallel. Although the literature does not provide a consensus on the most appropriate age to start and complete toilet training, it has been observed that the age of starting toilet training occurs in a later period when training was started earlier in previous years. In the historical process, parents' finding it easier to use ready-made diapers instead of washing diapers can be said to be effective.

According to the parents, 43.5% of the parents think that their child is ready, 14.7% of them show interest in the toilet behavior of others, 14.6% of them start to give toilet training to their child because they observe that the child does not want to use diapers anymore (12). The state of being ready for toilet training was elaborated as not wanting to be tied to a diaper, wanting to go to the toilet himself, staying dry for a long time, and trying to hide when he comes to the toilet. In another study, the rate of participants who stated that the period of prolonged dryness of the child was higher at night than at daytime, and dryness at night was significantly more satisfactory (13). In our research, the rate of starting toilet training together during the day and night in the study group was significantly lower than in the control group (5.5% in the study vs. 27.4% in the control group,  $p < 0.05$ ). Similarly, 65.3% of mothers of children with UI continued to tie diapers while toilet training, while only 37.3% of mothers of the control group tied diapers at night ( $p = 0.002$ ).



In the literature, it has been stated that 7 – 8 times incontinence between the ages of 2 – 5 is a normal development (14) stated in his research that the frequency of urinary incontinence is more than 6 times. In the study of Hooman et al., 566 children were examined, and it was stated that the children leaked urine 5-7 times. It is understood that the result of our study is less than the frequencies given in the other research results and the literature. In their study, Huang et al. concluded that early initiation of toilet training increases the frequency of urinary continence at night and during the day (7).

Paquet et al. found that during the toilet training process, parents need information and support to recognize the indicators that their children are ready for toilet training and that the lack of information and support increases the stress in the toilet training process (16). In our study, the low rate of training on toilet training and the decrease in the time allocated to the child due to the high rate of working mothers may have been effective in experiencing difficulties during toilet training.

The permissive attitude of the parents explains why the child who gains urine control at the age of 4 could not achieve the gain in the expected time (1 – 3 years). Permissive parents act with a flexible approach (16). Cultural differences can also have an impact on the child's toilet starting age. More flexible thinking of the parents would facilitate the process so the child can independently gain control of urination/defecation. Therefore, the urine/defecation control age is older. Children who gain urine control at the age of 4 compared to other children are neglected due to the permissive attitudes of their parents, and they acquire the ability to hold urine late (1).

## CONCLUSION

The duration of toilet training of children varies considerably according to the age of the person responsible for toilet training, whether he/she had given toilet training before and received training on this subject. It is important to decide that the child is ready for toilet training and to proceed calmly and patiently with certain methodologies.

**Funding:** There is no specific funding related to this research.

**Competing Interest:** The authors did not experience any conflict of interest in the writing of this article.

## Author Contributions

<b>Working Concept / Design</b>	: FC, ND
<b>Data collecting</b>	: FC, ND
<b>Data Analysis / Interpretation</b>	: FC, ND
<b>Writing Draft</b>	: FC, ND
<b>Technical Support / Material Support</b>	: FC, ND
<b>Critical review of content</b>	: FC, ND
<b>Literature Review</b>	: FC, ND

## REFERENCES

1. Gomez Rincon M, Leslie SW, Lotfollahzadeh S. Nocturnal Enuresis. 2023 May 30. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–. PMID: 31424765.
2. Fernandes AER, Roveda JRC, Fernandes CR, et al. Relationship between nocturnal enuresis and sleep in children and adolescents. *Pediatr Nephrol.* 2023 May;38(5):1427-1438. doi: 10.1007/s00467-022-05818-5. Epub 2022 Nov 24. PMID: 36427087.
3. Tsuji S, Kaneko K. Management of treatment-resistant nocturnal enuresis. *Pediatr Int.* 2023 Jan-Dec;65(1):e15573. doi: 10.1111/ped.15573. PMID: 37428825.
4. Lauters RA, Garcia KW, Arnold JJ. Enuresis in Children: Common Questions and Answers. *Am Fam Physician.* 2022 Nov;106(5):549-556. PMID: 36379501.

5. Quiroz-Guerrero J, Ortega-Pardo A, Maldonado-Valadez et al. Maternal Anxiety Associated with Nocturnal Childhood Enuresis. *Children (Basel)*. 2022 Aug 15;9(8):1232. doi: 10.3390/children9081232. PMID: 36010121; PMCID: PMC9406453.
6. Carvalho TA, Vasconcelos MMA, Guimarães ICO, et al. Relationship between toilet training process and primary nocturnal enuresis in children and adolescents - A systematic review. *J Pediatr Urol*. 2022 Oct;18(5):554-562. doi: 10.1016/j.jpuro.2022.07.033. Epub 2022 Aug 10. PMID: 35987679.
7. Huang WJ, Liang YY, Yang Q, Ma X. Nocturnal enuresis in children: Parents' perspectives. *Nurs Open*. 2022 Sep;9(5):2335-2341. doi: 10.1002/nop2.1243. Epub 2022 Jun 5. PMID: 35661439; PMCID: PMC9374395.
8. Kiddoo DA. Nocturnal enuresis. *CMAJ*. 2012 May 15;184(8):908-11. doi: 10.1503/cmaj.111652. Epub 2012 Apr 23. PMID: 22529169; PMCID: PMC3348193.
9. Kiddoo DA. Toilet training children: when to start and how to train. *CMAJ*. 2012 Mar 20;184(5):511-2. doi: 10.1503/cmaj.110830. Epub 2011 Aug 8. PMID: 21825046; PMCID: PMC3307553.
10. Schum TR, Kolb TM, McAuliffe TL, Simms MD, Underhill RL, Lewis M. Sequential acquisition of toilet-training skills: a descriptive study of gender and age differences in normal children. *Pediatrics*. 2002 Mar;109(3):E48. doi: 10.1542/peds.109.3.e48. PMID: 11875176.
11. Albaramki HJ, Allawama AM, Yousef FA. Toilet Training and Influencing Factors that Affect Initiation and Duration of Training: A Cross Sectional Study. *Iran J Pediatr*. 2017;27(3):e9656. <https://doi.org/10.5812/ijp.9656>.
12. Geist BK, Bammer-Zimmer R. Effects of Early Toilet Training and Elimination Communication With Respect to Diaper Types. *Clin Pediatr (Phila)*. 2023 Feb 28:99228221145268. doi: 10.1177/00099228221145268. Epub ahead of print. PMID: 36852780.
13. Breinbjerg A, Rittig S, Kamperis K. Does the development and use of modern disposable diapers affect bladder control? A systematic review. *J Pediatr Urol*. 2021 Aug;17(4):463-471. doi: 10.1016/j.jpuro.2021.05.007. Epub 2021 May 18. PMID: 34099398.
14. Morais J, Soares S, Correia-Costa L, Santos AC, Barreira JL. Determinants of bedwetting trajectories between 4 and 7 years - A birth cohort analysis. *J Pediatr Urol*. 2021 Oct;17(5):647.e1-647.e10. doi: 10.1016/j.jpuro.2021.07.031. Epub 2021 Aug 19. PMID: 34736725.
15. Hooman N, Safaii A, Valavi E, Amini-Alavijeh Z. Toilet training in children: a cross-sectional study. *J Pediatr*. 2013 Apr;23(2):154-8. PMID: 23724175; PMCID: PMC3663305.
16. Paquet Croteau N, Moore C, Griffith A, Franco E. The Effects of a Caregiver Implemented Toilet Training Package. *J Autism Dev Disord*. 2022 Aug 16. doi: 10.1007/s10803-022-05703-y. Epub ahead of print. PMID: 35972624.

## Servikal Spondilotik Miyeloradikülopatinin Tanı Ve Tedavisinde Dinamik Servikal MRG'nin Önemi

### The Importance Of Dynamic Cervical MRI In The Diagnosis And Treatment Of Cervical Spondilotic Myeloradiculopathy

Mustafa Nevzat Fırıldın<sup>1</sup>

1. Siirt Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi, Siirt, Türkiye  
<https://orcid.org/0000-0002-0927-8848>

#### Özet

**Giriş ve Amaç:** Servikal spondilotik miyelopati ve servikal spondilotik radikülopati orta yaş üstü bireylerde en sık görülen dejeneratif omurga patolojileridir. Servikal vertebra omurganın en hareketli bölümüdür. Radyolojik incelemeler omurga yapısı hakkında bilgi verse de fonksiyonel olarak herhangi bir veri sağlamamaktadır. Bu çalışma kapsamında dinamik manyetik rezonans görüntülemenin servikal spondilopatik miyelopatinin cerrahi kararını vermede yardımcı olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Bu çalışmada, cerrahi tedavi uygulanan 123 kadın ve 135 erkekten oluşan 258 SSM ve/veya SSR hastasının klinik özelliklerini, radyolojik bulguları ve cerrahi operasyon sonuçları incelenmiştir. Tüm seviyeler için lateral grafilere kanal çapları, aksiyal BT kesitlerinde ise ön-arka çaplar ölçüldü. Fleksiyon, ekstansiyon ve nötr ön-arka aksiyal MRG kesitinde tüm seviyeler için kanalın çapları ölçüldü. Hastaların klinik durumu SSM için kullanılan dört yaygın sınıflandırmaya (JOA, Nurick, Mann ve Symon ve Launder) göre değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Dinamik MRG incelemelerinde ortalama AP çap değerlerine göre kanalın fleksiyonda (8.09 mm) ortalama 1.05 mm (%14.9) genişlediği, ekstansiyonda (6.10 mm) 0.94 mm (%13.4) daraldığı görüldü. Ortalama fleksiyon ve ekstansiyon MRG sonuçları arasındaki fark 1.99 mm bulundu. MRG ölçümleri ile BT ölçümleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Student t-test,  $p < 0.001$ , Wilcoxon signed-rank test,  $p < 0.05$ ). Dinamik MRG incelemesinin özellikle SSM etiyojisinin dinamik nedenlerini görüntülemeye yardımcı olduğu saptanmıştır. Rutin röntgenlerde olguların %25.6'sında instabiliteden şüphelenilirken, dinamik MRG tetkikleri sonrasında olguların %54.3'ünde instabilite saptandı. Özellikle hiper ekstansiyonda retrolistezis, hiperfleksiyonda ise segmental aşırı hareketin ortaya çıktığı görülmüştür.

**Sonuç:** Fleksiyon ve ekstansiyon sırasında çekilen sagittal ve aksiyal dinamik MR görüntülerinin yanı sıra transvers alan ölçümleri arasında korelasyon kurulmalı ve cerrahi planlama buna göre yapılmalıdır. Omurilik hastalıklarında en önemli prognostik göstergeler olan kord basısı ve kordun enlemesine alanı ile omurilik alanı ve subaraknoid boşluktaki değişiklikler, MR görüntülerinin dinamik aksiyal kesitleri ile saptanabilmektedir. Dinamik MR görüntüleri, servikal spondilotik miyelopatinin cerrahi tedavisine ilişkin karar verme sürecinde yardımcı olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Servikal Spondilotik Miyelopati, Servikal Spondilotik Radikülopati, Dinamik Manyetik Rezonans Görüntüleme.

#### Abstract

**Introduction and Objective:** Cervical spondylotic myelopathy and cervical spondylotic radiculopathy are the most common degenerative spine pathologies in middle-aged individuals. The cervical vertebra is the most mobile part of the spine. Although radiological examinations give information about the structure of the spine, they do not provide any functional data. This study aimed to investigate whether dynamic magnetic resonance imaging helps make the surgical decision of cervical spondylotic myelopathy.

**Sorumlu Yazar:** Mustafa Nevzat Fırıldın, e-mail: [firidin.md@gmail.com](mailto:firidin.md@gmail.com)

**Geliş Tarihi:** 05.07.2023, **Kabul Tarihi:** 19.11.2023, **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 20.12.2023

**Atf:** Fırıldın MN. Servikal Spondilotik Miyeloradikülopatinin Tanı Ve Tedavisinde Dinamik Servikal MRG'nin Önemi. Acta Medica Ruha. 2023;1(4):556-565. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10156111>



**Method:** In this study, the clinical features, radiological findings and surgical results of 258 SSM and/or CSR patients, 123 women and 135 men, who underwent surgical treatment were examined. Canal diameters on lateral radiographs and anterior-posterior diameters on axial CT sections were measured for all levels. The diameters of the canal were measured for all levels in the flexion, extension, and neutral anteroposterior axial MRI section. The clinical status of the patients was evaluated according to the four common classifications used for SSM (JOA, Nurick, Mann and Symon, and Launder).

**Results:** According to the mean AP diameter values in dynamic MRI examinations, it was observed that the canal expanded by an average of 1.05 mm (14.9%) in flexion (8.09 mm) and narrowed by 0.94 mm (13.4%) in extension (6.10 mm). The difference between mean flexion and extension MRI results was 1.99 mm. The difference between MRI and CT measurements was statistically significant (Student t-test,  $p < 0.001$ , Wilcoxon signed-rank test,  $p < 0.05$ ). Dynamic MRI has been found to be particularly helpful in visualizing the dynamic causes of SSM etiology. While instability was suspected in 25.6% of the cases in routine X-rays, instability was found in 54.3% after dynamic MRI examinations. It is observed that retrolisthesis especially in hyperextension and segmental excessive movement in hyperflexion.

**Conclusion:** Correlation between transverse area measurements as well as sagittal and axial dynamic MR images taken during flexion and extension should be established, and surgical planning should be done accordingly. Cord compression and transverse area of the cord, changes in the spinal cord area, and subarachnoid space, the most important prognostic indicators in spinal cord diseases, can be detected by dynamic axial sections of MR images. Dynamic MR images can assist in decision-making regarding the surgical management of cervical spondylotic myelopathy.

**Keywords:** Cervical Spondylotic Myelopathy, Cervical Spondylotic Radiculopathy, Dynamic Magnetic Resonance Imaging.

---

## **GİRİŞ**

Servikal spondilolitik miyelopati (SSM) ve servikal spondilolitik radikülopati (SSR) orta yaş üstü bireylerde en sık görülen dejeneratif durumlardır. İnsan ömrünün uzaması ve daha hareketsiz bir yaşam tarzıyla birlikte görülme sıklığı da artmıştır. Tanı sıklığının artmasındaki en önemli faktör, başta BT ve MRG olmak üzere görüntüleme tekniklerinin kullanılmasıdır. Ek olarak “Senil yürüyüşünün” SSM'nin son aşamasının göstergesi olduğu belirtilmektedir (1).

Servikal spondilolitik miyelopati tanısı, iyi bir tıbbi öykü ve fizik muayene gerektirir. SSM tenar-hipotenar atrofi, spastik parezi ile birlikte alt ekstremitelerde motor defektler ve arka kolonla ilgili ataksi ile gösterilir. Genel olarak dermatomal ağrı bu hastalarda birincil problem değildir (2). Ancak ensede ağrı ve oksipital ağrı en sık şikayetlerdir. Spondilozlu tüm hastalarda omurilik tutulumu şart değildir. Bu nedenle spondilozu olan her bireye SSM tanısı koymak doğru değildir. Çalışmalar, servikal spondilozun 50 yaş üstü bireylerin %50'den fazlasında görüldüğünü göstermiştir; ancak, bu hastaların sadece küçük bir grubunda SSM gözlenir. Doğuştan dar kanal varlığı SSM gelişiminde en önemli faktördür. Miyelopatili hastaların %72'sinde doğuştan dar kanal olduğu saptanmıştır (3, 4).

Genel bir kural olarak radyolojik spondilolitik değişiklikler ile nörolojik defisit arasındaki ilişki zayıftır. Ayrıca, osteofitlerin büyüme hızı ile nörolojik kötüleşme arasında bir ilişki yoktur. SSM'nin tanısı ve tedavisinde radyolojik tanı önemli bir yer tutar. Sıradan röntgenler ve miyelografi ile tanı koymaya çalışıldığında etyopatogenezden sorumlu birçok faktörün gözden kaçması tanı ve tedavinin yetersiz kalmasına neden olmuştur (5). Günümüzde MRG'nin spinal patoloji vakalarında kullanılması, SSM'nin tanı ve tedavisinde yapılacak asıl işi başlatmıştır. MRG teknolojisinin gelişmesiyle ortaya çıkan yeni bir inceleme yöntemi olan fleksiyon-uzatma pozisyonlarında çekilen dinamik MRG'nin, pozisyona göre değişen kanal ve kordonun görüntülenmesinde ve sorumlu tutulan faktörlerin görüntülenmesinde faydalı olacağı düşünülmektedir (6).

Servikal spondilolitik miyelopati, omurgadaki dejeneratif değişiklikler kordun ve yakın yapıların sıkışmasına neden olarak zamanla sinsi gelişen nörolojik bir durumdur. Yetişkinlerde omurilik yaralanmasının en yaygın şeklidir; yine de teşhisi genellikle gecikir. Kanalın spondilolitik değişikliklerinin altında çeşitli süreçler yatar ve statik ve dinamik faktörlere ayrılır. Kordon sıkışması kanıtı olan tüm hastalar semptomlar göstermez ve hastalığın ilerlemesi hastaya göre değişir (7).

SSM'nin ayırt edici semptomları, el becerisinde azalma ve yürüme dengesizliğinin yanı sıra duyuusal ve motor işlev bozukluğunu içerir. Manyetik rezonans görüntüleme, SSM şüphesi olan hastalarda tercih edilen görüntüleme yöntemidir, ancak kontrendikasyonları olan hastalarda bilgisayarlı tomografi miyelografi kullanılabilir. Hafif SSM'li hastalar cerrahi veya cerrahi dışı olarak tedavi edilebilirken, orta-ağır hastalığı olanlar operatif olarak tedavi edilir. Teşhis ve tedavideki gecikmeden kaynaklanabilecek uzun vadeli sakatlık nedeniyle, SSM olduğundan şüphelenilen herhangi bir hasta için derhal bir nöroşirurji uzmanına yönlendirilmesi önerilir (8).

Servikal vertebra omurganın en hareketli bölümüdür. Radyolojik incelemeler omurga yapısı hakkında bilgi verse de fonksiyonel olarak herhangi bir veri sağlamamaktadır. Fleksiyon durumunda omurilik gerilir ve ön tarafta yer alan osteofitik değişikliklerin basısı artmaktadır. Ekstansiyon durumunda ise spinal kanal daralmakta, omurilik kısalmakta ve genişlemekte ve arka tarafta yer alan posterior ligamentlerin basısı artmaktadır. Bu çalışma kapsamında dinamik manyetik rezonans görüntülemenin servikal spondilolitik miyelopatının cerrahi kararını vermede yardımcı olup olmadığının araştırılmasıdır.

## **YÖNTEM**

Bu çalışmada, cerrahi tedavi uygulanan 123 kadın ve 135 erkekten oluşan 258 SSM ve/veya SSR hastasının klinik özelliklerini, radyolojik bulguları ve cerrahi operasyon sonuçları incelenmiştir. Araştırmaya dahil edilen hastaların ortalama yaşı 51 yıldır (aralık 32 ile 73 yıl).

Dinamik MRG incelemeleri 1.5 Tesla gücünde süper iletken mıknatıs faz dizili spinal bobin kullanılarak yapıldı. Her hasta için sagittal fast spin eko T2'de (TR: 5000, TE: 110, FOV: 28 cm, kesit kalınlığı: 3 mm, kesit aralığı: 0,3 mm, 384x192 matris, on iki kesit) nötr pozisyonda görüntüler alındı. Sagittal spin eko T1 (TR: 500, TE: 14, FOV: 28 cm, kesit kalınlığı: 3 mm, kesit aralığı: 0,3 mm, 512x224 matris, on iki kesit) ve aksiyel gradiyent eko T2 (TR: 600, TE: 12, FOV: 18 cm, kesit kalınlığı: 3 mm, kesit aralığı: 1 mm, 256x192 matris ve her disk alanı için en az dört kesit) olarak bakıldı. Daha sonra oksipital bölgenin altına lastik yastıklar konularak fleksiyon sağlandı. Hastanın tolere edebileceği kadar yastık kullanıldı (boyu en az 15 cm). Sagittal fast spin eko T2 kesitleri ve gradiyent eko aksiyel T2 kesitleri de bu pozisyonda alındı. Kanal çapı ve alan ölçümleri için MR cihazı ölçüm yazılımı kullanıldı.

Tüm seviyeler için lateral grafilerde kanal çapları, aksiyel BT kesitlerinde ise ön-arka çaplar ölçüldü. Fleksiyon, ekstansiyon ve nötr ön-arka aksiyel MRG kesitinde tüm seviyeler için kanalın çapları ölçüldü. Hastaların klinik durumu SSM için kullanılan dört yaygın sınıflandırmaya (JOA, Nurick, Mann ve Symon ve Launder) göre değerlendirilmiştir.

Toplam 258 vakada 567 seviyede cerrahi uygulanmıştır (vaka başına ortalama 2.2 seviye). Detayları incelendiğinde 217 olguda (%84.1) anterior yaklaşım, 33 olguda (%12.8) posterior yaklaşım ve sekiz olguda (%3.1) anterior + posterior kombine yaklaşım kullanılmıştır. Hastaların takip süreleri 4 ay ile 71 ay (ortalama 25.5 ay) arasında değişmektedir.

## BULGULAR

Sıradan röntgenlerde ortalama kemik kanal çapı 13.56 mm iken, aksiyal BT ile elde edilen ortalama rakam 9.84 mm (fark 3.725 mm – %27.4 daha dar) ve kemik kanalı ölçümünün daha güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (Student's t-testi,  $p<0,001$ ; Wilcoxon signed-rank test,  $p<0,05$ ). Bunun sebeplerinin, sıradan röntgenlerde görülen kalite farklılıkları ve sıradan röntgenler kullanılırken ölçüm hataları olduğu düşünülmektedir.

Diskler, bağlar ve yumuşak dokular için diğer görüntüleme tekniklerinden üstün olan MRG kullanıldığında, AP çapının (ortalama 7.04 mm), BT'de bulunandan 2.8 mm (% 28.5) daha dar ve sıradan röntgenlerde bulunandan (%48.1) 6.52 mm daha dar olarak gözlenmiştir. MRG ölçümleri ile X-ışını ölçümleri arasındaki farkın yanı sıra MRG ölçümleri ile BT ölçümleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Student's t-test,  $p<0,001$  ve Student t-test,  $p<0,001$ , sırasıyla).

Dinamik MRG incelemelerinde ortalama AP çap değerlerine göre kanalın fleksiyonda (8.09 mm) ortalama 1.05 mm (%14.9) genişlediği, ekstansiyonda (6.10 mm) 0.94 mm (%13.4) daraldığı görüldü. Ortalama fleksiyon ve ekstansiyon MRG sonuçları arasındaki fark 1.99 mm bulundu (Şekil 1A, B). MRG ölçümleri ile BT ölçümleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Student t-test,  $p<0.001$ , Wilcoxon signed-rank test,  $p<0.05$ ).

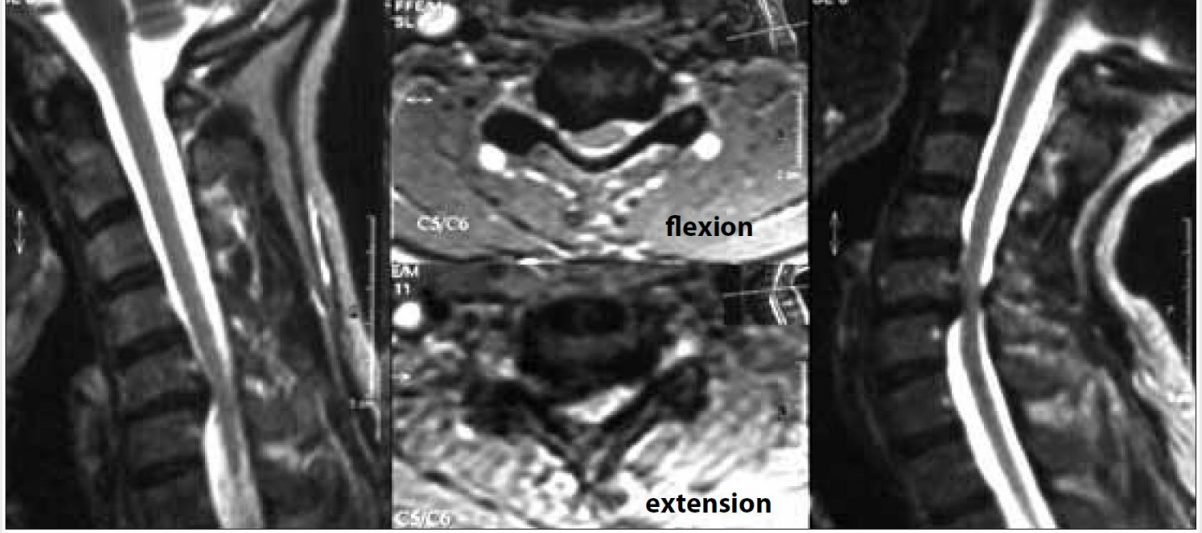


Şekil 1. 66 yaşında kadın. Olgu 4'ün fleksiyon (a) ve ekstansiyon (b) dinamik MR incelemeleri.

A) Fleksiyon MRG'de ön-arka çap değerleri: C3/4: 9,0 mm, C5/6: 8,0 mm, C6/7: 7,5 mm.

B) Ekstansiyon MRG'de ön-arka çap değerleri: C3/4: 4,5 mm, C5/6: 5,0 mm, C6/7: 5,9 mm. Spinal kanalın ekstansiyonu azalır ve miyelopati için açıklama sağlar.

Dinamik MRG incelemesinin özellikle SSM etiyojisinin dinamik nedenlerini (instabilite) görüntülemeye yardımcı olduğu saptanmıştır. Rutin röntgenlerde olguların %25.6'sında instabiliteden şüphelenilirken, dinamik MRG tetkikleri sonrasında olguların %54.3'ünde instabilite saptandı. Özellikle hiperekstansiyonda retrolistezis, hiperfleksiyonda ise segmental aşırı hareketin ortaya çıktığı görülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. 46 yaşında erkek. Sagittal ve eksenel dinamik MRG. Sabit disk, osteofit +OPLL. Spinal kanal ekstansiyon durumunda daralır.

Çalışma boyunca MRG incelemeleri sırasında rutin omurilik alanı ölçümleri de yapılmıştır. Subaraknoid alanlar ilk iki ölçüm arasındaki farklara göre hesaplanmıştır. Sonuç olarak transvers omurilik alanı ölçümlerinde literatürde belirtildiği gibi en dar yer (ortalama 55,97 mm<sup>2</sup>) esas alınmasına rağmen bu ölçümün henüz yeterli olmadığı ve transvers kanal ölçümlerinin de dikkate alınması gerektiği görülmüştür. Bu farkın hiperfleksiyon ve hiperekstansiyonda değişkenlikten kaynaklandığı (ortalama değişiklik %30) (Şekil 3) öngörülmüştür. Bu ölçümler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Student t-test, p<0.001, Wilcoxon signed-rank test, p<0.05).



Şekil 3. 60 yaşında bir erkek. Dinamik MRG'de omurga bölgesinin ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası antero-posterior ve enine kesitleri.

En şiddetli 33 SSM vakasında (konjenital dar kanal vakalarının %19.3'ü ve tüm SSM'lerin %12.8'i) bulduğumuz kombine kısa pedikül anomalisini gözlemlenmiştir.

Olguların klinik değerlendirmesinde JOA, Mann, Symon ve Nurick değerlendirme skalaları kullanılmıştır. Ameliyat öncesi ortalama JOA indeksi 10.8, Nurick skala indeksi 2.62 ve Symon skala indeksi 2.39 olarak gözlenmiştir.

## **TARTIŞMA**

Servikal spondilotik miyelopati, 40 yaş üstü bireylerde en sık görülen servikal omurilik hastalığıdır. Bu hastalara uygulanması gereken tedavi şekli tartışmalıdır. Özellikle MRG'nin rutin olarak kullanılmaya başlanmasıyla bu lezyonların tanı ve tedavisinde gelişmeler gözlenmiştir (1, 3).

Servikal spinal MR incelemeleri tipik olarak hasta sırtüstü pozisyonda, spinal incelemeler için geliştirilmiş bir alıcı hastanın ense ve sırt altına yerleştirilerek yapılır. Boyun nötr pozisyonudadır. Böylece omurlar ile disklerin konturları arasındaki ilişkiler, patolojik değişiklikler minimal seviyelere inerek görüntülenmiş olur. Rutin nötr görüntülemenin bu yetersizliği MRG uygulamasının erken döneminde ortaya çıkmış ve birçok araştırmacı elde edilen bilgilerin semptomatik klinik durumu daha net gösterebilmesi için çeşitli pozisyon ve manevralar denemiştir (9 – 11).

Fleksiyon-ekstansiyon sırasında görüntü alınması bu amaçla en sık kullanılan teknik olmuştur (11). Benzer nedenlerle foramende rotasyon sırasında meydana gelen değişiklikler de incelenmiştir. Disklerin ve kemik konturlarının CSM ile ilişkileri aktif araştırma konusu olmaya devam etmektedir. Fleksiyon-ekstansiyon sırasında görüntüleme çeşitli teknikler kullanılarak yapılabilir. En basit ve en yaygın yöntem, oksipital bölge altına yerleştirilen desteklerle kaldırmaktır. Söz konusu desteğin servikotorasik bileşkeye kaydırılması ekstansiyon elde etmek için kullanılır ve bu pozisyonlarda alımlar yapılır. Hatta bazı araştırmacılar standart ara açılar bile tasarlamışlardır (10 – 12). Bununla birlikte, bunlar yaygın olarak bulunmaz veya yaygın olarak kullanılmaz. Fleksiyon ve ekstansiyon görüntüleri sadece sagittal T2 sekansları veya bunlara eksenel T2 sekansları eklenerek alınabilir. Bu görüntüler oldukça rahatsız pozisyonlarda bulunan hastadan kaynaklanan hareket artefaktlarını önlemek için hızla alınmalıdır (13).

MRG bulguları SSM hastalarında tedavi şeklinin seçilmesi ve prognozun belirlenmesi amacıyla birçok çalışmada değerlendirilmiştir (12 – 14). Statik nötr görüntülerde kord kompresyonunun varlığı ve miktarı, prognoz ile sınırlı bir korelasyon göstermektedir. Kordondaki patolojik sinyal değişikliklerinin değerlendirilmesi ile daha iyi prognoz sağlanabilir. Miyelopati-miyelomalaziyi yansıtan bu artmış T2 sinyal alanları, minimal olduklarında kötü prognozlara özgü olmamakla birlikte, keskin konturlar ve parlak kırmızı renkte görünmeleri şartıyla kistik miyelomalazinin evresindeki tedaviden fayda görmeyecek kronik kompresif değişiklikleri yansıtır (15). Fokal olarak azalmış bir T1 sinyali, kötü prognozun başka bir göstergesi olarak tanımlanmıştır. Kordonu çevreleyen alanının da kötü prognoz ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (11).

Tüm radyolojik görüntüleme yöntemleri fonksiyonel bilgi vermektten çok morfolojik değişiklikler içermektedir. Hipermotilitenin bir sonucu olarak fleksiyon ve ekstansiyon sırasında hem mekanik basınç hem de vasküler lezyon artar. Omurilik fleksiyon sırasında gerilir. Ek olarak, osteofitin önden sıkışması belirginleşir ve kordun önden beslenmesi azalır. Uzatma sırasında ise kanal daralır, kord kısalır ve kalınlaşır ve posterior ligamanın sıkışması



belirginleşirken, arka bağıın retrolistezis ile sıkışma artar, hiper mobil segment ve bir kıskaç etkisi görülür (16).

Bağ ve disklere bağlı olarak değişen kanal çapının yanı sıra kanalın sagittal kemik çapını ölçmek mümkündür ve omurluğun çapı, sıradan x-'in aksine dinamik MR kullanılarak ölçülebilir. Hareketle değişen kordun sıkışmasını görüntülemek mümkündür. Spinal patolojilerde prognozun en önemli göstergesi olan transvers kord alanını ölçmek ve hareketin kararsız segment üzerindeki etkisini dinamik eksenel görüntülerle görüntülemek esastır (17).

Dinamik servikal MR görüntüleme, özellikle dejeneratif hastalıklar, travmalar ve kraniovertebral bileşke anomalileri olmak üzere instabilite şüphesi olan her vakada rutin olarak kullanılmaktadır. Altı yıllık bir süreci kapsayan bu prospektif çalışmada, 258 servikal spondilotik miyelopati ve/veya radikülopati vakasında hiperfleksiyon ve hiperekstansiyon sırasında dinamik MRG çalışmaları, dinamik grafikler, BT ve spinal MRG gerçekleştirilmiştir (18).

Radyolojik değerlendirmelerde spondilozun derecesinden ziyade kalan alanın kord üzerindeki basısı ve hareketini göstermesi açısından önemlidir. Dinamik sıradan röntgenler bu hastalar için yıllardır rutin olarak kullanılmaktadır (19).

En popüler cerrahi yöntem ilgili ameliyatı anteriordan gerçekleştirme eğilimidir çünkü kompresyon hem servikal disk hastalığında hem de SSM'de büyüktür. Posterior laminektomi sadece konjenital dar kanallı servikal miyelopati vakalarında veya posterior sarı ligamanın hipertrofinin neden olduğu sekonder dar kanal vakalarında kullanılmalıdır. Teknolojinin gelişmesi, mikrocerrahi cihazları ve hızlı matkaplar ile önden müdahaleler komplikasyonsuz çoklu seviyelerde etkin bir şekilde yapılmaktadır (20).

Daha az sıklıkta olan sınırlı tipte SSM'de cerrahi girişimin ve modunun belirlenmesi kolaydır. Böyle bir durumda ameliyatın bası sınırları içinde yapılması yeterli olacaktır. Tek segmentte anterior bası olan hastalarda sınırlı diskektomi ve füzyon yeterli olacaktır. Bununla birlikte, çoklu seviyelerde kompresyon için ideal cerrahi yaklaşımla ilgili tartışmalar devam etmektedir. Bu gibi durumlarda anterior dekompresyon ve füzyon, posterior laminektomi veya laminoplasti seçilmelidir (21). Multisegmental SSM için modern tedavi modu mikrocerrahi anterior dekompresyon + greft ve anterior plak uygulamasıdır (22).

Cerrahi girişim birden fazla faktör göz önünde bulundurularak her hasta için ayrı ayrı planlanmalıdır. Güncel cerrahi serilerin çoğu anterior yaklaşımın, özellikle vertebrektominin en yüksek klinik iyileşme oranlarını sağladığını bildirmektedir. Öte yandan multisegmental SSM (üç veya daha fazla segment) olanlarda laminektomi ile posterior yaklaşımın önemli avantajları olduğu iddia edilmektedir. Boyun omurlarının düzleşmesi veya anatomik eğriliklerin tersine dönmesi durumlarından kaçınılmalıdır. Bazı hastalarda hem anterior hem de posterior yaklaşım gerekir. Böyle bir operasyona girişmeden önce mutlaka biyomekanik çalışmalar, dinamik görüntüleme, özellikle dinamik MRG incelemeleri ve elektrofizyolojik çalışmalar yapılmalıdır (23).

Dekompresyon düzeyi sadece klinik bulgular ve sıradan röntgenler ile değil, BT ve MRG ile özellikle dinamik MRG incelemesi ile de belirlenmelidir. Müdahale için düşünülmemiş bir segmentte retrolistezis gibi instabilite kriterleri bulunabilir. Dekompresyon miktarı ne kadar fazla ise sonuçların o kadar başarılı olduğu öne sürülmüştür. Cerrahi morbidite ve boyun hareketliliği üzerindeki etkisi çok büyük değildir. Yetersiz dekompresyon ayrıca postoperatif kötüleşme olasılığını artırır (23).

Bu çalışmada, sıradan röntgenlerdeki ölçüm hataları ve yumuşak dokularda bası görüntüsünün elde edilememesi nedeniyle dinamik faktörlerin sadece dinamik konvansiyonel filmlerle belirlenmemesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Serimizde tüm hastalarda dinamik MRG kullanılmıştır.

Birçok yaşlı hastada servikal spondiloz bulunmasına rağmen, her zaman miyelopati ve/veya radikülopatiye neden olmaz. SSM etiyojisindeki en önemli mekanik faktör kanalin daralmasıdır ve bunun en sık nedeni kanalin doğuştan dar olmasıdır.

## **SONUÇ**

Fleksiyon ve ekstansiyon sırasında çekilen sagittal ve aksiyal dinamik MR görüntülerinin yanı sıra transvers alan ölçümleri arasında korelasyon kurulmalı ve cerrahi planlama buna göre yapılmalıdır. Omurilik hastalıklarında en önemli prognostik göstergeler olan kord basısı ve kordun enlemesine alanı ile omurilik alanı ve subaraknoid boşluktaki değişiklikler, MR görüntülerinin dinamik aksiyal kesitleri ile saptanabilmektedir. Dinamik MR görüntüleri, servikal spondilolitik miyelopatinin cerrahi tedavisine ilişkin karar verme sürecinde yardımcı olabilir.

### **Kısaltmalar**

<b>BT</b>	: Bilgisayarlı Tomografi
<b>MRG</b>	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>SSM</b>	: Servikal Spondilolitik Miyelopati
<b>SSR</b>	: Servikal Spondilolitik Radikülopati

**Finansman:** Herhangi bir finansal destek yoktur.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

**Etik Beyan:** İzlenen tüm prosedürler, insan deneylerinden sorumlu kurulun etik standartlarına (kurumsal ve ulusal) ve 2008'de revize edilen 1975 Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak yapılmıştır. Kurumumuzdan etik kurul onayı alınmıştır. Tüm katılımcılardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

### **Yazar Katkıları**

<b>Çalışma Konsepti / Tasarımı</b>	: MNF
<b>Veri Toplama</b>	: MNF
<b>Veri Analizi / Yorumlama</b>	: MNF
<b>Yazı Taslağı</b>	: MNF
<b>Teknik Destek / Malzeme Desteği</b>	: MNF
<b>İçeriğin Eleştirel İncelemesi</b>	: MNF
<b>Literatür Taraması</b>	: MNF

## **KAYNAKLAR**

1. Goh BC, Lightsey HM 4th, Lopez WY, et al. Magnetic Resonance Imaging Is Inadequate to Assess Cervical Sagittal Alignment Parameters. Clin Spine Surg. 2023;36(2):E70-E74. doi:10.1097/BSD.0000000000001382
2. Chang CJ, Liu YF, Hsiao YM, et al. Full Endoscopic Spine Surgery for Cervical Spondylotic Myelopathy: A Systematic Review. World Neurosurg. 2023;175:142-150. doi:10.1016/j.wneu.2023.05.012
3. Li AY, McCarthy L, Hrabarchuk E, et al. Novel Grading Scales for Static and Flexion-Extension Magnetic Resonance Imaging in Patients with Cervical Spondylotic Myelopathy. World Neurosurg. 2023;173:e218-e227. doi:10.1016/j.wneu.2023.02.034

4. Tian XN, Zhang L, Liu HR, Zhang XS, Sun YC, Wang Y. Predictive value of magnetic resonance imaging indications of spinal cord swelling for cervical spondylotic myelopathy prognosis. *Technol Health Care*. 2023 Apr 19. doi:10.3233/THC-220614
5. Makhchoune M, Triffaux M, Bouras T, Lonneville S, Marie-Anne L. The value of dynamic MRI in cervical spondylotic myelopathy: About 24 cases. *Ann Med Surg (Lond)*. 2022;83:104717. doi:10.1016/j.amsu.2022.104717
6. Williams J, D'Amore P, Redlich N, et al. Degenerative Cervical Myelopathy: Evaluation and Management. *Orthop Clin North Am*. 2022;53(4):509-521. doi:10.1016/j.ocl.2022.05.007
7. Vázquez-Sánchez F, Lloria-Gil MDC, Gómez-Menéndez AI, et al. The Role of Magnetic Transcranial Stimulation in the Diagnosis and Post-Surgical Follow-Up of Cervical Spondylotic Myelopathy. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(4):3690. doi:10.3390/ijerph20043690
8. Nozawa K, Maki S, Furuya T, et al. Magnetic resonance image segmentation of the compressed spinal cord in patients with degenerative cervical myelopathy using convolutional neural networks. *Int J Comput Assist Radiol Surg*. 2023;18(1):45-54. doi:10.1007/s11548-022-02783-0
9. Ridia KGM, Astawa P, Deslivia MF, Santosa C, Savio SD. A Systematic Review of Scoring System Based on Magnetic Resonance Imaging Parameters to Predict Outcome in Cervical Spinal Cord Injury. *Spine Surg Relat Res*. 2022;7(1):1-12. doi:10.22603/ssrr.2021-0255
10. He B, Sheldrick K, Das A, Diwan A. Clinical and Research MRI Techniques for Assessing Spinal Cord Integrity in Degenerative Cervical Myelopathy-A Scoping Review. *Biomedicines*. 2022;10(10):2621. doi:10.3390/biomedicines10102621
11. Ni M, Wen X, Zhang M, et al. Predictive Value of the Diffusion Magnetic Resonance Imaging Technique for the Postoperative Outcome of Cervical Spondylotic Myelopathy. *J Magn Reson Imaging*. 2023 May 18. doi:10.1002/jmri.28789
12. Khan AF, Haynes G, Mohammadi E, Muhammad F, Hameed S, Smith ZA. Utility of MRI in Quantifying Tissue Injury in Cervical Spondylotic Myelopathy. *J Clin Med*. 2023;12(9):3337. doi:10.3390/jcm12093337
13. Takamiya S, Iwasaki M, Yokohama T, Oura D, Niiya Y, Fujimura M. The Prediction of Neurological Prognosis for Cervical Spondylotic Myelopathy Using Diffusion Tensor Imaging. *Neurospine*. 2023;20(1):248-254. doi:10.14245/ns.2244708.354
14. Nguyen-Van T, Hoang GD, Nguyen-Le BT, et al. Prognostic factors for surgical outcomes among patients with multilevel cervical spondylotic myelopathy. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022;26(17):6242-6250. doi:10.26355/eurrev\_202209\_29647
15. Yang HE, Kim WT, Kim DH, Kim SW, Yoo WK. Utility of Diffusion and Magnetization Transfer MRI in Cervical Spondylotic Myelopathy: A Pilot Study. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12(9):2090. doi:10.3390/diagnostics12092090
16. Khosravi S, Farahbakhsh F, Hesari M, et al. Predictors of Outcome After Surgical Decompression for mild degenerative Cervical Myelopathy -A Systematic Review. *Global Spine J*. 2023;21925682231164346. doi:10.1177/21925682231164346
17. Dave BR, Krishnan A, Rai RR, Degulmadi D, Mayi S, Patidar V. Does MR Signal Intensity Change have Prognostic Value in Multilevel Cervical Myelopathy? A Single-Center, Prospective Study. *Neurol India*. 2023;71(2):285-290. doi: 10.4103/0028-3886.375382
18. Luyao H, Xiaoxiao Y, Tianxiao F, Yuandong L, Ping Wang. Management of Cervical Spondylotic Radiculopathy: A Systematic review. *Global Spine J*. 2022;12(8):1912-1924. doi: 10.1177/21925682221075290
19. Hesni S, Baxter D, Saifuddin A. The imaging of cervical spondylotic myeloradiculopathy. *Skeletal Radiol*. 2023 Apr 18. doi:10.1007/s00256-023-04329-0
20. Waddell WH, Vaughan WE, Abtahi AM. Radiographic Parameters in Cervical Myelopathy: Review of Current Literature. *Clin Spine Surg*. 2022;35(10):389-395. doi:10.1097/BSD.0000000000001412

- 21.** Ye LQ, Chen C, Liu YH, Li Z, Lu GL. Effect of cervical spine motion on displacement of posterolateral annulus fibrosus in cervical spondylotic radiculopathy with contained posterolateral disc herniation: a three-dimensional finite element analysis. *J Orthop Surg Res.* 2022;17(1):548. doi:10.1186/s13018-022-03450-5
- 22.** Liu Q, Shao H, Liu C, et al. Quantitative evaluation of the spinal cord compression in patients with cervical spondylotic myelopathy using synthetic MRI. *Front Physiol.* 2023;14:1140870. doi:10.3389/fphys.2023.1140870
- 23.** Louie PK, Nemani VM, Leveque JA. Anterior Cervical Corpectomy and Fusion for Degenerative Cervical Spondylotic Myelopathy: Case Presentation With Surgical Technique Demonstration and Review of Literature. *Clin Spine Surg.* 2022;35(10):440-446. doi:10.1097/BSD.0000000000001410

## Subfertil Hastalarda Klomifen Sitrat ile Uygulanan Ovülasyon İndüksiyonunun Over Rezervini Ölçmeye Yarayan Testler Üzerindeki Etkisi

### Effect Of Ovulation Induction With Clomiphene Citrate On Ovarian Reserve Tests In Subfertile Patients

Alper Şişmanoğlu<sup>1</sup>

1. Altınbaş Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İstanbul, Türkiye  
<https://orcid.org/0000-0003-2895-575X>

#### Özet

**Giriş:** Bu çalışmada Bazal FSH, Estradiol, ultrason ile ölçülen antral folikül sayımı (AFS) ve total over volümü (TOV) gibi over rezervi (OR) testlerinin Klomifen sitrat (KS) ile yapılan ovülasyon indüksiyonu sonrası değişkenliği araştırıldı. Bu çalışmada ayrıca KS ile ovülasyon indüksiyonu yapılan ve intrauterin inseminasyon (IUI) uygulanan hastalarda over rezervi testlerin gebelik sonucu açısından öngörme değerinin araştırılması amaçlandı.

**Yöntem:** İnfertilite şikâyeti ile başvuran üreme çağında subfertil ve IUI toplam 48 hasta çalışmaya alındı. İlk siklusun 3. günü serum FSH, E2 düzeyleri bakıldı. Aynı gün transvajinal ultrasonografi ile antral folikül sayımı yapılarak hastaların 3 boyutlu over ölçümü alınıp sağ ve sol over için toplam over volümü hesaplandı. İkinci siklüsta menstruasyonun 3 ile 7 günleri arasında ovülasyon indüksiyonu amaçlı 50 mg/gün Klomifen sitrat başlandı. Klomifen sitrat ile Oİ ve IUI sonrasındaki siklusun 3. günü OR testleri tekrarlandı. Bu çalışmada IUI ile hamile kalamayan 40 hastadan toplam 23 hastada bir spontan, bir KS kullanılan siklüsta ve bir KS kullanımı sonrası ölçüm yapılabildi.

**Bulgular:** İlk siklüsta ölçülen OR testlerine KS öncesi ölçülen OR testleri denildi. Klomifen sitrat öncesi siklüsta ve sonrasındaki siklüsta OR testleri ölçülen toplam 23 hastanın değerleri paired t test ile karşılaştırıldı. Yapılan istatistiksel analizde klomifen sitrat tedavisi sonrasında bazal FSH ve E2'nin artışı gözlemlendi, fakat bu artış anlamlı olarak kabul edilmedi ( $p>0.05$ ). Hormonal OR testleri gibi de ultrasonografi ile ölçülen TOV ve TAF değerlerinde de KS tedavisi sonrasında da artış saptandı, fakat bu istatistiksel anlamda kabul edilebilir bir artış olarak bulunmadı ( $p>0.05$ ). Çalışmamızda KS tedavisi ile ovülasyon indüksiyonu ve IUI sonrasında 48 hastadan 8'i (%16,7) gebe kalmıştır. KS uygulanan ve gebe kalan subfertil hastalar ( $n=8$ ) bir grup, gebe kalamayan subfertil hastalar ( $n=40$ ) da ikinci bir grup olarak ele alınarak OR testleri karşılaştırıldı ve ROC eğrileri oluşturuldu. İki grup arasındaki OR testlerinde anlamlı bir fark bulunmadı.

**Sonuç:** Klomifen Sitrat ile ovülasyon indüksiyonu sonrası over rezervi testlerinden bazal FSH, bazal E2, TOV ve TAF anlamlı olarak artmamıştır. İlk KS ile Oİ ve IUI sonrasındaki siklüsta OR değişmemektedir ve tekrarlanması gerekmemektedir. KS ile elde edilen gebeliklerde OR testlerinin prognostik önemi olmadığı bulunmuş ve yaş, bazal FSH ve E2 değerleri, ultrasonografik parametrelerden de TOV ve TAF sayısının gebelikleri predikte etme açısından prognostik faktör olarak kullanılamayacaklarını sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yumurtalık Rezervi Testleri, Ovülasyon İndüksiyonu, Klomifen Sitrat, İnseminasyon.

#### Abstract

**Objective:** In this study, the variability of ovarian reserve (OR) tests such as basal FSH, estradiol, ultrasound-measured antral follicle count (AFC), and total ovarian volume (TOV) after ovulation induction with clomiphene

Sorumlu Yazar: Alper Şişmanoğlu, e-mail: [alper.sismanoglu@altinbas.edu.tr](mailto:alper.sismanoglu@altinbas.edu.tr)

Geliş Tarihi: 23.08.2023, Kabul Tarihi: 20.11.2023, Çevrimiçi Yayın Tarihi: 20.12.2023

Atf: Şişmanoğlu A. Subfertil Hastalarda Klomifen Sitrat ile Uygulanan Ovülasyon İndüksiyonunun Over Rezervini Ölçmeye Yarayan Testler Üzerindeki Etkisi. Acta Medica Ruha. 2023;1(4):566-572.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10159636>



citrate (CC) was investigated. We also aimed to elucidate the predictive value of ovarian reserve tests regarding pregnancy outcomes in patients who underwent ovulation induction with CC for intrauterine insemination (IUI).

**Methods:** This retrospective cohort study included 48 subfertile patients receiving IUI indications. Basal FSH and E2 levels, AFC and TOV were measured on the third day of the first cycle, in the second cycle when 50 mg/day of clomiphene citrate was started for ovulation induction, and in the third cycle in 23 patients out of 40 who could not get pregnant with IUI.

**Results:** OR tests between the cycles were compared with the paired t-test. In the statistical analysis, an increase in basal FSH, E2, TOV, and TAF was observed after clomiphene citrate treatment, but this increase was not considered significant ( $p>0.05$ ). There was no significant difference in OR tests between the group that become pregnant and the ones that did not have pregnancy after CC and IUI.

**Conclusion:** According to the data obtained, OR tests do not change in the cycle after the first CC and do not need to be repeated. We concluded that age, basal FSH and E2 values from OR tests, and TOV and TAF numbers from ultrasonographic parameters could not be used as prognostic factors in predicting pregnancies in pregnancies obtained with CC.

**Keywords:** Ovarian Reserve Tests, Ovulation induction, Clomiphene Citrate, Insemination.

## GİRİŞ

İnfertil hastalarda yumurtalık rezervinin ölçülmesi sık karşılaşılan sorunlardan biridir. Yaşla birlikte doğurganlık azalır ve bunun nedeni yumurtalıktaki foliküllerin kaybı ve oosit kalitesinin bozulmasıdır. Yumurtalık rezervini ölçmek için kullanılan testler doğrudan yumurtalıkta kalan folikül sayısını ve kalitesini göstermez. Bu testlerin sonuçlarına göre infertil hastalarda ovülasyon indüksiyonuna yanıt vereceği düşünülen hastalar seçilmeye çalışılır (1).

Erken foliküler fazda bazal FSH ölçümü ilerleyen yaşla birlikte artar ve bu artış inhibine bağımlı hipofiz geribildirim mekanizmasının azalmasıyla açıklanır. FSH yaşla birlikte doğrusal bir artış gösterir. Ancak doğurganlık azalıyor. Bu nedenle doğurganlığın azaldığının göstergesi olarak FSH kullanılır (2). Bu bilgiler ışığında artmış FSH, düzenli adet gören genç kadınlarda doğurganlık potansiyelinin azaldığını gösterebilir. Menopoz öncesi yaştaki yüksek FSH değerleri, ilerleyen yaştan farklı olarak başka birçok patofizyolojik mekanizma ile açıklanabilir ve FSH değerleri birçok faktöre bağılı olarak değişir. Saatlik, döngü günü, döngüler arası ve yaşam boyu varyasyonları vardır ve ölçümler arası, içi ve farklı ölçüm varyasyonları vardır (3).

Çalışmalar, FSH değerlerinin döngüden döngüye önemli ölçüde farklılık gösterdiğini göstermiştir. Sikluslar arası bazal FSH değerlerindeki farklılıklar, gonadotropin stimülasyonuna yumurtalık tepkisindeki değişiklikleri yansıtmaz ve stimülasyon için kullanılacak en uygun siklusun seçilmesi için uygun değildir. Ek olarak, sikluslar arası büyük varyasyonu olan infertil hastalar, bazal FSH'den bağımsız olarak gonadotropin stimülasyonuna zayıf yanıt verirler (4).

Bazal estradiol (E2) değeri, yaşla birlikte bazal FSH ve doğurganlık kapasitesini ölçmek için de kullanılmıştır. Bazı araştırmalar, siklusun üçüncü gününde ölçülen estradiol konsantrasyonu ile gebelik oranı arasında ilişki bulamamıştır. Bu sonuçlarla estradiol konsantrasyonunun over rezervi tahmininde kullanılamayacağı ancak spontan sikluslarda ve subfertil popülasyonlarda estradiol konsantrasyonları ile ilgili çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (5).

Klomifen sitrat, infertil hastalarda ovülasyon indüksiyonu için kullanılan oral olarak aktif, zayıf östrojenik bir ajandır. Ovülasyonu azalmış veya anovülasyonu olan hastalarda klomifen sitrat ile süperovülasyon yapılır. Östrojenik etkisi nedeniyle klomifen nükleer reseptörlere bağlanır, ancak östrojenden farklı olarak bu reseptörlere uzun süre bağılı kalır. Hücre içi reseptörlerin konsantrasyonunu değiştirerek hipotalamik aktiviteyi etkiler (6).

Bu retrospektif kohort çalışması, klomifen siklusu sonrası over rezerv testlerinin nasıl değiştiği ve hastaların tedavisinin nasıl planlanması gerektiği konusunda klinik olarak yol gösterici olacaktır. Bu çalışmada ayrıca klomifen sitrat ile ovulasyon indüksiyonu ve intrauterin inseminasyon uygulanan hastalarda over rezerv testlerinin prediktif değerinin araştırılması amaçlanmıştır.

## **YÖNTEM**

Hastanenin kadın hastalıkları ve doğum polikliniğine infertilite şikâyeti ile başvuran üreme çağındaki 48 subfertil hasta çalışmaya dahil edildi. Bu çalışmaya Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Etik Kurulu'ndan onay alındıktan sonra başlandı. Çalışmaya alınmadan önce hastalar infertilite polikliniğinde değerlendirildi, ön görüşme yapıldı, çalışmanın amacı ve içeriği hakkında bilgi verildi ve onamları alındı. Hastaların anamnezinde yaş, gravida, parite, D/C, düşük sayısı, sigara kullanımı, boy ve kilo bilgileri alındı.

İlk uygulama sırasında, ikinci olarak klomifen sitrat ile OI siklusunda ve klomifen sitrat ile OI sonrasında siklusun üçüncü gününde aşağıdaki parametreler ölçüldü: Serum FSH, LH, E2, PRL, TSH, FBS ve insülin seviyeleri. Aynı gün transvajinal ultrasonografi ile 3 boyutlu over ölçümü yapılarak sağ ve sol over için total over hacmi (TOV) hesaplandı. 2-10 mm arasındaki antral foliküller sayılarak sağ ve sol yumurtalıklardaki toplam antral folikül (TAF) sayıları hesaplandı. Follikülogenezis TV USG ile takip edildi ve CC kullanımı sonrası siklusta ovulasyon doğrulandı.

Over hacmi hesaplaması ile eş zamanlı olarak overin antral folikül sayımı yapıldı. Antral foliküller, 2-10 mm boyutlarında, ekosuz, yuvarlak veya oval foliküller olarak tanımlandı. Bu ölçümler, klomifen kullanımından sonra 2 spontan ve 1 kez olmak üzere toplam 23 hastada ve 25 hastada 2 siklus spontan olarak yapıldı. Siklusun üçüncü gününde hormon ve USG ölçümleri yapıldı. İlk ölçümde 12 saatlik açlık sonrası FSH, LH, E2, prolaktin, TSH, serbest T3 ve T4, total testosteron, 17-OH progesteron, DHEA-S, glukoz ve insülin düzeyleri ölçüldü. İkinci ve üçüncü ölçümlerde FSH, LH ve E2 çalışma protokolü izlenerek ölçüldü. Hastaların ovulatuvar olması istendiğinden 1. siklusun 21. gününde progesteron tayini yapıldı ve 6.5 ng/mL ve üzeri değerler luteal faz ile uyumlu kabul edilerek hastalar normal kabul edildi.

Çalışmaya uygun olan 48 hastanın birinci ayda rutin infertilite testlerini (HSG, Spermogram vb.) tamamlaması beklendi ve ikinci menstrüasyonla birlikte klomifen sitrat ile ovulasyon indüksiyon protokolüne dahil edildi. Klomifen tedavisi sonrası adet gören ve takibi devam eden hastalar tekrar ultrasonografi ölçümü ve hormonal değerlendirme için alındı. Bu çalışmada endikasyon dışı tetkikler için hasta bekletilmedi ve standart ovulasyon indüksiyon protokolü dışında herhangi bir işlem uygulanmadı.

## **İstatistiksel Analiz**

Bu çalışmada verileri SPSS (SPSS, Inc., Chicago, IL, ABD) programı ile analiz edilmiştir. İki döngü arasındaki değerlerin karşılaştırılması için eşleştirilmiş t-testi kullanıldı: OR testlerinin klomifen sitrat ile OI indüksiyonunun başarısını belirlemedeki öngörücü etkinliği, ROC eğrisi ile değerlendirildi. Tanısal duyarlılık ve özgüllük hesaplandı ve gebelik açısından anlamlı parametreler için duyarlılığın grafikteki yanlış pozitif oranıyla (1-özgüllük) karşılaştırılarak optimal eşik değerlerinin belirlenmesi planlandı. Parametrelerin öngörü gücünü tahmin etmek için kullanılan her bir ROC eğrisinin altındaki alanın (AUCROC) hesaplanması amaçlandı. P<0,05 tüm karşılaştırmalarda anlamlı kabul edildi.

Güç analizi, 23 hastadan oluşan örneklem büyüklüğünün antral folikül sayısında 2 puanlık bir değişikliği %5 anlamlılık düzeyinde %75 güçle saptayabileceğini hesapladı. Güç analizi, StatMate sürüm 1.01 (Graphpad Software, San Diego, CA) kullanılarak yapıldı.

## **BULGULAR**

Çalışmada infertilite polikliniğine başvuran toplam 69 subfertil hastadan 48'i çalışma kriterlerine uygun bulundu. Çalışmaya alınan hastalarda ortalama infertilite yaşı  $28.30 \pm 5.68$  yıl (18-42 yaş arası) ve  $3.6 \pm 3.1$  yıl olarak hesaplandı. Ortalama VKİ  $23.48 \pm 3.97$  kg/m<sup>2</sup> idi. Tedavi endikasyonları tubo-peritoneal faktör (n=10), erkek faktörü (n=14) ve açıklanamayan (n=24) idi. Hastaların 14'ünde sekonder infertilite vardı.

48 hastanın tamamı bir sonraki siklusa spontan menstrüasyon gördü, siklusun üçüncü gününde bazal OR testleri tekrarlandı ve üçüncü ile yedinci günler arasında CC ile ovulasyon indüksiyonu başlandı. Bu döngüde ölçülen OR testleri, klomifenden önce ölçülen OR testleri olarak adlandırıldı. OR testleri klomifen sitrat öncesi ve sonrası döngüde ölçülen 23 hastanın değerleri eşleştirilmiş t-testi ile karşılaştırıldı. Bu testlerde bazal FSH  $7.6 \pm 3.3$  mIU/mL, LH:  $5.4 \pm 2.7$  mIU/mL, E2:  $37.0 \pm 22.2$  pg/mL, aynı hormonal parametrelere sahip toplam 23 hastada belirlendi. Klomifen sitrat tedavisi sonrası gebe kalmayan, rezidüel kisti olmayan ve takip edilen hastalarda bazal FSH  $7.7 \pm 2.1$  mIU/mL, LH:  $4.9 \pm 2.3$  pg/mL ve E2:  $46.3 \pm 47.0$  pg/mL olarak belirlendi. Klomifen sitratın bazal hormonal parametreleri etkileyip etkilemediği bu iki kürde değerlendirildi. Yapılan istatistiksel analizde klomifen sitrat tedavisi sonrası bazal FSH ve E2'de artış gözlemlendi ancak bu artış anlamlı bulunmadı (p>0.05).

Klomifen sitrat öncesi siklusa ve klomifen sitrat sonrası takip siklusunda ultrasonografi ile ölçülen over hacmi ve antral folikül sayıları değerlendirildiğinde anlamlı bir fark bulunmadı. Klomifen sitrat tedavisi öncesi siklusa total over hacmi (TOV)  $12.8 \pm 4.3$  cm<sup>3</sup>, total antral folikül (TAF) sayısı  $9.1 \pm 4.2$  olarak hesaplandı. Klomifen sitrat siklusu sonrası TOV ve TAF sırasıyla  $13.8 \pm 3.8$  cm<sup>3</sup> ve  $10.0 \pm 3.8$  olarak bulundu. Hormonal OR testlerinde olduğu gibi ultrasonografi ile ölçülen TOV ve TAF değerleri de klomifen sitrat tedavisinden sonra yükseldi ancak bu istatistiksel olarak anlamlı değildi (p>0,05) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Çalışmaya alınan hastalarda klomifen sitrat kullanımı öncesi ve sonrası siklusa over rezerv testlerinin karşılaştırılması

OR Testleri	Siklus Sonrası KS (n=23)	Siklus öncesi KS (n=23)	P-değeri
FSH (mIU/mL)	$7,6 \pm 3,3$	$7,7 \pm 2,1$	>0.05
LH (mIU/mL)	$5,4 \pm 2,7$	$4,9 \pm 2,5$	>0.05
E2 (pg/mL)	$37,0 \pm 22,$	$46,3 \pm 47,0$	>0.05
Total over hacmi (cm <sup>3</sup> )	$12,8 \pm 4,3$	$13,8 \pm 3,8$	>0.05
Total antral folikül sayısı	$9,1 \pm 4,2$	$10,0 \pm 3,8$	>0.05

Çalışmamızda 48 hastanın 8'i (%16.7) klomifen sitrat tedavisi ile ovulasyon indüksiyonu ve intrauterin inseminasyon sonrası gebe kalmıştır. Bu sonuçlar ışığında over rezerv testlerinin gebeliği öngörmedeki rolünün araştırılması ikincil bir sonuç olarak ortaya çıkmıştır.

Gebe grubundaki hastaların ortalama bazal FSH ve E2 düzeyleri sırasıyla  $6.7 \pm 14$  mIU/mL ve  $38.9 \pm 14.8$  pg/mL iken, gebe olmayan grupta ortalama FSH ve E2 düzeyi  $7.8 \pm 3.9$  pg/mL  $3,0$  mIU/mL ve  $35.3 \pm 17.0$  pg/mL idi. İki grup arasında bazal FSH ve E2 ortalamaları arasında



anlamli farklılık bulunamadı ( $p>0.05$ ). Çalışmaya alınan hastaların bazal hormon düzeylerinin ortalama, standart sapma, istatistiksel farklılıkları ve anlamlılıkları Tablo 2'te özetlenmiştir.

**Tablo 2.** Klomifen sitrat tedavisi ile gebe kalan ve gebe kalamayan hastaların yumurtalık rezerv testlerinin karşılaştırılması

	PLANLI (n=8)	PLANLANMAMIŞ (n=40)	P- değeri
Yaş (yıl)	29,3 (±8,3)	27,1 (±5,0)	>0,05
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	24,7 (±5,9)	24,7 (±5,2)	>0,05
KS Öncesi OV (cm <sup>3</sup> )	10,9 (±4,3)	13,8 (±5,1)	>0,05
KS Öncesi AF sayısı	8,6 (±5,3)	9,1 (±5,4)	>0,05
KS Öncesi bazal FSH (mIU/mL)	6,7 (±1,4)	7,8 (±3,0)	>0,05
KS Öncesi bazal E2 (pg/mL)	38,9 (±14,8)	35,3 (±17,0)	>0,05

İki grup arasında adetın 3-5. gününde ultrason ile yapılan over rezerv testlerinden ölçülen toplam over hacmi ve toplam antral folikül sayısı karşılaştırıldı. Bu iki parametre gebe olmayan grupta gebe gruba göre yüksek olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gösterildi ( $p>0.05$ ).

## TARTIŞMA

İnfertilite, günümüzde değişen yaşam tarzına bağlı olarak önemi artan alanlardan biridir. Doğurgan yaş grubundaki nüfusun %15'ini ilgilendiren, duygusal ve sosyal sorunlar yaratan bir durumdur (1). Bu nedenle hasta hakkında doğru bilgilerin edinilmesi, en uygun tedavi protokolünün belirlenmesi ve karşılaşılabilecek problemlere hazır olunması gerekmektedir.

Hipotalamo-hipofiz aksı normal ve erkek faktörü yoksa değerlendirme sonrası infertilite şikâyeti olan hastalarda, anovuluar veya ovulasyon sıklığı azalmış uygun hastalarda ovulasyon indüksiyonunda ilk basamak olarak klomifen sitrat seçilir. Over yetmezliği olan hastalarda ovulasyon indüksiyonu için klomifen sitrat seçilmemelidir (7). Anovulasyonun yanı sıra oligoovulatör hastalarda ovulasyon zamanını belirlemek ve sıklığını arttırmak için de kullanılmaktadır. İnseminasyon programına alınan hastalarda yumurtlama zamanını belirlemek için klomifen sitrat da kullanılır. KS kullanıldığı siklusu etkiler ve tedavi sonunda sıklık ovulasyonun devam etmesi beklenmez (1).

Yumurtalık rezerv testleri genellikle IVF döngülerinde incelenir. Over rezerv testleri ile ART siklusları arasında ilişki kurulmaya çalışılmış ancak klomifen sitrat ile ovulasyon indüksiyonunun bu testlere etkisi konusunda yeterli çalışma yapılmamıştır. Literatürde bu konuda yapılmış çalışmaların olmaması bizi subfertil hasta popülasyonunda over rezervini araştırmaya yöneltmiştir (8). Elde edilen veriler özetlendiğinde 48 subfertil hastaya CC ile Oİ uygulandı ve aynı siklusta OR testleri ölçüldü. KS sonrası siklusta OR testleri tekrarlandı ve siklus sonunda gebe kalamayan, rezidüel kisti olmayan 23 hastada iki siklus arasındaki OR testlerinin ortalamaları karşılaştırıldı ve takibe alındı. Sonuç olarak, OR testlerinin hiçbirisi KS'den sonra önemli ölçüde değişmedi. Bir çalışmada ilk dört siklusta gebelik oranları sabit kalırken, ovuluar disfonksiyon dışındaki KS ile OI endikasyonlarında gebelik oranları anlamlı olarak azalmıştır (9). Dört döngüden sonra OR testlerindeki değişiklikleri tespit etmek gerekir.

Bir çalışmada daha önce bir veya daha fazla SK ile OI + IUI yapılan hastalarda bir sonraki basamakta kullanılan gonadotropinler ile OI+IUI uygulamasında KS'nin gebelik oranlarına etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre KS siklusu başarısız olan hastalarda gonadotropinlerle OI sonrası gebelik oranları daha önce SK kullanmayan hastalara göre anlamlı olarak azalmıştır (10). Çalışmamızda KK ile OI + IUI sonrası %16.7 gebelik oranına ulaşıldı. Klasik literatüre göre ovulasyon siklusu başına gebelik oranları yaklaşık %20-25 olarak bildirilmektedir (1). Kapsamlı bir seri çalışmada anovulatuvar hastalarda CC ile OI sonrası gebelik oranı %7,8 olarak bildirilmiştir (7). CC'li OI ile ilgili çalışmalar genellikle anovulatuvar hastalarda yapılmıştır. Bu hasta grubunda başka bir infertilite nedeni yokluğunda kümülatif 6 aylık gebelik oranı %60-75'e ulaşmaktadır. Çalışmamızda elde edilen gebelik oranı, seçilen hasta popülasyonu ve OI siklusunda uygulanan tohumlama programı ile ilişkilidir. Bir çalışmada CC ile OI sonrası IUI uygulanan 38 ovulatuvar infertil hastada gebeliğin devam etme oranı %17 olarak saptanmıştır (8).

Bu nedenle IVF sikluslarında uygulanan suprafizyolojik dozlarda gonadotropinlere yanıt veren foliküller, overdeki toplam oosit sayısı hakkında bilgi vermektedir (11). Tüp bebek uygulanan olgularda foliküler yanıtın bir göstergesi olarak OV ölçümü ve total antral folikül sayısının yüksek iptal oranları, azalmış oosit sayısı ve düşük gebelik oranları ile azalmış OV ve AFC ile ilişkili olduğu açıklanmıştır. Aynı çalışmada hipofiz desensitizasyonu sonrası over hacmi ve antral folikül sayısındaki değişimler incelenmiş ve IVF öncesi uygulanan hipofiz desensitizasyonunun over hacmi ve antral folikül sayısı ölçümlerinde değişikliğe neden olmadığı bildirilmiştir (12).

Başka bir çalışmada OV ve AFC, IVF döngülerinde GnRH ile aşağı regülasyondan önce ve sonra ölçüldü. OV en yüksek seviyede luteal fazda ölçülürken, en düşük over hacmi downregülasyon sonrası belirlendi. AFC aşağı regülasyondan etkilenmez. AFC korele bulundu, OV ise toplanan oosit sayısı ile korele değildi. İki biyofiziksel ölçüm, AFC'nin over rezervini OV ölçümünden daha iyi öngördüğünü bildirmiştir (13). Çalışmamızda farklı olarak KS ile OI öncesi ve sonrası OV ve AFC ölçümleri yapıldı. AFC'deki 2 puanlık değişim için, birinci siklusta CC ile OI sonrası ultrasonografik olarak ölçülen TAF sayısında anlamlı bir değişiklik olmadığını %75 güçle söyleyebiliriz. Başarısız bir KS'den sonra, sadece rezidüel kistleri saptamak için döngünün başında ultrason kullanmak gerekir. Yumurtalık rezerv testlerinde OV ve AFC ölçümünün, KC ile OI'nin ilk başarısız döngüsünden sonra tekrarlanmasına gerek yoktur. Bu özellikle over rezervi testinin maliyetinin düşürülmesi açısından önemlidir (14, 15).

## **SONUÇ**

Çalışmamızda elde edilen verilere göre OR testleri ilk KS'den sonraki döngüde değişmemektedir. Bu, her IUI döngüsünden önce yumurtalık rezervi testlerinin tekrarlanmasına gerek olmadığı bilinerek CC ile sonraki IUI döngülerinde kullanılabilir. İntrauterin inseminasyon (IUI) için CC ile ovulasyon indüksiyonu uygulanan hastalarda yaş, bazal FSH ve E2 değeri ve ultrasonografik parametrelerden TOV ve TAF sayıları, CC ile elde edilen gebeliklerde gebelikleri öngörmede prognostik faktör olarak faydalı olmadığı sonucuna varılmıştır.

**Not:** Bu çalışma başlıca yazarın 2004 teki ihtisas bitirme tezidir ve Antalya Türkiye 2021 Üreme Tıbbı ve Cerrahisi Derneği Kongresi'nde online sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

**Note:** This is the comprehensive author's 2004 residency thesis and was presented as an online oral report at the 2021 Society of Reproductive Medicine and Surgery Congress, Antalya Turkey

**Finansman:** Herhangi bir finansal destek yoktur.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

## **KAYNAKLAR**

1. Sang Q, Ray PF, Wang L. Understanding the genetics of human infertility. *Science*. 2023;380(6641):158-163. doi: 10.1126/science.adf7760.
2. Holesh JE, Bass AN, Lord M. Physiology, Ovulation. 2023 May 1. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 28723025.
3. Aguree S, Murray-Kolb LE, Diaz F, Gernand AD. Menstrual Cycle-Associated Changes in Micronutrient Biomarkers Concentration: A Prospective Cohort Study. *J Am Nutr Assoc*. 2023;42(4):339-348. doi:10.1080/07315724.2022.2040399
4. George JS, Keefe KW, Lanes A, Yanushpolsky E. Premature progesterone elevation during the early and mid-follicular phases in fresh in vitro fertilization (IVF) cycles is associated with lower live birth, clinical pregnancy, and implantation rates. *J Assist Reprod Genet*. 2023;40(5):1029-1035. doi: 10.1007/s10815-023-02786-z
5. Retraction notice to "Clomiphene citrate or anastrozole for ovulation induction in women with polycystic ovary syndrome? A prospective controlled trial". *Fertil Steril*. 2023;120(2):397. doi: 10.1016/j.fertnstert.2023.06.017
6. Mbi Feh MK, Wadhwa R. Clomiphene. 2022 Jun 27. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 32644718.
7. Lawrenz B, Melado L, Fatemi HM. Ovulation induction in anovulatory infertility is obsolete. *Reprod Biomed Online*. 2023;46(2):221-224. doi:10.1016/j.rbmo.2022.08.102
8. Sharma M, Balasundaram P. Ovulation Induction Techniques. 2023 Mar 8. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 34662078.
9. Al Wattar BH, Talaulikar V. In praise of ovulation induction for the management of anovulatory subfertility. *Reprod Biomed Online*. 2023;19:S1472-6483(23)00220-1. doi:10.1016/j.rbmo.2023.04.010
10. Abdelazim IA, Makhlof HH. Retraction Note: Sequential clomiphene citrate/hMG versus hMG for ovulation induction in clomiphene citrate-resistant women. *Arch Gynecol Obstet*. 2022;306(5):1833. doi:10.1007/s00404-022-06767-y
11. Erden M, Mumusoglu S, Polat M, et al. The LH surge and ovulation re-visited: a systematic review and meta-analysis and implications for true natural cycle frozen thawed embryo transfer. *Hum Reprod Update*. 2022;28(5):717-732. doi:10.1093/humupd/dmac012
12. Grynberg M, Cedrin-Durnerin I, Raguideau F, et al. Comparative effectiveness of gonadotropins used for ovarian stimulation during assisted reproductive technologies (ART) in France: A real-world observational study from the French nationwide claims database (SNDS). *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2023;88:102308. doi:10.1016/j.bpobgyn.2022.102308
13. Alward KJ, Cockrum RR, Ealy AD. Associations of antral follicle count with fertility in cattle: A review. *JDS Commun*. 2023;4(2):132-137. doi:10.3168/jdsc.2022-0283
14. Peralta S, Solernou R, Barral Y, et al. Antral follicle count measured at down-regulation as predictor of ovarian response and cumulative live birth: single center analysis including 2731 long agonist IVF cycles. *Gynecol Endocrinol*. 2022;38(12):1079-1086. doi:10.1080/09513590.2022.2154339
15. Harris BS, Jukic AM, Truong T, Nagle CT, Erkanli A, Steiner AZ. Markers of ovarian reserve as predictors of future fertility. *Fertil Steril*. 2023;119(1):99-106. doi:10.1016/j.fertnstert.2022.10.014

## Surgical Treatment of Unstable Distal Radius Fractures With Articular Involvement In Adults

### Eklem Tutulumu Olan İnstabil Distal Radius Kırıklarının Cerrahi Tedavisi

Yılmaz Mertsoy<sup>1</sup>, Bekir Yavuz UÇAR<sup>2</sup>

1. University of Health Sciences Gazi Yaşargil Training And Research Hospital, Diyarbakır, Türkiye  
<https://orcid.org/0000-0003-3967-9826>
2. Medipol University Department of Orthopedics and Traumatology, Istanbul, Türkiye  
<https://orcid.org/0000-0002-5175-3091>

#### Abstract

**Objective:** Radius distal end fractures are the most common type among whole-body bone fractures, constituting 8 – 15% of all fractures. Within the scope of this study, it was aimed to evaluate the results of anatomical plate fixation methods applied by volar intervention in the surgical treatment of distal radius fractures.

**Method:** In our study, 41 adult patients with distal radius fractures treated with open reduction and fixation of alternate volar plates with a mean follow-up of 20 months were evaluated retrospectively. Frykman and AO classification systems were used in the evaluation of fractures. Gartland – Werley clinical scoring method, DASH, and Stewart radiological evaluation scale were utilized by measuring the patients with a dynamometer and goniometer.

**Results:** According to the Gartland and Werley clinical evaluation criteria, 25 (61%) of 41 fractures had excellent, 9 (22%) good, 6 (14.6%) moderate, and 1 (2.4%) poor results. There was no statistical difference between the joint motion angles, grip strengths, and clinical evaluation results in the comparison of the operated patients with the unaffected hand. According to the results of the Stewart Radiological evaluation, 11 (26.8%) of the patients had excellent, 28 (68.3%) good, 1 (2.4%) moderate, and 1 (2.4%) poor results. There was no statistical difference compared to the healthy wrist.

**Conclusion:** Radius volar plates have provided successful results as they are an effective method in providing anatomical complete reduction and alignment in intra-articular and extra-articular unstable fractures, which are especially problematic in the lower end of the radius, and allow joint movements in the early period thanks to its high fixation strength. Volar intervention, on the other hand, allows reaching the lower end of the radius with minimal surgical trauma and allows a fixation more compatible with the surrounding tissues with low complication rates.

**Keywords:** Distal Radius Fractures, Locked Anatomical Plate, Unlocked Plate, Internal Fixation.

#### Özet

**Amaç:** Radius distal uç kırıkları, tüm vücut kemik kırıkları arasında en sık görülen tiptir ve tüm kırıkların %8 – 15'ini oluşturur. Bu çalışma kapsamında radius distal uç kırıklarının cerrahi tedavisinde volar girişim ile uygulanan anatomik plak tespit yöntemlerinin sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Çalışmamıza radius distal uç kırığı nedeniyle açık redüksiyon ve değişik volar plak tespitiyle tedavi edilen ortalama takip süresi 20 ay olan erişkin 41 distal radius kırıklı hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya dahil 41 hastanın kırıkların değerlendirmesinde Frykman ve AO sınıflandırma sistemleri kullanıldı. Hastalara dinamometre ve goniometre ile ölçümler yapılarak, Gartland – Werley klinik skorlama yöntemi, DASH ve Stewart radyolojik değerlendirme skalası kullanıldı.

**Bulgular:** Gartland ve Werley klinik değerlendirme kriterlerine göre 41 kırığın 25 (%61)'inde mükemmel, 9 (%22)'nda iyi, 6 (%14.6)'sında orta ve 1 (%2.4)'inde kötü sonuç elde edildi. Opere edilen hastaların sağlam taraf el ile karşılaştırılmasında eklem hareket açıkları kavrama güçleri ve klinik değerlendirme sonuçları arasında da istatistik olarak fark yoktu. Stewart Radyolojik değerlendirmesi sonucuna göre hastaların 11 (%26.8)'inde

Corresponding Author: Yılmaz Mertsoy, e-mail: [drymertsoy@gmail.com](mailto:drymertsoy@gmail.com)

Received: 15.10.2023, Accepted: 29.11.2023, Published Online: 20.12.2023

Cite: Mertsoy Y. Surgical Treatment of Unstable Distal Radius Fractures With Articular Involvement In Adults. Acta Medica Ruha. 2023;1(4):573-582. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10198779>



mükemmel, 28 (%68.3)'inde iyi, 1 (%2.4)'inde orta, 1 (%2.4)'inde kötü sonuç elde edildi. Sağlam taraf el bileğine göre istatistiki olarak fark yoktu.

**Sonuç:** Radius volar plaklar, radius alt uç bölgesinde özellikle tedavisi sorunlu olan eklem içi ve dışı instabil kırıklarda anatomik tam redüksiyonun ve dizilimin sağlanmasında etkin olan yöntem olması ve yüksek tespit dayanıklılığı sayesinde eklem hareketlerine erken dönemde izin vermesi ile başarılı sonuçlar sağlamıştır. Volar girişim ise, radius alt ucuna minimal cerrahi travma ile ulaşmayı sağladığı gibi çevresel dokular ile daha uyumlu bir tespit izini verir. Yaşanan komplikasyon oranları düşüktür ve dikkat ve öğrenme eğrisi ile ilgilidir.

**Anahtar Kelimeler:** Radius Distal Uç Kırıkları, Kilitli Anatomik Plak, İnternal Tespit.

---

## INTRODUCTION

Hand and wrist fractures occupy the emergency services and orthopedic clinics most frequently. Radius distal end fractures are the most common type among whole-body bone fractures, constituting 8 – 15% of all fractures (2). The incidence distribution shows two peaks. The first is in children between the ages of 6 – 10, and the second is in the elderly aged 60 – 69 (3). In addition, it is economically important in adulthood, especially after traffic and work accidents. As society ages and interest in sports activities increases, the incidence of lower radius fractures constantly increases. Diagnosis and treatment are important because it is common in every society, and the treatment results are closely related to the daily functional functions of the individual (4).

Along with the type of fracture in treatment planning, the patient's age, general condition, physical and cognitive capacity, comorbidities, treatment compliance, and expectations should be considered (5). The aim of treatment is to provide normal anatomy and to preserve the normal anatomy. However, complications such as joint stiffness and arthrosis can be avoided by allowing early joint movements. For many years, a wide variety of methods have been used to treat lower radius fractures. Of 75 – 80% of radius distal end fractures are stable extra-articular fractures treated conservatively in the emergency department (4).

Conservative methods are currently limited to low-energy, extra-articular and stable fractures. Multi-part, intra-articular and unstable fractures, formed with high energy, are the ones with problematic treatment. In this type of fracture, restoring the regularity of the articular surface and radius length cannot be achieved with closed methods most of the time. Various surgical methods and fixation materials are used (6).

In recent studies, understanding wrist anatomy, the necessity of recovery of functions, and increasing patient expectations have led to shifting the boundaries of treatment to surgery. In addition, developments in implant technology and surgical fixation methods offer new opportunities to surgeons (7).

The main problematic fractures in terms of treatment are high-energy, multi-component, extra-articular, and unstable fractures. Although a wide variety of surgical intervention methods and fixation have been described in the treatment of unstable fractures, a standard treatment method has yet to be established (5).

Today, open reduction and plate-screw fixations are widely used in the surgical treatment of radius lower-end intra-articular fractures (8). Whether the angulation of the fracture is dorsal or volar, there is no consensus on the choice of intervention to reach the lower end of the radius and the placement of the plate (9). However, the volar plating technique has come to the fore in all of these fractures, regardless of the displacement direction of the distal fracture fragments, due to complications related to the implant and the intervention route seen after dorsal plating.

In this study, patients with comminuted intra-articular radius distal end fractures were treated with the volar approach in our clinic; We aimed to evaluate the anatomical, radiological, and clinical outcomes and examined the effects of treatment outcomes on patients' daily work and social lives.

## **METHODS**

In this study, 41 adult patients with a diagnosis of lower end of radius fracture, who underwent volar-local locking plate and had no other injuries on the contralateral wrist, and were followed up for at least 13 months in our institution were investigated. Anteroposterior and lateral wrist radiographs of the patients who presented to the emergency department and the outpatient clinic with a fracture of the distal radius of the radius were enrolled. Patients with additional life-threatening traumas or pathologies were excluded.

The extremity side of the distal radius fractures was determined. Frykman and AO classification systems were utilized in the evaluation of fractures. Open fractures were evaluated according to the Gustillo-Anderson classification, and pre-examination and treatment modalities were examined before the volar locking plate was placed. Except for the patients with open wounds and those unsuitable for reduction, closed reduction and circular plaster fixation were applied to the distal radius fractures of all patients, and control radiographs were taken. Radial height, radial inclination, palmar tilt, and articular incongruity were evaluated on pre-reduction and post-reduction radiographs. Considering the stability criteria determined by La Fontaine et al., volar angulation exceeding 20°/ dorsal angulation exceeding 10°, radial inclination angle falling below 15°, loss of radius more than 10 mm, intra-articular stepping more than 2 mm, Surgical indication was decided for patients with accompanying ulna fracture, excessive fragmentation of the radius dorsal cortex and loss of reduction while in plaster cast treatment (10).

Three patients with open fractures requiring soft tissue healing and unstable fractures underwent osteosynthesis with a plate and screw after 14 days of external fixation, making them suitable for operation. Locking plate systems with biomechanical advantages and anatomical adaptation, which preserve reduction and allow early movement, were preferred.

In the evaluation during surgery, a temporary (for 3 – 4 weeks) Kirschner (K) wire fixation was applied to 3 patients with alignment problems in the distal radioulnar joint (DRUE) and a total of 12 patients with 9 patients with multiple fractures. In addition, an external fixator was used to protect the fracture reduction in the operations of 2 patients.

## **Surgical Technique**

The skin was opened with a longitudinal incision made over the flexor carpi radialis (FCR) tendon distally on the anterior surface of the wrist. The pronator quadratus muscle was exposed by excluding the radial artery on the radial side, the FCR tendon, and the distal part of the flexor pollicis longus (FPL) tendon and muscle on the ulnar side. The muscle was cut along the lateral edge of the radius, leaving enough tissue to be sutured close to the attachment site of this muscle to the radius, and the fracture site was reached by scraping the ulnar side subperiosteally. The soft tissues between the fracture ends were cleaned. The fracture was reduced openly, and the compatibility of the articular surface and reduction of the fractured fragments were controlled by fluoroscopy. After proper positioning, the fracture was temporarily fixed with K wires from the radial styloid. The distal part of the T plate, which was produced in accordance with the distal radial inclination, was placed on the anterior surface of the radius by bending in accordance with the anterior inclination of the radius. After controlling the placement of the plaque with fluoroscopy, the plaque was fixed to the radius with a screw from the proximal.

When it was determined that proper reduction was achieved in control, the metaphyseal part was fixed with 3.5 mm screws so that it would not pass the posterior cortex. The fixation was completed by placing the missing screws to hold the object proximally. In anatomical fixed-angle locking plates, the plate was placed in accordance with the distal volar surface of the radius and fixed with temporary K wires through the holes on the plate. Then, a non-locking screw was placed in the oval hole of the anatomical plate, and plate placement was checked with fluoroscopy. Locking screws in the distal row were placed so they did not cross the dorsal cortex. Then, the screws of the plate related to the radius body were placed.

The tourniquet was opened, and bleeding was controlled. The pronator quadratus muscle was sutured to cover the plate. The subcutaneous tissue was sutured with a 4/0 soluble thread. The skin was closed with a 4/0 non-melting thread. An elastic bandage was applied to patients with a locked plate, and a plaster splint was applied first. A short-arm circular cast was applied in the neutral position of the wrist in 3 patients thought not to preserve the stabilization. On the first postoperative day, finger range of motion exercises and forearm pronation-supination exercises were started as tolerated in all patients. At the end of the first week, wrist exercises were started for patients with locked plates.

### **Postoperative Evaluation**

In evaluating the patients, radiological signs of the union on radiographs and the absence of pain on palpation at the fracture site were accepted as a clinical union. Exercises to increase joint range of motion and muscle strength were started after the radiological and clinical union was achieved.

Follow-up of the patients was done at the 2nd and 6th weeks in the early stage and then at the 3rd, 6th, and 12th months. Comparing the radiological controls with the healthy side, AP, lateral and true AP, and true lateral radiographs were taken. Radius tilt angle, radial inclination angle, and ulnar variance were measured and evaluated according to Stewart criteria (11).

While evaluating the functional status of the patients, the joint range of motion was measured with a standard goniometer and compared with the contralateral side. Grip strengths were measured with a dynamometer (Baseline Evaluation Ins, Hydraulic Hand Dynamometer) and compared with the healthy side. It was evaluated with the Quick DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire) questionnaire and the Gartland-Werley scoring system (12).

### **Statistical Analysis**

SPSS 18.0.0 package program was used for the statistical analysis of the data. Categorical measurements were summarized as numbers and percentages, and continuous measurements as mean  $\pm$  standard deviation or median. Chi-square test statistics were used to compare categorical measures between groups. The Mann-Whitney U test was used to analyze continuous variables that did not show normal distribution. A p-value of  $<0.05$  was considered significant in all tests.

## **RESULTS**

In this study, 32 (78%) of our patients were male, and 9 (22%) were female, with a mean age of 37 (range 19 – 72). The mean age of men was 36.01 (19 – 52), while the mean age of women was 43.44 (23 – 72), and the mean age was 37.65 (19 – 72). Of the distal radius fractures, 21 (51.2%) were seen in the right wrist and 20 (48.8%) in the left wrist. The fractures of 21 (51.2%) patients were on the dominant side. Among the patients with distal radius fractures, 14 (34.1%)

had fallen from a height, and 8 (19.5%) had in-vehicle traffic accidents. In addition, 8 (19.5%) patients had an open fracture (Gustillo-Anderson classification, type 2) and 1 (2.4%) had an open fracture (Gustillo-Anderson classification, type 3 C).

According to the Frykman classification, the fractures of the patients included in the study were; 12 fracture type 8 (29.3%), 8 fracture type 4 (19.5%), 7 fracture type 2 (17.1%), 5 fracture type 7 (12.2%), 5 fracture type 1 (12.2%), 3 fracture type 3 (7.3%) and 1 fracture was evaluated as type 5 (2.4%). According to AO classification, 13 fractures C3 (31.7%), 7 fractures A3 (17.1%), 7 fractures B3 (17.1%), 5 fractures B1 (12.2%), 3 fractures C1 (7.3%), 3 fractures C2 (7.3%), 2 fractures were evaluated as A2 (4.9%) and 1 fracture as B2 (2.4%).

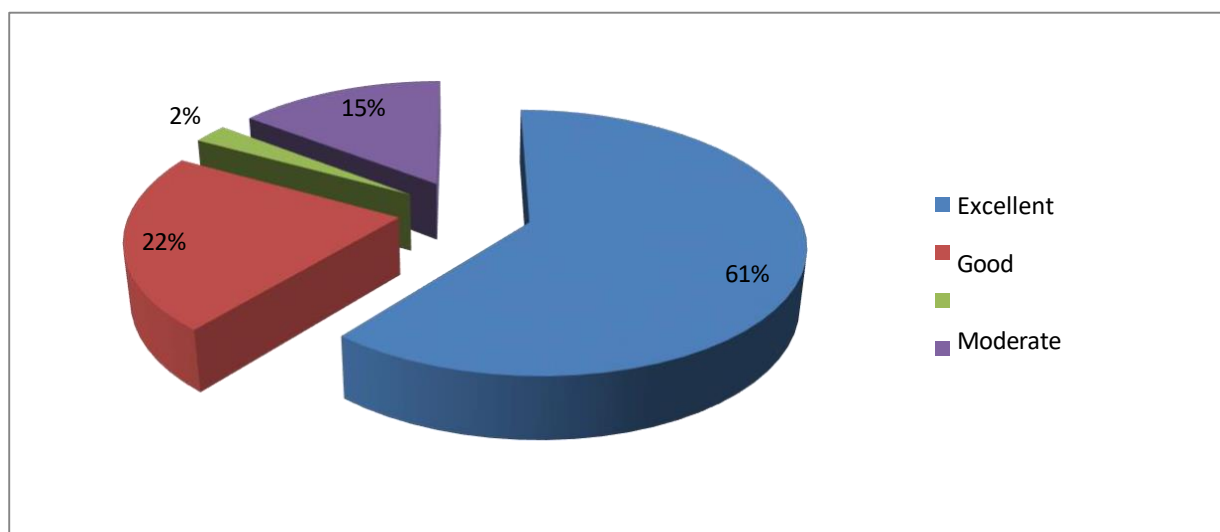
The mean follow-up period of our patients was 20 months (6 – 50 months). As a result of the clinical examination performed at the last follow-up of the patients, the mean values of wrist and forearm rotation mean range of motion are shown in Table 1. Regarding motion angles, there was statistical significance for flexion and supination ( $p < 0.001$ ).

**Table 1.** Average Values Of Motion Angles According To Patients

Movements	Fractured Wrist (postoperative period)	Healthy Wrist
<b>Flexion</b>	68.29 (5 – 90)	79.22 (60 – 90)
<b>Extension</b>	63.27 (0 – 80)	70.73 (50 – 80)
<b>Supination</b>	79.93 (45 – 90)	85.22 (75 – 90)
<b>Pronation</b>	85.73 (45 – 90)	86.46 (75 – 90)
<b>Radial deviation</b>	24 (10 – 30)	22 (15 – 30)
<b>Ulnar deviation</b>	34 (5 – 45)	37 (30 – 45)

The hand grip strengths of the patients were measured comparatively with a dynamometer (Baseline hydraulic hand dynamometer, Irvington, NY, USA) with the elbow at 90°, forearm, and wrist in the neutral position. The mean grip strength in all patients was 85.3% (54.83 – 105.56) compared to the healthy side ( $p < 0.001$ ).

According to the Gartland and Werley clinical evaluation criteria, 25 (61%) of 41 fractures had excellent, 9 (22%) good, 6 (14.6%) moderate, and 1 (2.4%) poor results (Figure 1).



**Figure 1.** Gartland And Werley Clinical Evaluation Results According To Fracture Types



According to the results of the radiological evaluation, 11 (26.8%) of the patients had excellent, 28 (68.3%) had good, 1 (2.4%) had moderate, and 1 (2.4%) had poor results. When evaluated according to fracture types, excellent results were obtained in 63% of C1 fractures, 44% of C2 fractures, and 40% of C3 fractures.

In our study, patients with a mean follow-up period of 27 (range, 13 to 82) months had an uneventful union of fractures in a mean of 8 (range, 6 – 12) weeks. The mean value of the radiological evaluation was 1.26 (SD±1.37) points according to the Stewart criteria. The mean ulnar variance was 0.43mm (SD±1.48) at follow-up. The ulnar variance was equalized in 33 (80.4%) patients. An average of 2 mm (range, 1 – 5 mm) ulnar variance was detected in 9 (21.9%) patients, and compared with preoperative values, there was a significant difference ( $p<0.0001$ ). No significant difference was found when the ulnar variance was compared with the intact wrist (mean:0.43; SD±0.23) ( $p=0.099$ ).

In terms of radial inclination, the preoperative mean was  $15.92^\circ$  (SD ±8.62), and the postoperative mean was  $20.53^\circ$  (SD±4.26) ( $p=0.809$ ).

While the mean absolute tilt loss was  $19.750$  (SD±6.28) before surgical treatment, it was  $18.00$  (SD±3.27) on average after surgery, and significant improvement was noted ( $p=0.0001$ ). There was a significant improvement in tilt. In the postoperative period, the mean dorsal tilt was  $12.31^\circ$  (SD±5.85). In the intact wrist, the mean was  $11.60$  (SD ±1.44). When the patient's wrist was compared with the healthy wrist, there was a significant difference in dorsal tilt ( $p=0.007$ ).

In our study, in the functional evaluation of the patients, the flexion movement was  $68.2^\circ$  (SD±20.54) on average, 89% of the healthy side; there was a statistically significant difference ( $p=0.0001$ ). While the mean of the extension was  $63.27^\circ$  (SD±14.56), it was 93% of the intact side; there was a statistically significant difference ( $p=0.0001$ ). The mean radial deviation movement was  $24^\circ$  (SD±4.13), 91% of the healthy side; there was a significant difference ( $p=0.010$ ). The mean ulnar deviation was  $34^\circ$  (SD±4.54), and it was 88% of the healthy side; there was a significant difference ( $p=0.016$ ). While the mean pronation movement was  $83.73^\circ$  (SD±8.11), it was 96% of the healthy side and there was a significant difference ( $p=0.016$ ). While the mean supination movement was  $79.93^\circ$  (SD±11.88), it was 94% of the healthy side, and there was a significant difference ( $p=0.001$ ).

The grip strength obtained after surgery reached 88% of the healthy side, and there was a statistical difference ( $p=0.019$ ). According to the Gartland and Werley clinical evaluation criteria, 25 (61%) of 41 fractures had excellent, 9 (22%) good, 6 (14.6%) moderate, and 1 (2.4%) poor results. was done. Patients with moderate and poor results were those with high energy, multi-trauma, and complications.

Our patients scored an average of 8.26 (range, 0 – 52) (SD±11.19) in the Quick-DASH patient-based subjective assessment questionnaire. 90% of our patients returned to their jobs in a short time without any problems. Complications were detected in 6 patients (14.6%) after surgery.

## **DISCUSSION**

The incidence of radius distal end fracture is increasing due to the increase in the average age with the increase in social welfare, the increase in the need for human power, the increase in sports activities, the increase in the number of motor vehicles, and the widespread use of firearms. Young and active people are more frequently involved in wrist-related activities, and distal radius fracture is higher (8). Knirk et al. reported that 58% of the cases were the distal end fracture of the radius on the dominant side of the extremity (10). This may be due to the

fact that the patient reflexively uses his dominant extremity to protect himself during trauma. The rate of incidence in the dominant extremity in our study was determined as 52%, similar to the literature.

Although different authors define many classifications of inferior radius fractures, a consensus has been reached, and no classification method has been specified. Frykman and AO Classification systems are frequently used in publications. In our study, Frykman and AO classification was used to evaluate fractures. Mackenney et al. found a high incidence of early instability in minimally displaced fractures, especially in A3.2 and C3.2 fractures with metaphyseal fragmentation (13). There has yet to be a consensus among the authors on the concept of instability. Hove et al. followed 645 conservatively treated patients and found dorsal angulation, radial length loss, and patient age significant in malunion at first admission (14).

Another accepted instability criterion was published by Lafontaine et al. and utilized in our study (15). Thus, early surgery was indicated for unstable fractures, and the mean time before surgery was reduced. In our study, the mean time before surgery was 6 days. This period is unsuitable for the studies of gunshot wounds and falling from a height in the literature because of the expected time for the wound site to become suitable for the operation in patients who develop open fractures for various reasons and were placed with an external fixator before the plate. When the fracture patient is first seen in the emergency outpatient clinic, the reduction should be performed after classification and instability assessment. The criteria for an acceptable reduction in a radius distal end fracture are still unclear.

In clinical and laboratory studies conducted in recent years, researchers have tried to reveal which of these factors is more important in determining long-term results. In these studies, it was observed that radial shortness increased the radiocarpal contact area and pressure, caused adverse changes in the triangular fibrocartilage complex, and was the factor that caused the most deterioration in wrist kinematics (16).

While decreased radial inclination causes moderate changes, increased dorsal tilt led to dorso-ulnar migration of contact pressures, dorsal intercalar segment instability became evident, and wrist movements were restricted. In addition, changes in radial height, inclination, and dorsal angulation cause a shift in the center of rotation during pronation and supination. It has been understood that residual deformity affects the distal radioulnar joint, leading to persistent pain and loss of forearm rotations in some cases (17).

Although the radial heights of the patients in our study were equalized with the intact wrist, the dorsal tilt also came to normal limits. Catalano et al. focused on incompatibility in the joint and anatomical reduction of the joint must be controlled with computerized tomography to avoid arthrosis in the long term (18). In our study, 17 of our patients preoperatively had intra-articular stepping of more than 1 mm, while postoperative stepping was 1 mm in 4 patients and 2 mm in 1 patient. In the selection of treatment methods, as well as the type of fracture, the age of the patient,

Although most distal radius fractures can be treated conservatively, In the conservative treatment of complex, unstable fractures, especially seen in young people and caused by high-energy trauma, it is generally not possible to maintain this alignment until the fracture heals, even if the fracture is aligned with conservative methods (19). In the early studies of the Gartland and Werley series of 60 cases, 31% had inadequate functional and 60% inadequate anatomical results (20). They reported complications of posttraumatic arthritis and stiffness in the fingers at a rate of 30%. Previous studies showed a loss of motion with moderate and poor results in 21%, moderate or severe anatomical deformity in 37%, and inadequate cosmetic

appearance in 40%. The proportion of cases with poor outcomes with conservative treatment in unstable fractures (21). Various surgical intervention methods and fixation materials have been described in the literature, which vary periodically in the treatment of unstable fractures. While the studies on internal fixation continue, the issue of external fixation has come to the fore. In these periods, external fixation, beyond the use of pins alone or in combination with a cast, was recorded as a great improvement in the treatment of unstable lower end of the radius fractures. Common complications in external fixation include tightness of digital extensors, stiffness in the wrist joint capsule, osteopenia, sensory radial nerve problems, malunion, nonunion, pin infection, and regional pain syndrome. Despite these disadvantages, many studies have shown that external fixation is superior to closed reduction and casting (22).

In evaluating the cases with at least one-year follow-up, good and excellent results were obtained in 95% of the cases. On the other hand, the plates and screws had to be removed in 5 cases for technical reasons and in 8 cases due to extensor tendon problems. Finsen et al. reported that volar angulation developed afterward in 80% of the patients (23).

Special dorsal plating systems with low surface profiles have frequently resulted in extensor tendon irritation and rupture, despite changes in plate design and material properties. Stable internal fixation has traditionally been used for volar displaced fractures. Most surgeons have cautiously approached dorsal plates because of the frequent extensor complications. Despite the different designs of dorsal implants, they often require an extraction (24).

In our study, Henry's incision was performed to all of our patients. There was no complication in the median nerve or palmar cutaneous branch in any of the cases that did not have any preoperative median nerve complication and did not have median nerve neuropraxia. Therefore, carpal tunnel release was not performed in any case. Finger movements were started on the first day after surgery. Routine wrist passive movements were started in the third week. After the radiological and clinical union of the fracture was completed, exercises to increase the range of motion and muscle strength

Complications were generally the cases of volar plaque patients with simultaneous multi-trauma and rushed due to the patient's vital functions. We think these cases can be overcome by trying to act calmly and learning curve. Our complication rate of 14.6% was compatible with the literature. Our study did not find flexor pollicis longus tendinitis, although the plates we used in our cases were of the distal type. This may be due to the effective coverage of the pronator quadratus. We did not encounter the lunate facet collapse. We attribute this to the adequate reduction and bone stock supporting the facet and the proper delivery of our screws and stabilization.

As a result, we successfully operated on 41 patients with distal radius fractures using the volar plate and screw with the radius volar locking plates, which we have used extensively. Volar anatomical plates provided internal fixation, following the principles of AO, which is a very effective and safe method in the treatment of active adults with intra-articular distal radius fractures.

## **CONCLUSION**

We concluded that it is an effective method in providing complete anatomical reduction and alignment and allows joint movements in the early period thanks to its high fixation strength. The complication rates experienced are low and are related to attention and learning curves. We believe that informing the patient in detail after the surgery as well as preoperatively and

explaining the physical therapy and sterilization in detail, will reduce the complications to be experienced.

**Funding:** There is no specific funding related to this research.

**Competing Interests:** The authors declare that they have no competing interests.

**Ethical Declaration:** All procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008. Ethics committee approval has been granted from our institution. As this was a retrospective research, no informed consent has been obtained from participants.

#### **Author Contributions**

<b>Working Concept / Design</b>	: YM, BYU
<b>Data collecting</b>	: YM, BYU
<b>Data Analysis / Interpretation</b>	: YM, BYU
<b>Writing Draft</b>	: YM, BYU
<b>Technical Support / Material Support</b>	: YM, BYU
<b>Critical review of content</b>	: YM, BYU
<b>Literature Review</b>	: YM, BYU

#### **REFERENCES**

1. Summers K, Mabrouk A, Fowles SM. Colles Fracture. 2023 Apr 22. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 31971712.
2. Small RF, Taqi M, Yaish AM. Radius and Ulnar Shaft Fractures. 2022 Dec 28. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 32491613.
3. Francis JL, Battle JM, Hardman J, Anakwe RE. Patterns of injury and treatment for distal radius fractures at a major trauma centre. *Bone Jt Open.* 2022;3(8):623-627. doi:10.1302/2633-1462.38.BJO-2022-0027.R1
4. Mazhar FN, Motaghi P. Closed Reduction and Percutaneous Pinning for Treatment of Proximal Interphalangeal Joint Pilon Fractures. *Hand (N Y).* 2023;18(1):40-47. doi:10.1177/1558944721990774
5. Neumeister MW. New Research on Distal Radius Fractures. *Hand (N Y).* 2022;17(1\_suppl):5S. doi:10.1177/15589447221144408
6. Williams DC, Piñal FD. Arthroscopic Management of Distal Radius Fractures and Malunions. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2023;55(3):203-210. doi:10.1055/a-1994-7446
7. Lari A, Nouri A, Alherz M, Prada C. Operative treatment of distal radius fractures involving the volar rim-A systematic review of outcomes and complications. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2023;33:3419–3428. doi:10.1007/s00590-023-03558-2
8. Turgut N, Akgül T, Biçen F, et al. IS VOLAR PLATING IN DISTAL RADIUS FRACTURES SAFE REGARDING PRONATOR QUADRATUS? *Acta Ortop Bras.* 2022;30(spe1):e247870. doi:10.1590/1413-785220223001e247870
9. Thorninger R, Wæver D, Tjørnild M, Lind M, Rölfing JD. Prospective Evaluation of Two Cohorts of Non-Operatively Treated Patients with Displaced vs. Minimally and Non-Displaced Distal Radius Fractures. *J Clin Med.* 2023;12(5):2076. doi:10.3390/jcm12052076
10. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68(5):647-659.
11. Roelofs LJM, Meesters AML, Assink N, et al. A new quantitative 3D gap area measurement of fracture displacement of intra-articular distal radius fractures: Reliability and clinical applicability. *PLoS One.* 2022;17(9):e0275206. doi:10.1371/journal.pone.0275206

12. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med.* 1996;29(6):602-8. doi:10.1002/(SICI)1097-0274(199606)29:6<602:AID-AJIM4>3.0.CO;2-L
13. Mackenney PJ, McQueen MM, Elton R. Prediction of instability in distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(9):1944-51. doi:10.2106/JBJS.D.02520
14. Hove LM, Solheim E, Skjeie R, Sørensen FK. Prediction of secondary displacement in Colles' fracture. *J Hand Surg Br.* 1994;19(6):731-6. doi:10.1016/0266-7681(94)90247-x
15. Walenkamp MM, Vos LM, Strackee SD, Goslings JC, Schep NW. The Unstable Distal Radius Fracture-How Do We Define It? A Systematic Review. *J Wrist Surg.* 2015;4(4):307-16. doi:10.1055/s-0035-1556860
16. Oruk DÖ, Karakaya MG, Yenişehir S, Karakaya İÇ. Effect of Kinesio taping on wrist kinematics and functional performance: A randomized controlled trial. *J Hand Ther.* 2023;36(1):3-12. doi:10.1016/j.jht.2021.09.005
17. Giddins GE. A mathematical modelling of the effects of distal radial inclination and dorsal tilt on radiographic measurements. *J Hand Surg Eur Vol.* 2023;48(5):478-480. doi:10.1177/17531934231155759
18. Catalano LW 3rd, Cole RJ, Gelberman RH, Evanoff BA, Gilula LA, Borrelli J Jr. Displaced intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. Long-term results in young adults after open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79(9):1290-302. doi:10.2106/00004623-199709000-00003
19. Corsino CB, Reeves RA, Sieg RN. Distal Radius Fractures. 2023 Feb 5. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 30725601.
20. GARTLAND JJ Jr, WERLEY CW. Evaluation of healed Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1951 Oct;33-A(4):895-907. PMID: 14880544.
21. Heifner JJ, Halpern AL, Wahood M, Mercer DM, Orbay JL. Acute on Chronic Distal Radius Fracture: A Case Series and Technique Description. *J Hand Surg Glob Online.* 2022;4(6):328-331. doi:10.1016/j.jhsg.2022.08.009
22. Van Oijen GW, Van Lieshout EMM, Reijnders MRL, et al. Treatment options in extra-articular distal radius fractures: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022;48(6):4333-4348. doi:10.1007/s00068-021-01679-z
23. Finsen V, Aasheim T. Initial experience with the Forte plate for dorsally displaced distal radius fractures. *Injury.* 2000;31(6):445-8. doi:10.1016/s0020-1383(00)00021-8
24. Lee JI, Park JW, Park KC, Kim DH, Lee DH. Predictors for nonunion of unrepaired ulnar styloid fracture associated with distal radius fractures in patients treated with volar locking plate fixation and their effect on functional outcomes. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2022;108(5):103322. doi: 10.1016/j.otsr.2022.103322

## Sağlık Kuruluşlarında Biyomedikal Teknoloji Uygulamaları ve Biyomedikal Mühendisliği

### Biomedical Technology Applications and Biomedical Engineering in Healthcare Organizations

Ömer Göç<sup>1</sup>

1. Harran Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Şanlıurfa, Türkiye  
<https://orcid.org/0000-0002-3047-6232>

#### Özet

Biyomedikal mühendisliği, teknolojinin hızla gelişmesi, hastalıkların çeşitlenmesi sebebiyle tıbbi cihazlar için mühendislik çözümlerine ihtiyaç duyan tıbbi sistemler için oldukça önemlidir. Birçok tıbbi ve teknik sorunun varlığı ve giderek karmaşıklaşan biyolojik problemler tıp mühendislerine olan talebin her geçen gün artmasına neden olmaktadır. Tıbbi cihazların üretiminde, bakımında, satışı konusunda uzmanlaşmış medikal şirketler tıbbi cihazların geliştirilmesini araştırmakta, mühendislik problemlerini analiz etmekte, sorunları anlamakta, çözmekte ve yeni mühendislik cihazları geliştirmekte ve yeni ürünler üretme konusunda önemli çalışmalar yapmaktadırlar.

**Anahtar Kelimeler:** Biyomedikal Mühendisliği, Tıbbi Cihaz Teknolojileri, Klinik Mühendislik.

#### Abstract

Biomedical engineering is very important for medical systems that need engineering solutions for medical devices due to the rapid complex biological problems cause the demand for medical engineers to increase day by day. Medical companies specializing in the production, maintenance and sale of medical devices are researching the development of medical devices, analyzing engineering problems, understanding and solving problems and developing new engineering devices and making significant efforts to produce new products.

**Keywords:** Biomedical Engineering, Medical Device Technologies, Clinical Engineering.

#### GİRİŞ

Medikal mühendisliği hasarlı organların değiştirilmesi, tıbbi cihazlar, sağlık bakım sistemleri ve hastalıkların teşhis ve tedavisi için bilgisayar uygulamaları dahil olmak üzere mühendislik ilkelerinin tıbbi sorunlara uygulanmasıyla ilgilendir. Tıp mühendisliği ayrıca, olası tıbbi seçenekler, teşhis prosedürleri ve tıbbi cihazlar hakkında araştırma yaparak akademik alanlarda yeni teknolojinin icat edilmesini, üretilmesini, tasarlanmasını ve geliştirilmesini içerir. Tasarımı yapılan bu ürünlerin güvenli ve sağlıklı bir şekilde çalışmasını güvence altına alır (1,2). Ayrıca, milyonlarca insanın yaşam kalitesini artıran organ nakillerinde önemli role sahip olan dokuları ve kök hücreleri, bunları içeren endüstriyel etkileşimleri, kalp pilleri, koroner arter stentleri, protezler, protezler, dişçilik cihazları ve ürünleri gibi iç ve dış yardım cihazlarının geliştirilmesini inceler (3, 4).

Sorumlu Yazar: Ömer Göç, e-mail: [drymertsoy@gmail.com](mailto:drymertsoy@gmail.com)

Geliş Tarihi: 13.08.2023, Kabul Tarihi: 23.11.2023, Çevrimiçi Yayın Tarihi: 20.12.2023

Atf: Göç Ö. Sağlık Kuruluşlarında Biyomedikal Teknoloji Uygulamaları ve Biyomedikal Mühendisliği. Acta Medica Ruha. 2023;1(4):583-589. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10200606>



Sağlık alanında kullanılan biyomedikal teknolojiler, tıbbi cihaz sektörünün nitelik ve nicelik olarak gelişmesine sebep olmuştur. Biyomedikal cihaz teknolojileri ülkemizde yeni gelişim göstermeye başlamış olsa da, gerek ülkemizin coğrafi koşulu, gerekse siyasi ve ekonomik etkenlerin de desteğiyle dünyada üretilen yeni teknolojilere hızlı bir şekilde uyum sağlamaktadır.

Hastanelerde tanı ve tedavi maksatlı kullanılacak olan biyomedikal teknolojilerin kalite, model, tür ve adetleri kurumların ihtiyaçlarına göre belirlenmelidir. Bu ihtiyaçlar tıbbi cihaz, ilaç, tanı kitleri, sarf malzemeler olabilir. Kurumlarda sürekli hizmet anlayışı benimsendiğinden kısa ve uzun süreli biyoteknolojik ürün ihtiyaçları taleplerinin belirlenmesi ve tedarik aşamalarının planlanması gerekmektedir. Sağlık kuruluşlarındaki işlemlerin sürekliliğini sürdürmek ve hizmet kalitesini arttırmak için kurumlarda biyomedikal birimlerinin hazır hale getirilmesi ve bu alanda faaliyet gösterecek personellerin istiham edilmesi gerekmektedir. Biyomedikal departmanları kurumlarda tanı ve tedavi amaçlı bulunan tıbbi teknolojilerin yönetim işlemini yapan birimlerdir. Değişen dünya koşulları, hastalıkların çeşitlenmesi biyomedikal teknolojilere ihtiyacı arttırmaktadır. Sağlık alanından gelen bu taleplere cevap verebilmek için biyomedikal birimlerinin kurulması elzem hale gelmiştir. Bu birimler kurulurken son teknolojilerden yararlanılmalıdır.

Türkiye’de hastanelerimizde biyomedikal bölümleri 2000’li yıllar sonrasında hızlı bir şekilde kurulmaya başlamıştır. Başlangıçta hasta yönetimlerinde bu alandaki eksiklikler değerlendirilmiş, bu alanda yapılması gerekenler planlanmıştır. Tıbbi sistemlerin kullanım alanlarına göre sınıflandırılmasının cihaz yönetimi, hasta planlaması ve bürokratik işlemler açısından kolaylaştırıcı bir işlem olacağı görülmüştür.

### **Biyomedikal Teknolojiler Nedir?**

Sağlık alanında teşhis ve tedavi maksadıyla kullanılan tüm madde, malzeme, aparatlar biyomedikal teknoloji ürünleri içerisinde değerlendirilmektedir. Sağlık veya mühendislik alanında faaliyet gösteren üreticiler tarafından üretilen gerek mekanik gerekse elektronik olarak tasarımı yapılan, amaca uygun kullanımı için çeşitli yazılımları da kullanan tek başına ya da yalnız kullanılan ürünlerdir. Faaliyet konuları tasarım, üretim, araştırma geliştirme, bakım onarım, teknik işletme, arıza analizi, aplikasyon ve kalibrasyon işlemleridir. Sağlık kuruluşları bünyesinde bulunan biyomedikal teknolojilerin kuruma girdiği andan itibaren başlayan ve sonrasında karşılaşılabilecek tüm süreç biyoteknoloji faaliyetleri olarak değerlendirilmektedir.

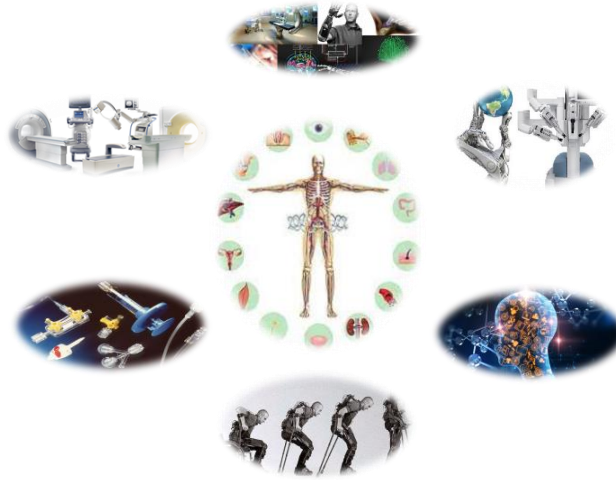
### **Biyomedikal Mühendisliği Nedir?**

Biyomedikal mühendisliği, mühendisliğin prensiplerinin, analitik yeteneklerin ve sorun çözme tekniklerinin biyoloji ve tıp bilimlerine uygulanmasıdır. Biyomedikal Mühendisleri sağlık alanında karşılaşılan sorunların giderilmesi için tedavi, tanı ve izleme gibi sağlıkta kullanılan teknolojiler konusunda genel olarak ilerlemeler sağlamayı amaçlayan, mühendislik biliminin tasarım ve sorun çözme yeteneklerini fen ve tıp bilimleriyle birleştirerek mühendislik ve tıp dünyası arasındaki açığı kapatmayı hedefler (5). Biyomedikal mühendisleri, tanı ve tedavi için kullanılan malzeme, cihaz ve sistemlerin tasarımı, üretimi, ar-ge, işletilmesi, aplikasyonu, kalibrasyonu ve bakımında çalışır.

Biyomedikal Mühendisliği farklı disiplinlerin bileşiminden oluşmuş bir mühendislik dalıdır. Özellikle “Mühendislik” kavramını vurgulamamız gerekiyor. Ülkemizde bu alanla ilgili eksik ve yanlış bilgiler mevcuttur. Bu alanımız öğrenciler tarafından fizyoterapi, tıbbi tanı ve pazarlama ve hemşirelik gibi meslek olarak algılanmaktadır. Biyomedikal mühendisliği

elektrik-elektronik, makine, yazılım, bilgisayar ve malzeme mühendisliği gibi alanlara benzer ve bunların kaynaşımından oluşmuş bir alandır.

Mühendislik ana temaları üretimi arttırmak, problemleri çözmek, verimliliği arttırmak ve teknolojileri iyileştirmektir. Bu amaçlar doğrultusunda doğa bilimleri, matematik ve bilimsel yöntemler kullanılmaktadır (6). Bilim insanları ve mucitler yeni teknolojiler ortaya çıkarırken, bu buluşları gerçek hayatta uygulayan mühendislerdir. Biyomedikal mühendislerini diğer mühendislik dallarında ayıran en önemli faktör doğrudan sağlık alanında kullanılan biyoteknolojilerle ilgilenilmesidir. Biyomedikal mühendisleri cihaz ve malzemelerin tasarım ve üretim aşamalarında; bilgisayar, yazılım, malzeme, makine gibi diğer mühendislik alanlarından uzmanlarla birlikte temel fen bilimleri alanlarındaki uzmanlardan destek alırlar. Bunlara ek olarak tasarlanan ve üretilen malzemelerin teknik olarak işletilmesi aşamasında; sağlık personelleri ile yakın çalışırlar. Biyomedikal Mühendisleri Biyomedikal Cihaz tanımlamalarında bulunan birçok ekipman ile ilgilenmektedirler.



Şekil 1. Biyomedikal Uygulama Alanları

### Biyomedikal Mühendisliğinin Tarihçesi

Tıp mühendisliğinin kökeni antik uygarlığa, yani filozof Alcaion, filozof Platon ve insan vücudu da dahil olmak üzere çevrelerindeki dünyayı 1200 yıllık organize bir bilimsel metodoloji yoluyla inceleyen Yunan Dr Galen'e, özellikle de Maimonides'in zamanına kadar fizyoloji çalışmalarına, fiziksel, deneysel ve analitik ilkeleri uyguladığı için tarihteki en büyük mühendis olarak adlandırılan Leonardo Da Vinciye kadar dayanır (7,8).

Tarih öncesi dönemlerde tıpta kullanılan aletler ile ilgili bilgiler sınırlıdır. Mağaralarda bulunan çakmaktaşlarından yapılan bıçak ve kafatası şeklindeki cerrahi malzemeler, bazı ilkel tıbbi müdahalelerin yapılmış olabileceğini göstermektedir. Bu dönemlerde kesikler tendon ipliği ve kemik iğnesi kullanılarak dikilirken, yara dudaklarının arasına drenaj olarak ağaç kabukları yerleştirilirdi. Kırık tedavileri için tahta askılar ve çeşitli hayvan derilerinden alçılar kullanılmıştır. Eski Mısır'da bulunan MÖ 7. yüzyıla ait Edwin Smith Papirüsü'nde cerrahi aletlerin kullanıldığına ve kırıkların atellerle tedavi edildiğine dair kanıtlar bulunmaktadır. Özellikle sivri uçlu aletlerin ısıtılarak koter olarak kullanıldığına dair bilgiler mevcuttur. Cerrahi alanında ileri durumda bulunan Hindistan'da forseps, spekülüm, makas, neşter, iğne, koter, şırınga, şırınga, testere ve kateter gibi çeşitli cerrahi alet kullanılmıştır. Batı'da ortaçağ boyunca kayda değer bir gelişme olmamıştır. İslam dünyasında 11. yüzyılda İbn-i Sina cerrahide kullanılmak üzere bazı cerrahi aletler öneren ilk kişidir (9).



On yedinci yüzyılda Batı'da Aydınlanma Çağı'nın başlamasıyla birlikte önemli gelişmeler başladı. Fahrenheit (168-1738) termometreyi, Leeuwenhoek (1632-1723) mikroskobu icat etti. Laënnec (1781-1826) stetoskopu, Simpson (1811-1870) ise anesteziyi icat etmiştir. Von Helmholtz (1821-1894) oftalmoskopu icat etti. Tıbbi görüntüleme teknolojisi, 1895 yılında Wilhelm Conrad Röntgen'in (1845-1923) X-ışını tüpünü icat etmesiyle başladı. X ışınlarının buluşu ile tıp alanında yeni bir dönem başladı. X ışınları ilk olarak kemik kırık ve anomalilerinin tespitinde yaygın olarak kullanıldı. 1930'lı yıllarda baryum ve radyoopak malzemelerin yaygın kullanılması tüm organların görüntülenmesini sağladı. 1903 yılında Hollanda'lı bilim insanı Willem Einthoven ilk elektrokardiyografi cihazını icat etti. 1927 yılında Philip Drinker ve Harvard Üniversitesi'ndeki meslektaşları ilk modern solunum cihazını geliştirdi. 1940 yılında ABD'den Austin Moore ilk metal kalça protezi ameliyatını gerçekleştirdi.

Bin dokuz yüzlü yıllarda tıbbi yöntemler teknolojiye daha bağımlı hale gelmiş, ileri cerrahi tekniklerin geliştirilmesi ve anjiyografi tekniklerinin kullanımı ile kalp ve damar cerrahisi alanında yeni bir dönem başlamıştır. İkinci Dünya Savaşı sırasında tıbbi cihaz teknolojisi çok hızlı bir şekilde gelişmiş ve bu süreç sonrasındaki teknoloji gelişmelerinin temeli bu dönemlerde atılmıştır. 1945 yılında Hollanda'lı bilimci Willem Kolff ilk diyaliz makinesini geliştirmiş, İngiliz hekim Sir John Charnley 1950 yılında ilk yapay kalça kemiği değişimini gerçekleştirmiştir. 1950'lerde kullanılmaya başlanan transistörler sağlık alanında biyomedikal ekipmanları yaygınlaştırdı. 1951 yılında ABD'li elektrik mühendisi Miles Edward liderliğindeki bir grup bilim insanı ilk ticari kalp makinesini geliştirmiştir. ABD'li kardiyolog Paul Zoll 1952 yılında kalp dışına yerleştirilen ilk kalp pilini geliştirdi (10).

### **Tıbbi Cihaz Mühendisliğinin Gelişimi**

Mühendislik firmaları cihazlar geliştirebilir ve hasarlı olanların bakımını yapabilir. Mühendislik firmaları genel tıp ve teknik alanlarda çalışmaktadır. Bu doğrultuda medikal mühendisliğinin sorumlulukları; Cerrahi ve doku mühendisliği için bilgisayar programları ve teknikleri gibi yeni tıbbi prosedürlerin tasarlanması, test edilmesi ve uygulanmasıdır. Tıbbi cihazlar kurumlara ve hastanelere satılmadan önce tıbbi cihazların bakımı gibi bazı süreçlerin belirli koşulları karşılaması gerekir. Bu cihazların güvenli ve etkili olduklarının kanıtlanmış olması gerekmektedir. Biyoteknolojileri kullanan kullanıcılar hekim veya cihaz kullanıcısı ve kullanılan hasta zarar görmüyorsa güvenli kabul edilir. Bu nedenle ihtiyati tedbirler alınmalıdır. Son yıllarda makinalar kaynaklı kazaların artması makine onayları öncesi sıkı testlerin uygulanmasına sebep oldu. Bu testlerde sistemler istenen hedefe makul süreler içerisinde ulaşırlarsa etkili kabul edilmektedir. Tıp mühendisliği, mühendislik bilimlerini (mekanik, elektrik, elektronik ve bilgisayar) biyomedikal ve fizyolojik bilimlerle birleştiren, biyomedikal problemleri ele almak, analiz etmek ve çözmek için ileri mühendislik teorilerini ve tekniklerini uygulayan bir bilim dalıdır. Bu, ölçmek ve anlamak için uygun araçlar ve cihazlar tasarlayarak yapılır. "Mühendislik", adı ne olursa olsun, bu disiplin tek bir hedefe odaklanır, bu da hastalıkları teşhis ve hastaları tedavi etmek için kullanılan cihazların tasarımı ve bakımınıdır. Bu alanın mühendislik ve tıp alanları arasında bir bağlantı görevi gördüğü düşünülmektedir (5,11).

Tıp mühendisliği, tıbbi alanların çeşitliliği ve bu mühendislik alanının ilgilendiği fizyolojik sistemlerin (insan vücudu) büyüklüğü nedeniyle, en sofistike, gelişmiş ve en pahalı tekniklerin biridir (11-12). Birçok şirket ve üniversite bilimsel araştırmalara milyonlarca dolar yatırım yapıyor. Araştırmacılar tıbbi makineler ve yapay organlar geliştiriyor. Bilimsel

araştırma projelerinden üretilen makineler, ülkede yürürlükte olan yasa ve yönetmeliklere uygun olduklarından emin olmak için dikkatle kontrol edilmektedir. Makineler, güvenliklerinin onaylanabilmesi için birçok test ve analizden geçmek zorundadır. Amerika ve Almanya gibi bazı ülkeler diğer ülkelerde satılmak üzere makineler üretmektedir. Biyomalzemeler, tıbbi görüntüleme, tıbbi mekanik, nano biyoteknoloji, doku mühendisliği cihaz mühendisliğinin en önemli alanları arasında yer almaktadır. Teknolojinin hızla gelişmesi, hastalıkların artması ve çözüm gerektiren birçok tıbbi ve teknik sorunun varlığı, giderek daha karmaşık hale gelen biyolojik sorunlarla başa çıkmak, daha iyi sonuçlar elde etmek için önceki cihazların çalışmalarını geliştirmek ve doktorun görevini daha iyi bir şekilde yerine getirmesine yardımcı olacak yeni cihazlar icat edecek tıp mühendislerine olan talebin artmasına neden olmaktadır. Daha iyi ve daha hızlı, bir tıp mühendisine olan ihtiyaç her geçen gün artıyor (13,14).

### **Biyomedikal Mühendisliğinin Sağlayacağı Yararlar**

- Yerinde onarım ile onarım için geçen sürenin en aza düşürülmesi ve arızaya müdahale süresinin azalacağı öngörülmektedir.
- Cihazlar için uygulanacak olan çeşitli bakım prosedürleri ile arıza oranları düşmektedir.
- Kullanıcılara verilen eğitimlerle kullanım ve kullanım süreçli arızalar giderilmekte, düzenli bakımlarla hem zaman hem de maddi tasarruflar sağlanmaktadır.
- Biyomedikal birimlerinin yeni yönetim anlayışıyla kullanım ve arıza istatistiklerinin iyileşeceği öngörülmektedir.
- Çeşitli kalite prosedürleri ve risk değerlendirmeleri, cihazlarda ortaya çıkabilecek olası sorunların belirlenmesi, sistemlerin doğru ve verimli çalışması yönünden çeşitli yönergeler oluşmasını sağlamaktadır.
- Onarımı mümkün olmayan sistemlerle ilgili en doğru kararların verilmesi sağlanacak ve yeni cihazların alınması yönünde şeffaf kararlar verilmektedir.
- Cihaz ve sarf malzeme ön talep aşamasından, satın alma, kurulum aşamalarına kadar geçen süreçte birimler arası doğru ve etkili iletişim sağlanır.
- Sağlık kuruluşlarındaki tıbbi cihaz yönünden hizmet sürekliliği sağlanmaktadır.
- Sağlık kuruluşlarında mal ve hizmet alımı süreçlerinde şeffaflık sağlanarak, kalite, güvenlik ve maliyet incelemesi yapılarak en doğru kararlar verilmektedir (15).
- Biyoteknolojilerin kullanım süreçleri boyunca verimlilik-maliyet analizleri gerçekleştirilmesine katkı sunulur (16).

### **Hastanelerde Biyomedikal Birimlerinin Görev ve Sorumlulukları**

Teknoloji Yönetimi, Eğitim, Hastane Tesis Dizaynı ve Proje Yönetimi, Risk Yönetimi, Kalite Güvence ve Teknoloji Değerlendirmesi gibi alanlar hastanelerde biyomedikal birimlerinin görev ve sorumluluklarını oluşturmaktadır (17).

Hastanelerde kullanılan biyomedikal cihaz ve teknolojilerin daha doğru ve daha etkin olarak kullanımını, uzmanlık alanı biyomedikal mühendislerinin görev ve sorumluluklarını eksiksiz bir şekilde yerine getirdiklerinde mümkün olmaktadır (18).

Biyomedikal cihaz ve teknolojilerinin hastanelerde tedarik süreci Ar-Ge Çalışmaları, tıbbi cihaz alımından önceki hizmetler, tıbbi cihaz satın alımı esnasındaki hizmetler, tıbbi cihaz alımı sonrası hizmetler, kalibrasyon ve bakım-onarım aşamalarını içermektedir.

## SONUÇ

Biyomedikal Mühendisliği dünyada 40 yıl kadar geçmişi olan sağlık bilimleri, fen bilimleri ve tıp bilimlerinin bileşiminden oluşan disiplinler arası bir alandır. Bilim dalının teknolojik olarak ileri gitmesiyle birlikte teşhis ve tedavide hata payları azalmakta, tanı ve tedavi süreleri azalmakta, cihaz kullanım süreleri düşmekte, sistemlerin ve ilaçların hastaya olası yan etkileri minimize edilmekte, tanı ve tedavinin non-invazif yöntemlerle yapılma olasılığı artmakta, kan kaybı gibi istenmeyen durumların önüne geçilmektedir.

Dünya genelinde sağlık alanında daha ileriye gidebilmek için sağlık alanında faaliyet gösteren bilim insanları ile birlikte biyomedikal mühendislerine olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu alanlara doğru ve zamanında yatırımların yapılması gerekmektedir. İyi bir sanayi-akademi işbirliği ile biyomedikal teknolojilerinin sağlık alanına katkıları daha da artacağı düşünülmektedir.

**Finansman:** Herhangi bir finansal destek yoktur.

**Çıkar Çatışması:** Yazar(lar) çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

## KAYNAKLAR

1. Galton F. Typical laws of heredity. Nature. 1877;15:492-553. <http://doi:10.1038/015512b0>
2. Layla Abd al Jaleel Mohsen, Atared Saad Jebur AL-Mashhadi, Rajaa Abdulameer Ghafil , Review on the Use of Mathematical and Computer Programs in Accounting for Engineering Systems, Journal of Analog and Digital Devices. 2021;1-5. <https://www.researchgate.net/publication/352330478>
3. Broemeling, Lyle D.(2011). An Account of Early Statistical Inference in Arab Cryptology. The American Statistician. 2011;65(4): 255-257. <http://doi:10.1198/tas.2011.10191>.
4. Kawther Mejbel Hussein., Review in Digital Data in Supporting of Information Technologies., Journal of Digital Integrated Circuits in Electrical Devices. 2021;6(1):23-29.
5. John D. Enderle and Joseph D. Bronzino . Introduction to Biomedical Engineering. 3 th. USA: Elsevier 2012
6. Kim, J. The Human Brain Project Between Politics, Science, and Engineering. *Engineering Studies*. 2023;1-25. <https://doi.org/10.1080/19378629.2023.2277197>
7. Yates, F. Sir Ronald Fisher and the design of experiments. Biometrics. 1964;20(2):307-321. <https://doi.org/10.2307/2528399>
8. Agresti, A, Hitchcock DB. Bayesian inference for categorical data analysis. Statistical Methods and Applications. 2005;14:297-330. <https://doi.org/10.1007/s10260-005-0121-y>
9. Numanoğlu, Rukiye. "Tıbbi Cihaz Sektörü Gelecek Yansımaları: Omurga Cerrahisi Cihazları Örneği." Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi-BÜSBİD 2020;5:3.
10. Wasden, Chris. "Medical technology innovation scorecard: the race for global leadership." Pricewaterhouse Coopers. 2011;49.
11. Rao Singiresu. Applied Numerical Methods of Engineers and Scientists. Upper Saddle River New Jersey: Prentice Hall. 2002;6(2):18-24.

12. Atkinson A, Donev A, Tobias R. Optimum experimental designs. 1 th. OUP Oxford. 2007
13. Stigler SM. Francis Galton's Account of the Invention of Correlation. *Statistical Science*. 1989;4 (2), 73-79.
14. Neyman J. On the two different aspects of the representative method: The method of stratified sampling and the method of purposive selection. *Journal of the Royal Statistical Society*. 1934;97(4), 557- 625.
15. Oğlak S. Biyomedikal Mühendislik Hizmetlerinin Hastane İşletmelerinin Verimliliğine Katkısının Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir. 1996.
16. Coşkun Ö, Çömlekçi S. Biyomedikal Mühendislik Hizmetlerinin Hastanelerdeki Rolü. *SduTeknik Bilimler Dergisi*. 2011;23:1.
17. Bronzino Joseph D. *Management of Medical Technology*. 1 th. Butterworth-Heinemann Inc. MA USA. 1992.
18. Galanopoulos K, Khan MA. A Local Area Network for the Biomedical Engineering Department. 14th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. 1992;3,1128-1129. <http://doi:10.1109/IEMBS.1992.5761386>

## Günlük Pratikte Sifiliz Tanısı - Bir Olgu Sunumu ve Güncel Literatürün Derlenmesi

### Syphilis Diagnosis in Daily Practice - A Case Report and Review of Current Literature

Saniye Gezegen<sup>1</sup>

1.Özel Yedigün Tıp Merkezi, Türkiye  
<https://orcid.org/0000-0002-8275-7343>

#### Özet

Sifiliz, cinsel yolla bulaşan hastalıklar arasında sık rastlanan ve bu nedenle de toplum sağlığını etkileyen önemli bir hastalıktır. Latent enfeksiyonlar (yani klinik belirtileri olmayanlar) serolojik testlerle tespit edilir. Önceki yıl içinde edinilen latent sifiliz, erken latent sifiliz olarak anılır; diğer tüm latent sifiliz vakaları, geç latent sifiliz veya süresi bilinmeyen latent sifiliz olarak sınıflandırılır.

Tarama amaçlı olarak en sık flokülasyon temelli Venereal Disease Research Laboratory (VDRL) ve aglütinasyon temelli Rapid Plazma Reagin (RPR) kullanılmaktadır. Spesifik testlerle karşılaştırıldığında yalancı pozitiflik oranları daha yüksektir. Treponemal testler treponemalara özgü antikorları gösterir ve enfeksiyonun ikinci haftasından itibaren ortaya çıkar. En sık kullanılanları TPHA (Treponema Pallidum Hemagglutination Assay) ve FTA-ABS (Floresanlı Treponema Antikor-Absorbsiyon Testi)'dir. TPHA, tedavi olmuş hastalarda ömür boyu pozitif kalmaktadır.

Spesifik klinik durumlar alternatif tedavilere izin vermesine rağmen, penisilin tercih edilen farmakolojik tedavi olmaya devam etmektedir. Cinsel partner yönetimi, sifilizin enfektif aşaması tanısı konmuş bir kişiye maruz kalan kişilerin değerlendirilmesini ve tedavi edilmesini içerir. Tedaviye uygun yanıt sağlamak için yakın klinik takip ve testlerin tekrarlanması önerilir.

Bu olgu sunumunda kliniğimize başvuran 24 yaşındaki bir kadın hastanın tanı ve tedavi sürecini inceleyerek, sifiliz ile ilgili güncel literatürü derlemeyi amaçladık.

**Anahtar Kelimeler:** Sifiliz, VDRL, RPR, Penisilin, Cinsel Partner.

#### Abstract

Syphilis is an important disease common among sexually transmitted diseases, affecting public health. Serological tests detect latent infections (i.e., those without clinical symptoms). Latent syphilis acquired within the previous year is referred to as early latent syphilis; all other cases of latent syphilis are classified as late latent syphilis or latent syphilis of unknown duration.

For screening purposes, flocculation-based Venereal Disease Research Laboratory (VDRL) and agglutination-based Rapid Plasma Reagin (RPR) are most commonly used. False positivity rates are higher compared to specific tests. Treponemal tests show antibodies specific to treponemas and appear from the second week of infection. The most commonly used ones are TPHA (Treponema Pallidum Hemagglutination Assay) and FTA-ABS (Fluorescent Treponema Antibody-Absorption Test). TPHA remains positive for life in treated patients.

Penicillin remains the preferred pharmacological treatment, although specific clinical situations allow alternative treatments. Sexual partner management involves evaluating and treating people exposed to a person diagnosed with the infective stage of syphilis. Close clinical monitoring and repeat testing are recommended to ensure an appropriate response to treatment.

In this case report, we aimed to compile the current literature on syphilis by examining the diagnosis and treatment process of a 24-year-old female patient who applied to our clinic.

**Keywords:** Syphilis, VDRL, RPR, Penicillin, Sexual Partner.

**Sorumlu Yazar:** Saniye Gezegen, e-mail: [drsgezegen@gmail.com](mailto:drsgezegen@gmail.com)

**Geliş Tarihi:** 13.10.2023, **Kabul Tarihi:** 27.11.2023, **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 20.12.2023

**Atf:** Gezegen S. Günlük Pratikte Sifiliz Tanısı - Bir Olgu Sunumu ve Güncel Literatürün Derlenmesi. Acta Medica Ruha. 2023;1(4):590-597. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10205010>



## GİRİŞ

Sifiliz görülme sıklığı 2000 yılından bu yana sürekli artan bir hastalıktır. Özellikle, 2019'daki koronavirüs hastalığı salgını, sifiliz ve konjenital sifiliz de dahil olmak üzere cinsel yolla bulaşan hastalıkların yayılmasını kontrol altına almaya yönelik halk sağlığı çabalarını olumsuz etkilemiştir. Sifilizin klinik belirtileri ağırlıklı olarak mukokutanöz lezyonlardır, ancak hekimler yine de bu hastalığın sayısız belirtilerini tanımaya hazırdır. Primer sifiliz klasik olarak çoğunlukla genital bölgede yerleşen ağrısız bir lezyonla karakterizedir. Sekonder sifiliz tipik olarak klinik olarak çeşitli formları bulunan mukokutanöz döküntüye ek olarak sistemik semptomlarla kendini gösterir (1).

Sifiliz, cinsel yolla bulaşan hastalıklar arasında sık rastlanan ve bu nedenle de toplum sağlığını etkileyen önemli bir hastalıktır. Latent enfeksiyonlar (yani klinik belirtileri olmayanlar) serolojik testlerle tespit edilir. Önceki yıl içinde edinilen latent sifiliz, erken latent sifiliz olarak anılır; diğer tüm latent sifiliz vakaları, geç latent sifiliz veya süresi bilinmeyen latent sifiliz olarak sınıflandırılır (2).

**Tablo 1.** Sifiliz Tedavisi İçin DSÖ Kılavuzları (15)

<b>Erken Sifiliz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intra-musküler benzatin penisilin G (tek doz)</li> <li>▪ Veya kas içi prokain penisilin (10 – 14 gün boyunca günlük dozlar)</li> <li>Penisilin bazlı tedavi kullanılmıyorsa, oral doksisisiklin (10 – 14 gün süreyle günde iki doz) * veya intramusküler seftriakson (10 – 14 gün süreyle günlük doz)</li> </ul>
<b>Latent Sifiliz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kas içi benzatin penisilin G (3 hafta boyunca haftalık dozlar) veya kas içi prokain penisilin (20 gün boyunca günlük dozlar)</li> <li>▪ Penisilin bazlı tedavi kullanılmıyorsa oral doksisisiklin (30 gün boyunca günlük dozlar) *</li> </ul>
<b>Konjenital Sifiliz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Altı saatte bir intravenöz benzil penisilin (10-15 gün boyunca)</li> <li>▪ Veya günlük kas içi prokain penisilin (10-15 gün boyunca)</li> </ul>
	*Gebelikte kontrendikedir.

Sifilizin fiziksel muayenede tanınmasına ek olarak, enfeksiyonu doğrulamak için çeşitli tanı araçları kullanılabilir. Treponema pallidum spiroketleri histopatolojik boyama, karanlık alan mikroskobu, doğrudan floresan antikor ve polimeraz zincir reaksiyonu analizleri kullanılarak doğrudan tespit edilebilir. Sifiliz enfeksiyonlarını taramak ve tanı koymak için serolojik testler, treponemal olmayan ve treponemal testler tercih edilen yöntemdir (3). Pozitif sifiliz enfeksiyonunun tanısında klinisyenlere yardımcı olmak için iki serolojik test algoritması mevcuttur. Sifiliz enfeksiyonunun doğru evresinin belirlenmesi serolojik testlerin sonuçlarını, hasta öyküsünü ve fizik muayene bulgularını birleştirir (4).

Tarama amaçlı olarak en sık flokülasyon temelli Veneral Disease Research Laboratory (VDRL) ve aglütinasyon temelli Rapid Plazma Reagin (RPR) kullanılmaktadır. Spesifik testlerle karşılaştırıldığında yalancı pozitiflik oranları daha yüksektir (5). Treponemal testler treponemalara özgü antikorları gösterir ve enfeksiyonun ikinci haftasından itibaren ortaya çıkar. En sık kullanılanları TPHA (Treponema Pallidum Hemaglutinasyon Assay) ve FTA-ABS (Floresanlı Treponema Antikor-Absorbsiyon Testi)'dir. TPHA, tedavi olmuş hastalarda ömür boyu pozitif kalmaktadır (6).

Spesifik klinik durumlar alternatif tedavilere izin vermesine rağmen, penisilin tercih edilen farmakolojik tedavi olmaya devam etmektedir. Cinsel partner yönetimi, sifilizin enfektif aşaması tanısı konmuş bir kişiye maruz kalan kişilerin değerlendirilmesini ve tedavi edilmesini içerir. Tedaviye uygun yanıtı sağlamak için yakın klinik takip ve testlerin tekrarlanması önerilir (7).

Bu olgu sunumunda kliniğimize başvuran 24 yaşındaki bir kadın hastanın tanı ve tedavi sürecini inceleyerek, sifiliz ile ilgili güncel literatürü derlemeyi amaçladık.

## OLGU

Yirmi dört yaşındaki nulligravid hasta akıntı, koku labiada şişlik over kisti şikayetleri ile kliniğimize başvurdu. Hastanın jinekolojik muayenesinde vajinanın serviks bölgesinde doğal miks tip akıntı mevcuttu. Sol labiada 5x5 mm boyutunda aftöz lezyon gözlemlendi (Şekil 1). Hastanın vulva ve genital bölgesinde kaşıntı şikâyeti yoktu.



Şekil 1. Hastanın Labiasında Tespit Edilen Sifiliz Gomu

Hastanın genel fizik muayenesinde inguinal lenf adenopatiye rastlanmadı. Batın muayenesinde anomal bir bulguya saptanmadı.

Hasta labia majördeki lezyonun büyümesi üzerine kontrole geldi. Endure ağrılı ve akıntılı 4x5 cm büyüklüğünde krater görünümünde bir lezyon izlendi.

Hastaya yapılan transvajinal ultrasonda (USG) uterus antevort doğal konumda gözlemlendi. Endometrium kalınlığı 5.6 mm olarak saptandı. Her iki adneks polikistik over sendromu (PKOS) ile uyumlu bulundu. Douglas boşluğunda bir anomaliye rastlanmadı.

Hastadan alınan kan analizinde C reaktif protein (CRP) 6 mg/dL, beyaz kan hücresi  $8.800 \times 10^9/L$  olarak bulundu. Yapılan VDRL – RPR testi ve TPHA testi 1/320 pozitif gözlenmesi üzerine hastaya sifiliz tanısı kondu.

Hastaya tedavi olarak 2.400.000 Ü penisilin (deposilin) başlandı. Olası sistemik bulguların incelenmesi amacıyla hasta üçüncü basamak bir sağlık kuruluşuna yönlendirildi.

## TARTIŞMA

Sifiliz, klinik tanıyı zorlaştıran ve fark edilmeyen enfeksiyonlara yol açan çeşitli ve çoğu zaman incelikli belirtilere sahiptir. Primer sifilizin klasik olarak ağrısız lezyonları, özellikle serviks veya rektum gibi gizli maruz kalma bölgelerinde gözden kaçabilir. Döküntü ve ikincil sifilizin diğer semptomları hafif olabilir veya başka durumlarla karıştırılabilir. Sifiliz, tanısı genellikle düşündürücü bir klinik öyküye ve destekleyici laboratuvar (serodiagnostik) testlere dayanır. Serolojik testler, sifiliz semptomları olan kişilerde veya hiçbir semptomu olmayan ancak tarama yoluyla tespit edilen kişilerde sifilizi teşhis etmenin en yaygın yolu haline geldi. Tüm sifiliz serolojik testlerinin bir sınırlaması, T. pallidum subsp. ile enfeksiyonu ayırt edememeleridir (8).

Etkili tedavinin yaygın olarak bulunması ve bunun sonucunda sifiliz prevalansında meydana gelen düşüş, prevalansın düşük olduğu ortamlarda tarama veriminin düşük olmasına yol açmıştır; bu nedenle, düşük riskli yetişkinlerde tarama çoğu yerde terk edilmiştir. Bununla birlikte, sistematik incelemeler, enfeksiyon riski yüksek olan hamile kadınlarda, yetişkinlerde ve ergenlerde ve kan, kan ürünleri veya katı organ bağışlayan bireylerde sifiliz taraması yapıldığına dair ikna edici kanıtlar sunmaktadır. Bazı ülkeler aynı zamanda açıklanamayan ani görme kaybı, sağırılık veya menenjit yaşayan kişilerde de frengi testi yapılmasını önermektedir; çünkü bunlar erken nörosifilizin belirtileri olabilir (9).

Artan enfeksiyon riski, sifiliz enfeksiyonuna yol açan kişisel veya partner davranışlarıyla veya sifiliz prevalansının yüksek olduğu bir toplumda yaşamakla ilişkili olabilir. Enfeksiyon riski yüksek olan kişiler için optimal tarama aralığı tam olarak belirlenmemiştir; ancak bazı kılavuzlar, HIV'li kişilerin, sifiliz riski taşıyan diğer bireylere göre daha sık taramadan (örneğin, yıllık tarama yerine 3 aylık tarama) fayda sağlayabileceğini öne sürmektedir (10).

Her ne kadar sifiliz, kan bağıışı için tanımlanan ilk bulaşıcı riskler arasında yer alsın ve kan yoluyla bulaştığı belgelenmiş olsa da giderek daha fazla ülke donör seçim süreçlerini, evrensel serolojik taramayı benimsedikçe, son 60 yılda kan nakli yoluyla bulaşan sifiliz son derece nadir hale gelmiştir (11). Donörlerin sayısı ve taze kan bileşenleri yerine soğutulmuş ürünlerin kullanımı *T. pallidum*'un farklı kan bileşenlerinde hayatta kalmasının saklama koşullarına göre değiştiği gösterilmiştir; taze kan veya <5 gün süreyle saklanan kan bileşenleri, daha uzun süre saklanan kandan daha bulaşıcıdır. Kanın, kan bileşenlerinin veya katı organların sifiliz taraması birçok ülkede tavsiye edilmeye devam etmektedir. Sifiliz prevalansının yüksek olduğu ortamlarda, özellikle taze kan transfüzyonu sırasında, ara sıra transfüzyonla bulaşan sifiliz vakaları hala rapor edilmektedir (12).

Sifiliz tedavisinde önemli faktörler erken tanı, etkili bir antibiyotik rejimiyle hızlı tedavi ve bulaşıcı hastalığı olan bir kişinin partnerlerinin (birincil, ikincil veya erken latent enfeksiyonlar) tedavisidir. Yetişkinlerde erken sifiliz tedavisine yönelik DSÖ kılavuzları ve Avrupa kılavuzları aynıdır. Amerikan Hastalık Kontrol Merkezi (CDC) kılavuzları bir tedavi olarak prokain penisilini önermemektedir ancak diğer açılardan aynıdır. Geç sifiliz hastaları artık bulaşıcı değildir. Bu nedenle tedavinin amacı, asemptomatik (yani geç latent sifilizi olan) kişilerde komplikasyonları önlemek veya hastada üçüncül hastalığın belirtileri varsa bunların gelişimini durdurmaaktır. Geç sifilizin tedavisi, erken hastalığa göre daha uzun antimikrobiyal tedavi kürleri gerektirir (13).

Penisilin, 1940'ların sonlarında ilk kez yaygın olarak kullanıma sunulduğundan beri sifiliz tedavisinin temel dayanağı olmuştur. Etkinliği hiçbir zaman randomize kontrollü bir çalışmada gösterilmemesine rağmen, önceki tüm tedavilerden açıkça çok daha üstündü ve *T. pallidum*'un penisiline direnci hiçbir zaman bildirilmemiştir. *T. pallidum* çoğu bakteriden daha yavaş bölündüğü için kandaki penisilin seviyelerini en az 10 gün boyunca minimum inhibitör konsantrasyonun (MIC) üzerinde tutmak gerekir. Bu, uzun etkili benzatin penisilin G'nin tek bir kas içi enjeksiyonu yapılarak başarılabilir (bu, hastanın uzun süreli bir ilaç rejimine bağlı kalmasını gerektirmemesinden yararlanır) (14). CDC ve Avrupa (Cinsel Yolla Bulaşan Enfeksiyonlara Karşı Uluslararası Birlik tarafından yazılmıştır) kılavuzları tarafından erken sifiliz için önerilen birinci basamak tedaviler, maruz kalan partnerlerinin tedavisine yönelik tavsiyeler gibi çok benzerdir. Geç sifilizli veya süresi bilinmeyen sifilizli hastalar daha uzun tedavi kürleri almalıdır. Nörosifiliz veya oküler tutulumu düşündüren semptomları olanlarda, daha yoğun tedavi gerektiren nörosifiliz varlığını doğrulamak veya dışlamak için lomber ponksiyon yapılmalıdır. Bununla birlikte, CDC ve Avrupa kılavuzları latent sifilizi enfeksiyondan 1 yıl sonra ortaya çıkan olarak tanımlarken, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) latent



sifilizin 2 yıldan itibaren ortaya çıkacağını tanımlamaktadır ve bu da tedavide bazı farklılıklara yol açmaktadır; yani Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'daki bazı hastalar için daha uzun tedavi süresi gerekmektedir (15).

Tedaviden sonra canlı *T. pallidum*'un varlığının doğrulanması veya dışlanması mümkün olmadığı göz önüne alındığında, tedavi etkinliği seroloji kullanılarak dolaylı olarak ölçülür. Tedavi genellikle non-treponemal test (NTT) titresinin negatife dönmesi veya dört kat azalması olarak tanımlanır. Bununla birlikte, daha önce belirtildiği gibi, neredeyse kesin olarak tedavi edilmiş olmasına ve ilerleyici hastalık kanıtı olmamasına rağmen (serofast durumu olarak adlandırılan durum) hastaların az bir kısmı, NTT titresinde dört kattan daha az bir azalma ile seropozitif kalmaktadır. Bu hastaların yönetimi, yeniden enfeksiyon olasılığını dışlamak için dikkatli bir cinsel öykü alınmasına bağlıdır. Bu, hastalar yeni enfeksiyonları tanımayabileceğinden zorlayıcı olabilir (16). Serofast durumu daha yaygın olarak geç sifilizli ve düşük NTT titreli hastalarda ve anti-retroviral tedavi görmeyen insan bağışıklık eksikliği virüsü (HIV) pozitif hastalarda ortaya çıkar. Serofast hastalarında uzun vadeli klinik sonuçlar hakkında çok az veri mevcut olduğundan, CDC kılavuzları klinik takibe devam edilmesini ve takip sağlanamıyorsa yeniden tedaviyi önermektedir (15).

Penisilin alerjisi olan hastalar doksisisiklin veya seftriakson ile tedavi edilmeli (ancak sefalosporin alerjisi penisiline alerjisi olanlarda daha sık görülür) ve takipte NTT serolojisi tekrarlanmalıdır. Doksisisiklin gebelikte kontrendikedir. Afrika'da erken sifiliz tedavisinde yapılan iki çalışma, tek bir oral azitromisin dozunun benzatin penisilin G'ye eşdeğer olduğunu gösterdi. Ne yazık ki, azitromisine ve diğer makrolid antibiyotiklere direnç kazandıran mutasyona sahip *T. pallidum* türleri Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa, Çin ve Avustralya'da yaygındır. Sifilizli HIV pozitif hastalarda yapılan bir araştırma, fırsatçı enfeksiyonları önlemek için azitromisinin daha iyi serolojik sonuçlara yol açtığını gösterdi. DSÖ, azitromisinin sifiliz tedavisi için yalnızca makrolide dirençli *T. pallidum* prevalansının çok düşük olduğunun bilindiği ortamlarda kullanılmasını önermektedir (17).

Erken sifiliz hastalarında, HIV enfeksiyonu olan hastaların beyin omurilik sıvısında (BOS), HIV ile enfekte olmayan hastalara kıyasla yüksek BOS hücre sayısı ve proteini daha sık bulunur ve erken semptomatik nörosifilizin HIV pozitif hastalarda daha yaygın olduğuna dair bazı kanıtlar vardır (8). Tek doz benzatin penisilin G, BOS'ta treponemisidal düzeylere güvenilir bir şekilde yol açmadığından, bazı uzmanlar HIV ile ko-enfekte olmuş erken sifilizli hastaların gelişmiş tedavi alması gerektiğini ileri sürmüşlerdir (8, 10). Bununla birlikte, randomize kontrollü bir çalışma (n=541) hiçbir sonuç göstermemiştir. Standart veya geliştirilmiş tedavi alan hastalar arasında klinik sonuçlar açısından anlamlı fark vardır. Dikkat çekici bir şekilde, çalışmaya katılan 101 HIV ile enfekte hasta serolojik olarak daha az iyi yanıt verdi, ancak takip kaybı nedeniyle çalışma, HIV ile birlikte enfekte olan hastalarda standart tedavi ile gelişmiş tedavi arasında iki kat farkı tespit etme konusunda yetersiz kaldı (18). Ayrıca Tayvan'da yapılan büyük (n=573) prospektif, gözlemsel bir çalışmada, tek doz benzatin penisilin G ile geliştirilmiş tedavi arasında hiçbir fark bulunamadı (19). Bununla birlikte, eksik verileri hesaba katmak için son gözlemlenen ileriye taşınan analizi kullanıldığında, tek doz alanların %67.1'inin serolojik olarak yanıt verdiği, buna karşın gelişmiş tedavi alanların %74.8'inin istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna varmıştır (p=0.044) (19). Son olarak, retrospektif bir çalışma (n= 478), tek doz benzatin penisilin G alan ve gelişmiş tedavi alan hastalar arasında 13 ayda serolojik yanıtta hiçbir fark olmadığını gösterdi (20). Bu çalışmaların sonuçları göz önüne alındığında, birçok klinisyen erken sifilizli HIV ile enfekte hastalara tedavi gelişmiş tedavi sunmaya devam etmektedir.

Sifilizli kadınlarda olumsuz gebelik sonuçları yaygındır. Bir araştırma, RPR titreleri  $\geq 1:8$  olan latent sifilizli kadınların %25'inin ölü doğum yaptığını ve %33'ünün canlı ancak prematüre doğum yaptığını ortaya çıkardı (21). İkinci bir çalışma, sifilize bağlı olumsuz gebelik sonuçlarının, 28. gebelik haftasından önce verilen tek doz benzatin penisilin G ile önlenebileceğini gösterdi (21). Penisilin, hamilelikte sifiliz tedavisinde ve olumsuz doğum sonuçlarını önlemede etkili olduğu bilinen tek antibiyotiktir. Doksisisiklin gebelikte kontrendike olduğundan ve azitromisin ve eritromisin gibi makrolidler plasentayı iyi geçemediğinden, penisiline alerjisi olan sifilizli hamile kadınların tedavisinde penisiline çok az alternatif vardır. CDC, penisilin alerjisi olan kişiler için duyarsızlaştırmayı önermektedir (22).

DSÖ, doğumdan >30 gün önce penisilin tedavisi almamış, sifiliz-seropozitif annelerden doğan bebekler de dahil olmak üzere konjenital sifiliz şüphesi olan bebeklerin, benzil penisilin veya prokain penisilin ile tedavi edilmesini önermektedir. Doğumda belirti veya semptomları olmayan bebekler de dahil olmak üzere sifilize maruz kalan tüm bebekler, ideal olarak NTT titreleri ile yakından takip edilmelidir. Titreler 3 aylıkken düşmeli ve 6 aylıkken tepkisiz hale gelmelidir (22).

Merkezi sinir sistemi tutulumu, sifilizin herhangi bir aşamasında ortaya çıkabilir, ancak klinik nörolojik bulgular (oftalmik veya işitsel semptomlar, kranyal sinir felci, bilişsel işlev bozukluğu, motor veya duyu bozuklukları, veya menenjit veya felç belirtileri) (23). Nörosifilizi gösteren semptomlar ve testler veya beyin omurilik sıvısı (BOS) testine bakılmaksızın oküler sifilizin herhangi bir belirtisi varsa, daha yoğun tedavi önerilir. Örneğin CDC, nörosifiliz veya oküler sifiliz hastası yetişkinlerin 10 – 14 gün boyunca yüksek doz intravenöz kristalize veya intramüsküler prokain penisilin artı probenesid ile tedavi edilmesini önermektedir (24).

Penisilin konusunda pek çok ülke hâlâ hastaların enjeksiyon korkusuyla ve sağlık hizmeti sunucularının anafilaktik şok yönetimiyle mücadele etmektedir. Gebelikte güvenli ve sifilizin fetüse bulaşmasını önlemede etkili olan oral rejimlere acilen ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, makrolid direncinin primer sifiliz hastalarında tedavi başarısızlığı ile ilişkili olması (25), alternatif oral tedaviler bulma ihtiyacını daha da acil hale getirmektedir. Sifilize yönelik bir ilaç keşif programı için teşviklerin oluşturulması gerekmektedir ve bu arada mevcut ilaç kombinasyonlarının değerlendirilmesi, direnç gelişimi tehdidini azaltmak için alternatif olarak yararlı olabilir.

İnsanlarda yapılan yükleme çalışmaları, geç latent sifiliz hastalarının, heterolog T. pallidum suşları ile semptomatik yeniden enfeksiyona karşı dirençli olduğunu ve tavşanlarda  $\gamma$  ışınlanmış T. pallidum (26) ile tekrarlanan aşılama yoluyla koruyucu bağışıklık indüklendiğini göstermiştir. Buna göre, koruyucu aşılar geliştirmek mümkün olmalıdır. Bununla birlikte, T. pallidum'un virülans belirleyicileri üzerine araştırmalar ve ona karşı koruyucu bağışıklık arayışı, bakterileri in vitro olarak kültürü alınamaması nedeniyle sonuçsuz kalmıştır. Bu sınırlamanın üstesinden gelmek için, T. pallidum'un doğrudan klinik örneklerden genom dizilimi artık mümkündür (27). Bu ilerleme, tür varyasyonunun küresel ölçekte anlaşılmasına olanak sağlamalı ve dış zar proteinleri ile diğer yüzey antijenlerinin olası aşı adayları olarak tanımlanmasına yardımcı olmalıdır. Yakın zamanda yapılan bir çalışma, tavşanların lipoprotein TP071 ile aşılmasının T. pallidum'un yayılmasını önlediğini ve dolayısıyla umut verici bir aşı adayı haline geldiğini gösterdi (28).

## SONUÇ

Ülkemizde ve dünyada sifilizin artan prevalansı, önlenabilir ve tedavi edilebilir bir hastalığın onlarca yıldır süren sürekli azalmadan sonra yeniden dirilişine işaret etmektedir. COVID-19 salgını, sifiliz dahil cinsel yolla bulaşan hastalıkların yayılmasını kontrol altına almaya yönelik

halk sağlığı çabalarını olumsuz etkilemiştir. Koruyucu hekimlik sifilizin tanınması ve tedavisinde önemli bir rol oynamaktadır. Zamanında tanı, uygun yönetim ve halk sağlığı müdahaleleri, sifiliz enfeksiyonunu ve yayılmasını kontrol etmede anahtardır.

**Finansman:** Bu araştırmayla ilgili özel bir finansman bulunmamaktadır.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar hiçbir çıkar çatışmasının olmadığını beyan ederler.

**Etik Beyan:** Çalışmanın etik kurul onayı (2023) ve hastanın bilgilendirilmiş onamı alınmıştır.

#### Yazar Katkıları

<b>Çalışma Konsepti / Tasarımı</b>	: SG
<b>Veri Toplama</b>	: SG
<b>Veri Analizi / Yorumlama</b>	: SG
<b>Yazı Taslağı</b>	: SG
<b>Teknik Destek / Malzeme Desteği</b>	: SG
<b>İçeriğin Eleştirel İncelemesi</b>	: SG
<b>Literatür Taraması</b>	: SG

#### KAYNAKLAR

1. Ramchandani MS, Cannon CA, Marra CM. Syphilis: A Modern Resurgence. *Infect Dis Clin North Am.* 2023;37(2):195-222. doi: 10.1016/j.idc.2023.02.006.
2. Peeling RW, Mabey D, Chen XS, Garcia PJ. Syphilis. *Lancet.* 2023;402(10398):336-346. doi: 10.1016/S0140-6736(22)02348-0.
3. Sadoghi B, Stary G, Wolf P. Syphilis. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2023;21(5):504-517. doi: 10.1111/ddg.14999.
4. Zhou S, Chanderraj R. What Is Syphilis? *JAMA.* 2023 ;329(19):1710. doi: 10.1001/jama.2023.2897.
5. Zondag HCA, van Dam AP, Bosch J, et al. Timely diagnosis of incubating syphilis infections using *Treponema pallidum* Transcription Mediated Amplification assay. *Clin Infect Dis.* 2023 Aug 3: ciad 455. doi: 10.1093/cid/ciad455.
6. Liu L, Xu D, Chen F, et al. Identification of potential biomarkers for diagnosis of syphilis from the cerebrospinal fluid based on untargeted metabolomic analysis. *Mol Omics.* 2023;19(6):484-491. doi: 10.1039/d3mo00026e.
7. Karanfilian KM, Almohssen AA, Kapila R, Schwartz RA. Malignant syphilis: a new and revised definition. *Int J Dermatol.* 2023 ;62(3):369-375. doi: 10.1111/ijd.16444.
8. Wu S, Wang J, Guo Q, et al. Prevalence of human immunodeficiency virus, syphilis, and hepatitis B and C virus infections in pregnant women: a systematic review and meta-analysis. *Clin Microbiol Infect.* 2023 ;29(8):1000-1007. doi: 10.1016/j.cmi.2023.03.002
9. Amerson EH, Castillo Valladares HB, Leslie KS. Resurgence of Syphilis in the US-USPSTF Reaffirms Screening Guidelines. *JAMA Dermatol.* 2022;158(11):1241-1243. doi: 10.1001/jamadermatol.2022.3499.
10. Zhang Y, Goh SM, Mello MB, et al. Improved rapid diagnostic tests to detect syphilis and yaws: a systematic review and meta-analysis. *Sex Transm Infect.* 2022;98(8):608-616. doi: 10.1136/sextrans-2022-055546.
11. Lorenz Z, Rybolt L, Ghanem KG, Shiroky-Kochavi J. A patient with secondary syphilis following incomplete treatment of primary infection. *Lancet Infect Dis.* 2023: S1473-3099(23)00211-6. doi: 10.1016/S1473-3099(23)00211-6.
12. Pandey K, Fairley CK, Chen MY, et al. Changes in the Syphilis Rapid Plasma Reagin Titer Between Diagnosis and Treatment. *Clin Infect Dis.* 2023;76(5):795-799. doi: 10.1093/cid/ciac843.
13. Mi F, Shen X, Chen XQ, et al. Association between treatment failure in patients with early syphilis and penicillin resistance-related gene mutations of *Treponema pallidum*: Protocol for a multicentre nested case-control study. *Front Med (Lausanne).* 2023; 10: 1131921. doi: 10.3389/fmed.2023.1131921.

14. Tong H, Heuer A, Walker N. The impact of antibiotic treatment for syphilis, chlamydia, and gonorrhoea during pregnancy on birth outcomes: A systematic review and meta-analysis. *J Glob Health*. 2023;13:04058. doi: 10.7189/jogh.13.04058.
15. Peeling RW, Mabey D, Chen XS, Garcia PJ. Syphilis. *Lancet*. 2023;402(10398):336-346. doi: 10.1016/S0140-6736(22)02348-0.
16. Read P, Jeffreys N, Tagg K, et al. Azithromycin-resistant syphilis-causing strains in Sydney, Australia: prevalence and risk factors. *J Clin Microbiol*. 2014;52(8):2776-81. doi: 10.1128/JCM.00301-14.
17. Grillová L, Pětrošová H, Mikalová L, et al. Molecular typing of *Treponema pallidum* in the Czech Republic during 2011 to 2013: increased prevalence of identified genotypes and of isolates with macrolide resistance. *J Clin Microbiol*. 2014;52(10):3693-700. doi: 10.1128/JCM.01292-14.
18. Rolfs RT, Joesoef MR, Hendershot EF, et al. A randomized trial of enhanced therapy for early syphilis in patients with and without human immunodeficiency virus infection. The Syphilis and HIV Study Group. *N Engl J Med*. 1997;337(5):307-14. doi: 10.1056/NEJM199707313370504.
19. Yang CJ, Lee NY, Chen TC, et al. One dose versus three weekly doses of benzathine penicillin G for patients co-infected with HIV and early syphilis: a multicenter, prospective observational study. *PLoS One*. 2014;9(10): e109667. doi: 10.1371/journal.pone.0109667..
20. Ganesan A, Mesner O, Okulicz JF, et al. Infectious Disease Clinical Research Program HIV/STI Working Group. A single dose of benzathine penicillin G is as effective as multiple doses of benzathine penicillin G for the treatment of HIV-infected persons with early syphilis. *Clin Infect Dis*. 2015;60(4):653-60. doi: 10.1093/cid/ciu888.
21. Watson-Jones D, Changalucha J, Gumodoka B, et al. Syphilis in pregnancy in Tanzania. I. Impact of maternal syphilis on outcome of pregnancy. *J Infect Dis*. 2002;186(7):940-7. doi: 10.1086/342952.
22. Workowski KA, Bolan GA; Centers for Disease Control and Prevention. Sexually transmitted diseases treatment guidelines, 2015. *MMWR Recomm Rep*. 2015;64(RR-03):1-137.
23. Singh AE, Romanowski B. Syphilis: review with emphasis on clinical, epidemiologic, and some biologic features. *Clin Microbiol Rev*. 1999;12:187-209. doi: 10.1128/CMR.12.2.187.
24. Centers for Disease Control and Prevention. 2015 Sexually Transmitted Diseases Treatment Guidelines: Syphilis [online]. 2015. <https://www.cdc.gov/std/tg2015/syphilis.htm>
25. Zhou P, Li K, Lu H, et al. Azithromycin treatment failure among primary and secondary syphilis patients in Shanghai. *Sex Transm Dis*. 2010;37(11):726-9. doi: 10.1097/OLQ.0b013e3181e2c753.
26. Miller JN. Immunity in experimental syphilis. VI. Successful vaccination of rabbits with *Treponema pallidum*, Nichols strain, attenuated by -irradiation. *J Immunol*. 1973 ;110(5):1206-15.
27. Arora N, Schuenemann VJ, Jäger G, et al. Origin of modern syphilis and emergence of a pandemic *Treponema pallidum* cluster. *Nat Microbiol*. 2016;2:16245. doi: 10.1038/nmicrobiol.2016.245.
28. Lithgow KV, Hof R, Wetherell C, et al. A defined syphilis vaccine candidate inhibits dissemination of *Treponema pallidum* subspecies *pallidum*. *Nat Commun*. 2017;8:14273. doi: 10.1038/ncomms14273.