



VAN  
**S A Ğ L I K**  
BİLİMLERİ  
VAN HEALTH SCIENCES JOURNAL **DERGİSİ**



Yıl/Year: 2024 Cilt/Volum: 17 Sayı/Issue: 2

ISSN: 2667-5072

# VAN SAĞLIK BİLİMLERİ DERGİSİ

## VAN HEALTH SCIENCES JOURNAL

### Yayın Kurulu

**Dergi Sahibi**

**Prof. Dr. Semiha DEDE**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü, Van, Türkiye

**Editör**

**Prof. Dr. Nuriye Tuğba BİNGÖL**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Van, Türkiye

**Editör Kurulu**

**Prof. Dr. Nalan ÖZDAL**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Van, Türkiye, (Editör Yardımcısı)

**Doç. Dr. Hamit Hakan ALP**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Van, Türkiye, (Editör Yardımcısı)

**Doç. Dr. Beyza ÜNALAN DEĞİRMENÇİ**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği, Van, Türkiye (İngilizce Editörü)

**Prof. Dr. Sıddık KESİN**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Van, Türkiye, (İstatistik Editörü)

**Dr. Öğ. Üyesi Çağrı KALE**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Van, Türkiye (Yazım dili Editörü)

**Dr. Öğ. Üyesi Ahmet Fatih DEMİREL**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Van, Türkiye (İstatistik Editörü)

**Alan Editörleri**

**Nalan ÖZDAL, Van YYÜ, VETERİNER FAKÜLTESİ (Alan Editörü)**

**Abdulahad DOĞAN, Van YYÜ, ECZACILIK FAKÜLTESİ (Alan Editörü)**

**Gökhan GÖRGİŞEN, Van YYÜ, TIP FAKÜLTESİ (Alan Editörü)**

**Mehmet UĞUR, Van YYÜ, DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ (Alan Editörü)**

**Selver KARAASLAN, Van YYÜ, SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ (Alan Editörü)**

**Yayın Kurulu**

**Nazmi YÜKSEK, Van YYÜ, Veteriner Fakültesi, Van, Türkiye**

**Yavuz YARDIM, Van YYÜ, Eczacılık Fakültesi, Van, Türkiye**

**Gökhan OTO, Van YYÜ, Tıp Fakültesi, Van, Türkiye**

**Fatmagül YUR, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Muğla Türkiye**

**Mehmet TAŞPINAR, Aksaray Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Aksaray, Türkiye**

**Ahmet Cemil TALMAÇ, Van YYÜ, Diş Hekimliği Fakültesi, Van, Türkiye**

**Canser Yılmaz DEMİR, Van YYÜ, Tıp Fakültesi, Van, Türkiye**

**Selver KARAASLAN, Van YYÜ, Van Sağlık Yüksekokulu, Van, Türkiye**

**Muneef AYYASH, Hebrew University, Kudüs**

**Arjun L. KHANDARE, National Institute of Nutrition, Hyderabad, India**

**Fadma ABI, Faculty of Medicine and Ibn Rochd University Hospital, Casablanca, Morocco (Fas)**

**Badre Eddine LMIMOUNI, School of Medicine and Pharmacy, University Mohamed The Fifth,**

**Rabat, Morocco (Fas)**

DRJI, I2OR-6263, ESJI, Root Indexing, ResearchBib, Index Copernicus, Google Scholar, BASE, OpenAIRE, Asos Index, J-Gate, SIS, Türkiye Atf Dizini, InfoBase Index, IPIndexing, CABI, CAS (Chemical Abstract), EBSCO

# İçindekiler

## ORJİNAL ARAŞTIRMA MAKALELERİ

<b>1. Nephrological Problems in COVID19 Patients: A Retrospective Single Centre Study</b> COVID-19 Hastalarında Nefrolojik Problemler: Retrospektif Tek Merkezli Çalışma Engin KARADAŞ, Mehmet ERDEM.....	<b>69-75</b>
<b>2. Fibromiyalji Hastalarındaki Anksiyete/Depresyon ile Maksimal Oksijen Tüketimi Arasındaki İlişki</b> The Relationship Between Anxiety/Depression and Maximal Oxygen Consumption in Fibromyalgia Patients Volkan ŞAH, Ramazan DUZ, Mesut IŞIK, Sadi ELASAN, Şeyhmus KAPLAN.....	<b>76-80</b>
<b>3. Cone Beam Computed Tomography Evaluation of The Effect of Single Tooth Loss on Maxillary Sinus Mucosa Thickness</b> Tek Diş Eksikliğinin Maksiler Sinüs Mukoza Kalınlığı Üzerindeki Etkisinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi Levent CİĞERİM, Ayşe Gül ÖNER TALMAÇ, Alaettin KOÇ.....	<b>81-88</b>
<b>4. Işık Uygulama Tekniklerinin Braket-Kompozit Bağlanma Dayanımına Etkisinin Değerlendirilmesi</b> Evaluation of the Effect of Light Application Techniques on Bracket-Composite Bond Strength Kader TATAR, Saadet ÇINARSOY CİĞERİM, Hüseyin Melik BÖYÜK, Gönül DİNÇ, Jamil BAYZED.....	<b>89-96</b>
<b>5. Examining the Relationship Between Menopausal Symptoms and Burnout Due to The Covid-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study</b> COVID-19 Pandemisine Bağlı Tükenmişliğin Menopozal Semptomlar ile İlişkisinin İncelenmesi: Kesitsel Bir Çalışma Fatma Şule BİLGİÇ, Nuran GENÇTÜRK.....	<b>97-108</b>
<b>6. COVID-19 Pandemisi Sürecinde Maske Kullanımının Dentofasiyal Dokulara Etkisinin Değerlendirilmesi: Bir Anket Çalışması</b> Evaluation of the Effect of Mask Use on Dentofacial Tissues During the COVID-19 Pandemic: A Survey Study Gönül DİNÇ, Saadet ÇINARSOY CİĞERİM, Gülçin KILCI, Jamil BAYZED.....	<b>109-118</b>
<b>DERLEME</b>	
<b>7. Oksidatif Stres ve Kolorektal Kanser İlişkisinde Antioksidanların Önemli Rolü</b> The Important Role of Antioxidants in The Relationship Between Oxidative Stress and Colorectal Cancer Zeynep BOZKOYUN DUŞAK, Yusuf Ziya YAŞAR, Ayşe ŞAPRAK.....	<b>119-124</b>

# Nephrological Problems in COVID19 Patients:A Retrospective Single Centre Study

COVID-19 Hastalarında Nefrolojik Problemler: Retrospektif Tek Merkezli Çalışma

Ergin Karadaş<sup>1</sup>, Mehmet Erdem\*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Ozalp State Hospital, Van, Türkiye

<sup>2</sup>Department of Internal Medicine, Van Yuzuncu Yil University, Van, Türkiye

**Cited:** Karadaş E, Erdem M (2024). Nephrological problems in COVID19 patients: A retrospective single centre study. *Van Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(2),69-75.

## ABSTRACT

**Objective:** The SARS CoV-2 virus that emerged in 2019 and the emerging pandemic are full of journeys. The nephrological effects of the pandemic have been a matter of curiosity. In this study, nephrological problems were investigated in COVID-19 positive patients hospitalized in clinical and intensive care units.

**Material and Method:** The research is an observational cross-sectional retrospective study. Between November 2020 and November 2021, blood and urine analyzes sent from patients aged 18-90 who were followed up in the COVID-19 Intensive Care Unit and COVID-19 clinics were examined. 79 patients were included in the study. The diagnosis of COVID-19 was made by considering reverse-transcriptase polymerase chain reaction test, thorax computed tomography and clinical situation. These 79 patients were compared in terms of acute kidney injury, electrolyte imbalance and complete urinalysis disorders.

**Results:** Acute kidney injury was detected in 32.9% of patients. 42.3% of patients with acute kidney injury were female, 57.7% were male. 73.1% of the patients with acute kidney injury were hospitalized in the intensive care unit. Hematuria and proteinuria were detected in 65% and 27%, respectively. In the examinations performed, 65% hematuria, 27% proteinuria, 44% hyponatremia, 4% hypernatremia, 13% hypokalemia, 11% hyperkalemia, 11% hypophosphatemia, 6% hyperphosphatemia, 9% hypomagnesemia, 3% hypermagnesemia, 24% hypocalcemia and 65% hypoalbuminemia were detected.

**Conclusion:** Acute kidney injury, hematuria and proteinuria were statistically significant in patients diagnosed with COVID-19 and hospitalized and followed up. There are also electrolyte imbalances and hypoalbuminemia in patients. Follow-up of patients with COVID-19 should be carefully monitored in terms of nephrology.

**Keywords:** COVID-19, Acute kidney injury, Hematuria, Proteinuria, Electrolyte Imbalance

## ÖZET

**Giriş:** 2019 yılında ortaya çıkan SARS CoV-2 virüsü ve meydana getirdiği pandemi tüm dünyayı etkisi altına almıştır. Pandeminin nefrolojik etkileri merak konusu olmuştur. Bu çalışmada klinik ve yoğun bakımda yatan COVID-19 pozitif hastalarda nefrolojik problemler araştırıldı.

**Materyal ve Metot:** Araştırma gözlemsel kesitsel retrospektif bir çalışmadır. Kasım 2020 –Kasım 2021 tarihleri arasında COVID-19 Yoğun Bakım Ünitesi ve COVID-19 kliniklerinde takip edilen 18-90 yaş arası hastalardan gönderilen kan ve idrar tahlilleri incelendi. Çalışmaya 79 hasta dahil edildi. COVID-19 tanısı, revers-transkriptaz polimeraz zincir reaksiyonu testi, toraks bilgisayarlı tomografi ve klinik durum gözetilerek konuldu. Bu 79 hastanın akut böbrek hasarı, elektrolit imbalansı ve tam idrar tetkiki bozuklukları açısından karşılaştırılması yapıldı. Ayrıca COVID-19 tanılı grupta hastaların yaş, cinsiyet bilgileri ve yattığı klinik açısından da karşılaştırması yapıldı.

**Bulgular:** Hastaların %32,9 unda akut böbrek hasarı tespit edildi. Akut böbrek hasarı olan hastaların %42,3'ü kadın, %57,7'si erkek idi. Akut böbrek hasarı olan hastaların %73,1'i yoğun bakımda yatan hastalar idi. Yapılan tetkiklerde %65 hematüri, %27 proteinüri %44'ünde hiponatremi, %4'ünde hipernatremi, %13'ünde hipokalemi, %11 hiperkalemi, %11 hipofosfatemi, %6 hiperfosfatemi, %9 hipomagnezemi, %3 hipermagnezemi, %24 hipokalsemi ve %65 hypoalbuminemi tespit edildi.

**Sonuç:** COVID-19 tanısı alan ve yatırılıp takip ve tedavisi yapılan hastalarda akut böbrek hasarı, hematüri ve proteinüri istatistiksel olarak anlamlı sonuç verdi. Ayrıca hastalarda elektrolit imbalansı ve hypoalbuminemi de mevcuttur. COVID-19 hastalarının takipleri nefrolojik açıdan dikkatle izlenmelidir.

**Anahtar kelimeler:** COVID-19, Akut böbrek hasarı, Hematüri, Proteinüri, Elektrolit İmbalansı

\*Corresponding author: Mehmet Erdem. E-mail: [dr.mehmet\\_erdem65@hotmail.com](mailto:dr.mehmet_erdem65@hotmail.com).

ORCID: Ergin Karadaş: 0009-0007-9195-1299, Mehmet Erdem: 0000-0001-5439-9473

Received: 04.09.2023, Accepted: 13.06.2024 and Pubished: 30.08.2024



## INTRODUCTION

The outbreak of SARS-CoV-2 infection was officially declared a pandemic by the World Health Organization (WHO) on March 11, 2020 and designated "Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)" (Park, 2020). COVID-19 is a respiratory disease that was first identified in Wuhan, China, in December 2019 (Lai et al., 2020). The first case was reported in Turkey on March 10, 2020 (Yeşilbağ and Aytoğu, 2020).

Coronaviruses are medium-sized, enveloped, positive-sense single-stranded RNA viruses with a crown-like appearance (Nakagawa and Miyazawa, 2020). While some types of coronaviruses cause mild symptoms similar to the common cold in humans, others lead to severe respiratory illness and even death (Chan et al., 2020). SARS-CoV-2 spreads primarily through droplets (Rothan and Byrareddy, 2020). Cough, muscle pain, and headache are the most commonly reported symptoms in COVID-19 patients (Table 1). In addition, symptoms such as diarrhea, sore throat, and abnormalities in smell or taste have been well-defined (Huang et al., 2020). The importance of laboratory findings is noteworthy, as they play a crucial role in determining the severity of the disease and assessing the risk of potential complications such as acute respiratory distress syndrome (ARDS), disseminated intravascular coagulation (DIC), and multiorgan failure. It has been observed that COVID-19 primarily affects the kidneys, after the lungs in infected patients (Cheng et al., 2020).

The etiopathogenesis of acute kidney injury (AKI) associated with COVID-19 is thought to be primarily due to a cytokine storm. A cytokine storm is a severe hyperreaction of the immune system characterized by the rapid and excessive release of cytokines into systemic circulation. Dehydration, nephrotoxic agents, mechanical ventilation, direct immune-mediated renal cell injury, fever, and other multifactorial interactions are involved (Stasi et al., 2020). The detection of live SARS-CoV-2 in the urine of COVID-19 patients suggests a direct effect of the virus on renal tubules. SARS-CoV-2 is thought to induce acute tubular necrosis through direct cytopathic effects. Su et al. demonstrated the presence of virus particles in tubular cells and podocytes in renal biopsy analyses (Su et al., 2020). Clinical signs of AKI include oliguria or anuria. Laboratory findings in AKI include hyperkalemia, acidemia, hypocalcemia, hyperphosphatemia, and hypermagnesemia (Kellum et al., 2012). Life-threatening complications of AKI may include pulmonary edema, severe acidosis, and hyperkalemia, all of which require immediate evaluation and treatment (Fortenberry et al., 2013).

Treatment of AKI should be based on three main principles: ensuring optimal intravascular volume, providing symptomatic supportive care (including appropriate nutritional support, discontinuation of nephrotoxic drugs, treatment of hyperkalemia, hyperphosphatemia, hypocalcemia, acidosis, and hypertension), and targeted therapies for etiology (Spasovski et al., 2014).

## MATERIAL and METHOD

This retrospective and single-center study was conducted in the Covid-19 3rd Level Intensive Care Unit and Covid-19 Clinics of Dursun Odabaş Medical Center, Van Yüzüncü Yıl University Faculty of Medicine.

The study involved COVID-19 patients aged 18 years and older who were hospitalized in the Covid-19 Intensive Care Unit and Clinics of Dursun Odabaş Medical Center between November 2020 and November 2021. The diagnosis of COVID-19 was confirmed by RT-PCR tests, thoracic CT scans, and clinical assessments.

Only patients with a definite diagnosis of COVID-19 and aged 18 to 90 years were included in the study. Individuals with an inconclusive diagnosis of COVID-19, pregnant patients, and individuals younger than 18 years were excluded from the study.

**Statistical Analysis:** The data collected during the study were analyzed with the statistical software package, IBM SPSS with a confidence level of 95% ( $p=0.05$ ). Frequency and percentage distributions of the groups were generated. Pairwise group comparisons were performed using the chi-square test, and results for Pearson's chi-square, Fisher's exact test, and odds ratios were reported.

## RESULTS

A total of 79 patients, were enrolled in our study, of whom 44 (56%) were female and 35 (44%) were male, all of whom were treated in the intensive care unit and clinic with a diagnosis of COVID-19. Among these 79 patients, 26 (32.9%) were diagnosed with AKI. The mean age of females was  $64.9 \pm 17.36$  years, whereas the mean age of males was  $59.7 \pm 18.36$  years. AKI was present in 11 (42.3%) of females and 15 (57.7%) of males.

Of the 79 patients, 36 (46%) were admitted to the intensive care unit, and 43 (54%) were followed up in the regular clinic setting. Of the patients with AKI, 19 (73.1%) were in the intensive care unit, while 7 (26.9%) were among those treated in the clinic. The location of hospitalization significantly influenced renal injury. Specifically, the likelihood that a patient was in the intensive care unit increased the risk of AKI by 5.8-fold (Table 2).

Hematuria was observed in 51 patients (65%), 21 of whom had AKI. The presence of AKI was associated with hematuria in 84% of cases, while 58.8% of patients without AKI also had positive hematuria findings. Statistical analysis revealed a significant association between hematuria and renal impairment ( $p < 0.05$ ), meaning that the likelihood of AKI increased 3.7-fold in the presence of hematuria (Table 2).

Proteinuria was detected in 21 patients (27%). Of these, 7 had trace proteinuria, 9 had 1+ proteinuria, and 5 had 2+ proteinuria. Of the patients with AKI, 13 (52%) had proteinuria. The association between proteinuria and renal injury was statistically significant ( $p < 0.05$ ), showing a 5.6-fold increased likelihood of AKI in the presence of proteinuria (Table 2). Regarding electrolyte imbalance, 35 patients (44%) had hyponatremia, while hypernatremia was observed in 3 patients (4%). Of the patients with AKI, 11 (42.3%) had hyponatremia. In addition, 10 patients (13%) had hypokalemia, and 9 (11%) had hyperkalemia. Among the patients with AKI, 6 (66.7%) had hyperkalemia.

Furthermore, 19 patients (24%) had hypocalcemia, 6 (8%) had hyperphosphatemia, and 11 (14%) had hypophosphatemia. Finally, 9 patients (11%) had hypomagnesemia (Table 3)

**Table 1.** Common symptoms of COVID-19

50% cough
43% fever (subjective or $>100.4^{\circ}\text{F}/38^{\circ}\text{C}$ )
36% myalgia
34% headache
29% shortness of breath
20% throat pain
19% diarrhea
12% nausea and vomiting
Each of the following symptoms was observed in less than 10% of the patients: loss of smell or taste, abdominal pain, and runny nose.

**Table 2.** Relationship between AKI and gender, clinical service, hematuria, and proteinuria

	Acute Kidney Injury		Total n (%)	p	OR (%95CI)
	Positive n (%)	Negative n (%)			
<b>Gender</b>					
Female	11 (42.3)	33 (62.3)	44 (56)	0.147	
Male	15 (57.7)	20 (37.7)	35 (44)		
<b>Clinical Service</b>					
Intensive Care	19 (73.1)	17 (32.1)	36 (46)	0.001	5.8 (2-16.3)
Clinic	7 (26.9)	36 (67.9)	43 (54)		
<b>Hematuria</b>					
Positive	21 (84)	30 (58.8)	51 (65)	0.038	3.7 (1.1-12.3)
Negative	4 (16)	21 (41.2)	25 (32)		
<b>Proteinuria</b>					
Positive	13 (52)	8 (16.3)	21 (27)	0.02	5.6 (1.9-16.5)
Negative	12 (48)	41 (83.7)	53 (67)		

Ki-Square Test table and Odds ratio - %95 Confidence Interval values.

Regarding electrolyte imbalance, 35 patients (44%) had hyponatremia, while hypernatremia was observed in 3 patients (4%). Of the patients with AKI, 11 (42.3%) had hyponatremia. In addition, 10 patients (13%) had hypokalemia, and 9 (11%) had hyperkalemia. Among the patients with AKI, 6

(66.7%) had hyperkalemia. Furthermore, 19 patients (24%) had hypocalcemia, 6 (8%) had hyperphosphatemia, and 11 (14%) had hypophosphatemia. Finally, 9 patients (11%) had hypomagnesemia (Table 3)

**Table 3.** Comparison of patients regarding electrolyte imbalance

	Acute Kidney Injury		Total n (%)
	Positive n (%)	Negative n (%)	
<b>Sodium (Na)</b>			
Low	11 (42.3)	24 (45.3)	35 (44)
Normal	12 (46.2)	29 (54.7)	41 (52)
High	3 (11.5)	0	3 (4)
<b>Potassium (K)</b>			
Low	3 (30)	7 (70)	10 (13)
Normal	17 (28.3)	43 (71.7)	60 (76)
High	6 (66.7)	3 (33.3)	9 (11)
<b>Calcium (Ca)</b>			
Low	7 (36.8)	12 (63.2)	19 (24)
Normal	18 (31)	40 (69)	58 (73)
<b>Phosphorus (P)</b>			
Low	6 (54.5)	5 (45.5)	11 (14)
Normal	11 (28.9)	27 (71.1)	38 (48)
High	4 (66.7)	2 (33.3)	6 (8)
<b>Magnesium (Mg)</b>			
Low	5 (55.6)	4 (44.4)	9 (11)
Normal	16 (32.7)	33 (67.3)	49 (62)
High	1 (33.3)	2 (66.7)	3 (4)

Ki-Square Test table. The results were not statistically significant due to the limited sample sizes in some groups.

## DISCUSSION

Patients with suspected or confirmed COVID-19 may have AKI as part of their overall illness (Yang et al., 2020). Two extensive observational studies conducted in a cohort of over 5000 COVID-19 hospitalized patients reported AKI incidence rates ranging from 32% to 37% (Bowe et al., 2021). Several independent predictors of AKI have been identified, including advanced age, male sex, African-American ethnicity, obesity, diabetes, hypertension, cardiovascular disease, low estimated glomerular filtration rate (e-GFR), elevated interleukin-6 levels, and the need for mechanical ventilation or vasopressor therapy (Chan et al., 2021). Among the various speculations about the pathogenesis of AKI in the course of COVID-19, one hypothesis suggests direct penetration of the virus into the renal tubules and glomeruli. This intriguing concept has led to autopsy studies that have indeed demonstrated the presence of viral particles and viral antigenic structures in various renal tissues, particularly in proximal tubules and podocytes (Su et al., 2020). Furthermore, it is worth noting that the hemodynamic changes associated with cytokine release syndrome in COVID-19 patients may also contribute to the development of acute tubular necrosis (ATN) (Martinez-Rojas et al., 2020). In our study, the prevalence of AKI in COVID-19 patients was 32.9%, which is consistent with the existing literature.

In COVID-19 patients, renal involvement may manifest as AKI, hematuria, or proteinuria, and is associated with a higher risk of mortality (Larsen et al., 2020). Hematuria and proteinuria, especially with predominant albuminuria, are the most common urinary findings before the full clinical development of AKI. In one study, proteinuria was found in 44% of cases, hematuria in 26.9%, and increased creatinine levels in 15.5% of patients on admission. In a small percentage (3.2%) of cases, AKI was detected in the first days of the study (Karras et al., 2021). Hong et al., who studied the incidence of early renal damage, demonstrated abnormalities of eGFR (66.7%), creatinine clearance (41.7%), and microalbuminuria (41.7%) in patients who did not have significant increases in BUN and creatinine levels (Hong et al., 2020). In our study, hematuria was observed in 65% and proteinuria in 27% of the patients. Moreover, 84% of patients had hematuria, and 13% had proteinuria, which is in good agreement with the existing literature.

In a study conducted in Hubei, China, 1254 patients diagnosed with COVID-19 were included. Hyponatremia was found in 9.9% of them and hypernatremia in 2.4%. Regarding the etiology of hyponatremia, gastrointestinal sodium losses due to diarrhea or vomiting could explain this fluid-electrolyte disturbance only in a minority of patients (8.7% diarrhea, 3.3% vomiting). Hypernatremia was less common in COVID-19 patients compared with hyponatremia (Hu et al., 2021). In our study, hyponatremia was found in

44% of patients and hypernatremia in 4%. Hyponatremia was observed in 42.3% of patients with AKI. These findings add to the growing body of evidence of the various renal manifestations and electrolyte imbalances observed in COVID-19 patients.

The results of a study conducted in Wenzhou, China, involving 179 COVID-19 patients, showed that hypokalemia was a significant electrolyte abnormality affecting 55% of the patients (Chen et al., 2020). Based on these results, the authors suggested that the main cause of hypokalemia was a disruption of ACE-2 by binding SARS-CoV-2 (Chen et al., 2020). In our study, hypokalemia was found in 13% of patients and hyperkalemia in 11%.

Cappellini et al. performed a comparative analysis of the calcium profiles of 420 COVID-19-diagnosed patients and 165 non-COVID-19 patients and found that COVID-19 patients had considerably lower serum total calcium and ionized calcium levels compared to non-COVID-19 patients. However, it was not presented whether the two groups matched in terms of disease severity (Cappellini et al., 2020). The hypocalcemia observed in COVID-19 could be attributed to the direct effect of SARS-CoV-2 or an imbalance of parathyroid hormone and/or 25-hydroxyvitamin D (Nieto-Torres et al., 2014). In our study, hypocalcemia was found in 24% of patients.

Gastrointestinal and renal tissues may be damaged by a cytokine storm and an overactive immune-inflammatory response, resulting in impaired phosphate reabsorption. Consequently, the frequent intestinal dysfunction and AKI observed in COVID-19 patients may be additional risk factors for hypophosphatemia (Ghosn et al., 2021). In our study, hypophosphatemia was observed in 14% of patients and hyperphosphatemia in 8%. Therefore, it is crucial to monitor patients closely for hypophosphatemia.

It has been reported that magnesium supplementation might have positive effects on COVID-19-related complications such as pulmonary fibrosis and thrombosis (De Baaij et al., 2015). Additionally, COVID-19 may induce a cytokine storm, leading to ATP depletion and, consequently, the need for phosphate and magnesium. Therefore, it is important to provide magnesium to patients (van Kempen and Deixler, 2021). In our study, hypomagnesemia was observed in 11% of patients. Thus, the supply of magnesium is crucial to prevent potential complications associated with hypomagnesemia.

### Conclusion

In this retrospective, single-center study, we assessed the prevalence of AKI, hematuria, proteinuria, and electrolyte imbalances in COVID-19 patients. The results highlight the importance of a multidisciplinary approach to the monitoring and effective management of these renal complications effectively. Timely interventions and appropriate electrolyte replacement strategies are critical for

addressing the observed nephrological disorders in these patients.

Given the impact of these renal manifestations, it is crucial to emphasize the need for long-term follow-up for COVID-19 patients. Integrating comprehensive monitoring protocols and targeted interventions may contribute to better management of COVID-19-associated renal impairment.

Our study aimed to investigate the effects of COVID-19 on the kidneys, and the results are consistent with existing literature, which is supportive of COVID-19-induced renal complications. Nevertheless, further comprehensive studies are needed to fully comprehend the chronic effects of COVID-19 on renal function. Further research efforts will allow us to unravel the underlying mechanisms and develop tailored therapeutic approaches to effectively address the nephrological problems associated with COVID-19.

### Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest

### Financial Support

None declared

### Ethics Approval

The required approval for conducting the study was obtained from the Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Van Yuzuncu Yil University (Date: 01.03.2022/ Number 174273).

### REFERENCES

- Bowe B, Cai M, Xie Y, Gibson AK, Maddukuri G, et al. (2021). Acute kidney injury in a national cohort of hospitalized US veterans with COVID-19. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 16(1), 14.
- Cappellini F, Brivio R, Casati M, Cavallero A, Contro E, et al. (2020). Low levels of total and ionized calcium in blood of COVID-19 patients. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)* 58(9), e171-173.
- Chan JFW, Kok KH, Zhu Z, Chu H, To KKW, et al. (2020). Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. *Emerging Microbes & Infections* 9(1), 221-236.
- Chan L, Chaudhary K, Saha A, Chauhan K, Vaid A, et al. (2021). AKI in hospitalized patients with COVID-19. *Journal of the American Society of Nephrology*, 32(1), 151.
- Chen D, Li X, Song Q, Hu C, Su F, et al. (2020). Assessment of hypokalemia and clinical



- characteristics in patients with coronavirus disease 2019 in Wenzhou, China. *JAMA Network Open* 3(6), e2011122.
- Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z, et al.(2020). Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. *Kidney International* 97(5), 829-838.
- De Baaij J. H, Hoenderop J. G. J, Bindels R. J. M, et al. (2015). Magnesium in man: implications for health and disease. *Physiological Reviews*, 95(1),1-46.
- Fortenberry JD, Paden ML, Goldstein SL (2013). Acute kidney injury in children: an update on diagnosis and treatment. *Pediatric Clinics* 60(3), 669-688.
- Ghosn M, Attallah N, Badr M, Abdallah K, Oliveira BD et al. (2021). Severe acute kidney injury in critically ill patients with COVID-19 admitted to ICU: incidence, risk factors, and outcomes. *Journal of Clinical Medicine*, 10(6), 1217.
- Hong X, Chi Z, Liu G, Huang H, Guo S et al. (2020). Analysis of early renal injury in COVID-19 and diagnostic value of multi-index combined detection. *MedRxiv*: 2020.2003.2007.20032599.
- Hu W, Lv X, Li C, Xu Y, Qi Y, et al. (2021). Disorders of sodium balance and its clinical implications in COVID-19 patients: a multicenter retrospective study. *Internal and Emergency Medicine*, 16, 853-862.
- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, et al. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet* 395(10223), 497-506.
- Karras A, Livrozet M, Lazareth H, Benichou N, Hulot JS, et al.(2021). Proteinuria and clinical outcomes in hospitalized COVID-19 patients: a retrospective single-center study. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 16(4), 514.
- Kellum JA, Lameire N, Aspelin P, Barsoum R. S, Burdman EA, et al. (2012). Kidney disease: improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney International Supplements*, 2(1), 1-138.
- Lai CC, Wang CY, Wang YH, Hsuen SC, Ko WC, et al.(2020). Global epidemiology of coronavirus disease 2019 (COVID-19): disease incidence, daily cumulative index, mortality, and their association with country healthcare resources and economic status. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 55(4), 105946.
- Larsenn CP, Bourne TD, Wilson JD, Saqqa O, Sharshir MA, (2020). Collapsing glomerulopathy in a patient with COVID-19. *Kidney International Reports*, 5(6), 935-939.
- Martinez-Rojas MA, Vega-Vega O, Bobadilla N. A, (2020). Is the kidney a target of SARS-CoV-2? *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, 318(6), 1454-1462.
- Nakagawa, S. and T. Miyazawa, (2020). Genome evolution of SARS-CoV-2 and its virological characteristics. *Inflammation and Regeneration*, 40(1), 17.
- Nieto-Torres JL, DeDiego ML, Verdia-Baguena C, Jimenez-Guardeno JM, Regla-Nava JA, et al. (2014). Severe acute respiratory syndrome coronavirus envelope protein ion channel activity promotes virus fitness and pathogenesis. *PLoS Pathogens* 10(5), e1004077.
- Park SE (2020). Epidemiology, virology, and clinical features of severe acute respiratory syndrome-coronavirus-2 (SARS-CoV-2; Coronavirus Disease-19). *Clinical and Experimental Pediatrics* 63(4), 119.
- Rothan HA, Byrareddy SN, (2020). The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity* 109, 102433.
- Spasovski G, Vanholder R, Allolio B, Annane D, Ball S, et al. (2014). Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of hyponatraemia. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 29(suppl\_2), 1-39.
- Stasi A, Castellano G, Ranieri E, Infante B, Stallone G, et al. (2020). SARS-CoV-2 and viral sepsis: immune dysfunction and implications in kidney failure. *Journal of Clinical Medicine*, 9(12), 4057.
- Su H, Yang M, Wan C, Yi L.-X, Tang F, et al. (2020). Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China. *Kidney International*, 98(1), 219-227.
- van Kempen TA, Deixler E (2021). SARS-CoV-2: influence of phosphate and magnesium, moderated by vitamin D, on energy (ATP) metabolism and on severity of

- COVID-19. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 320(1), 2-6.
- Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, et al. (2020). Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: A single-centered, retrospective, observational study. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(5), 475-481.
- Yeşilbağ K, Aytoğu G (2020). Coronavirus host divergence and novel coronavirus (Sars-CoV-2) outbreak. *Clinical and Experimental Ocular Trauma and Infection*, 2(1), 6-14.

# Fibromiyalji Hastalarındaki Anksiyete/Depresyon ile Maksimal Oksijen Tüketimi Arasındaki İlişki

## *The Relationship Between Anxiety/Depression and Maximal Oxygen Consumption in Fibromyalgia Patients*

Volkan Şah<sup>\*1</sup>, Ramazan Duz<sup>2</sup>, Mesut Işık<sup>3</sup>, Sadi Elasan<sup>4</sup>, Şeyhmus Kaplan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği A.D. Van, Türkiye

<sup>2</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji A.D. Van, Türkiye

<sup>3</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Psikiyatri A.D. Van, Türkiye

<sup>4</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik A.D. Van, Türkiye

**Atf:** Şah V, Duz R, Işık M, Elasan S, Kaplan Ş.(2024). Fibromiyalji hastalarındaki anksiyete/depresyon ile maksimal oksijen tüketimi arasındaki ilişki. *Van Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(2), 76-80.

### ABSTRACT

**Objective:** Our aim in this study is to try to determine patient complaints about anxiety and depression in Fibromyalgia Syndrome (FMS) patients that are expected to accompany the disease and their exercise tolerance based on their maximal oxygen usage capacity while exercising, and then to show the relationship between maximal oxygen consumption and anxiety and depression scoring.

**Material and Method:** Adult female individuals (between the ages of 18-65) were divided into two groups; Patients diagnosed with FMS were included in the first group (n=30), and healthy control group individuals of similar age and gender with normal physical and psychiatric examinations were included in the second group (n=30). In the same examination session, the 'Hospital Anxiety and Depression (HAD) scale' consisting of fourteen questions was first applied to the patients in both groups, and then the VO<sub>2</sub> max (highest amount of oxygen consumed during exercise) value was measured.

**Results:** The mean HAD score was statistically significantly higher in the patient group (23.23) compared to the control group (5.63) (p = 0.001). The mean VO<sub>2</sub> max value was statistically significantly lower in the patient group (21.70 ml / kg / min) compared to the control group (34.30 ml / kg / min) (p = 0.001). In the patient group, it was observed that while the HAD scores increased, VO<sub>2</sub> max values were measured to be significantly lower (r = -0.507 and p = 0.043).

**Conclusion:** Depression and anxiety symptoms accompanied FMS patients more frequently than in the control group. Maximal oxygen consumption during exercise was measured to be worse in FMS patients than in the control group. As the depression and anxiety symptoms increased in FMS patients, maximal oxygen consumption was also significantly impaired.

**Keywords:** *Fibromyalgia, Anxiety, Depression, Oxygenconsumption, vo2 max*

### ÖZET

**Giriş:** Bu çalışmadaki amacımız; Fibromiyalji Sendromu (FMS) hastalarında, hastalığa eşlik etmesi beklenen anksiyete ve depresyon ile ilgili hasta şikayetlerini ve egzersiz yaptıkları sıradaki maksimal oksijen kullanma kapasiteleri üzerinden egzersiz toleranslarını belirlemeye çalışmak ve ardından en yüksek oksijen tüketimi ile anksiyete ve depresyon skorları arasındaki ilişkiyi gösterebilmektir.

**Materyalve Metot:** Erişkin (18-65 yaş aralığında) kadın hastalar iki gruba ayrılarak; birinci gruba (n=30) FMS tanılı hastalar, ikinci gruba (n=30) ise benzer yaş ve aynı cinsiyet özelliğinde bulunan fiziksel ve psikiyatrik muayeneleri doğal olan sağlıklı kontrol grubu bireyler dahil edilmiştir. Her iki gruptaki hastalara aynı kontrolde önce on dört sorudan oluşan 'Hastane anksiyete ve depresyon (HAD) ölçeği' uygulanıp, sonrasında VO<sub>2</sub> max (egzersiz sırasında tüketilen en yüksek oksijen miktarı) değeri ölçülmüştür.

**Bulgular:** HAD skor ortalaması hasta grubunda (23.23), kontrol grubu (5.63) ile karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksekti (p=0.001). VO<sub>2</sub> max değer ortalaması hasta grubunda (21.70 ml / kg / dak), kontrol grubu ile karşılaştırıldığında (34.30 ml / kg / dak), istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşüktü (p=0.001). Hasta grubunda, HAD skoru arttıkça VO<sub>2</sub> max değerlerinin anlamlı düzeyde daha düşük ölçüldüğü gözlenmiştir (r= -0.507 ve p= 0.043).

**Sonuç:** Depresyon ve anksiyete bulguları FMS hastalarına kontrol grubuna göre daha fazla eşlik etmiştir. Egzersiz sırasındaki maksimal oksijen tüketimi FMS hastalarında kontrol grubuna göre daha kötü olarak ölçülmüştür. FMS hastalarında depresyon ve anksiyete bulguları arttıkça, maksimal oksijen tüketimi de anlamlı düzeyde bozulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** *Fibromiyalji, Anksiyete, Depresyon, Oksijen tüketimi, VO2 max*

\*Sorumlu yazar: Volkan Şah. E-mail: [volkansah@yyu.edu.tr](mailto:volkansah@yyu.edu.tr).

ORCID: Volkan Şah: 0000-0002-2853-2266, Ramazan Duz: 0000-0002-5022-4040, Mesut Işık: 0000-0003-1707-7402, Sadi Elasan: 0000-0002-3149-6462, Şeyhmus Kaplan: 0000-0002-7490-5270

Geliş: 17.10.2023, Kabul: 10.05.2024 ve Basım: 30.08.2024



## GİRİŞ

Fibromiyalji Sendromu (FMS), 1990 Amerikan Romatoloji Koleji (ACR) kriterlerine göre, yaygın vücut ağrısı ve presyonla tespit edilen hassas noktalarla kendini gösteren, inflamatuvar olmayan bir kas romatizmasıdır (Wolfe ve ark., 1990). Ancak genelleştirilmiş bir ağrı kriterini de içeren revize edilmiş sınıflandırma kriterleri seti 2016 yılında Wolfe ve arkadaşları tarafından yayımlanmıştır (Wolfe et al., 2016). FMS etyopatogenezinde, merkezi sinir sisteminin hatalı ve abartılı ağrı algılamasının rolü olduğu düşünülmektedir (allodini ve hiperalezi) (Harden ve ark., 2012). Amerika Birleşik Devletleri'nde yetişkin popülasyonda prevalansı yaklaşık %2'dir ve kadınlarda erkeklere göre 7 kat daha sıktır (Gaudreault ve Boulay, 2018).

FMS'de ağrıya karşı sürekli aşırı tetikte olmak aynı zamanda psikolojik sorunlarla da ilişkilendirilebilir (Bhargava ve Hurley, 2021). Bu psikolojik sorunlardan depresyon ile FMS arasında çift yönlü bir ilişki bulunmuştur: Depresyon FMS'in ve FMS de depresyonun oluşma riskini artırmaktadır (Chang ve ark., 2015). Ayrıca FMS hastalarında anksiyete ölçüm skorlarının da kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Krag ve ark., 1994).

Kas yorgunluğunda artışın ve egzersiz intoleransının fibromiyaljinin önemli bir belirtisi olduğu bilinmektedir (Dinler ve ark., 2007). Kas yorgunluğu ve egzersiz toleransı çok sayıda santral ve periferik mekanizma ile açıklanabilir; ancak FMS'deki mikrovasküler tutulumun kesin patofizyolojik rolü net değildir (Ozgocmen ve ark., 2006).

Bu çalışmadaki amacımız; FMS hastalarında, önce hastalığa eşlik etmesi beklenen anksiyete ve depresyon ile ilgili hasta şikayetlerini ve egzersiz yaptıkları sıradaki maksimal oksijen kullanma kapasiteleri üzerinden egzersiz toleranslarını belirlemeye çalışmak ve ardından en yüksek oksijen tüketimi ile anksiyete ve depresyon skorları arasındaki ilişkiyi gösterebilmektir. Bu ilişki üzerine yapılmış bir çalışma da bilindiği kadarıyla literatürde mevcut değildir.

## MATERYAL ve METOT

Van Yüzüncü Yıl Tıp Fakültesi Psikiyatri polikliniğine başvuran FMS hastalarının anksiyete ve depresyon şikayetleri ile bu hastaların egzersiz sırasındaki oksijen kullanma kapasiteleri arasındaki ilişki etik kurul onayı alındıktan sonra değerlendirilmiştir. Çalışmaya konu olan erişkin (18-65 yaş aralığında) bireyler iki gruba ayrılarak; birinci

gruba (n=30) FMS tanılı hastalar (FMS tanısı 2016 tarihli Amerikan Romatoloji Koleji kriterlerine göre konulmuştur) (Wolfe et al., 2016), ikinci gruba (n=30) ise benzer yaş ve aynı cinsiyet özelliğinde bulunan fiziksel ve psikiyatrik muayeneleri doğal olan sağlıklı kontrol grubu bireyler dahil edilmiştir. ACR FMS tanı kriterlerine dair en güncel Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Atik ve ark., tarafınca yapılmıştır (Atik, 2014). Her iki gruptaki hastalara ilk ve tek kontrolde önce 14 soruluk 'Hastane anksiyete ve depresyon ölçeği' (HAD) uygulanıp, sonrasında kardiyolog olan akademisyen tarafınca VO2 max cihazında (Fitmate Pro ® ) (ağız ve burnu kaplayan bir maske takılarak, sabit duran bisiklet benzeri cihazda pedal çevirirken gerçekleştirilen bir posedür ile) egzersiz sırasında tüketilen en yüksek oksijen miktarı olan 'VO2 max' değeri ölçülmüş, işlem öncesi ve sırasında Elektrokardiografi (EKG) takibi yapılmıştır.

## İstatistik Analiz

Bu çalışmanın örnek genişliğini hesaplamada, her değişken için Power (Testin Gücü) en az %80 ve Tip-1 hata %5 alınarak belirlenmiştir. Çalışmadaki sürekli ölçümlerin normal dağılıp dağılmadığına Shapiro-Wilk (n<50) ve Skewness-Kurtosis testleri ile bakılmış ve ölçümler normal dağıldığından dolayı Parametrik testler uygulanmıştır. Çalışmadaki değişkenler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart sapma olarak ifade edilmiştir. "Gruplara" göre "ölçek skorlarının" karşılaştırılmasında "Bağımsız T-testi" kullanılmıştır. Ölçekler arası ilişkiyi belirlemede ise Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi (a) %5 olarak alınmış ve analiz için SPSS (IBM SPSS for Windows, ver.26) istatistik paket programı kullanılmıştır.

## BULGULAR

Hasta (FMS tanılı) (n=30 kadın) ve sağlıklı kontrol (n=30 kadın) grupları arasında yaş, boy, ağırlık ve VKİ (vücut kitle indeksi) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (tablo 1). Hasta grubunda ortalama hastalık süresi 6.95 yıldır (tablo 1). HAD skor ortalaması hasta grubunda (23.23), kontrol grubu (5.63) ile karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksekti (p=0.001) (tablo 1). VO2 max değer ortalaması hasta grubunda (21.70 ml / kg / dak), kontrol grubu ile karşılaştırıldığında (34.30 ml / kg / dak), istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşüktü (p=0.001) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Hasta ve kontrol gruplarının temel karakteristikleri ile HAD ve VO2 ölçümleri

	Hasta		Kontrol		Total		*p.
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	
Yaş	39.93	10.61	39.70	10.63	39.82	10.53	0.932
Boy	1.59	0.06	1.60	0.06	1.60	0.06	0.601
Ağırlık	61.97	7.72	59.89	6.78	60.93	7.28	0.271
VKİ	24.49	3.03	23.36	2.08	23.93	2.64	0.098
Hastalık Süresi	6.95	5.16	.	.	6.95	5.16	.
HAD skoru	23.23	10.58	5.63	3.44	14.43	11.81	<b>0.001</b>
VO2 MAX değeri	21.70	4.17	34.30	4.52	28.00	7.68	<b>0.001</b>

VO2 MAX: vücut ağırlığının kilogramı başına bir dakikada (ml / kg / dak) kullanılan mililitre oksijen cinsinden en yüksek ölçüm sonucu

HAD: Hastane Anksiyete Depresyon VKİ: Vücut Kitle İndeksi

Hasta grubunda HAD skor ortalamasının yaş, vücut kitle indeksi ve hastalık süresi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi yoktu (tablo 2). Ancak hasta grubunda yaş arttıkça, VO2 max değerlerinde anlamlı bir düşüş olduğu tespit edildi ( $r = -0.814$  ve  $p = 0.001$ ) (Tablo 2).

**Tablo 2.** Hasta grubu içindeki veri karşılaştırmaları

		Hastalık Süresi		
		Yaş	VKİ	Süresi
VKİ	r	0.258		
	p.	0.169		
Hastalık Süresi	r	0.774**	0.260	
	p.	0.000	0.165	
HAD skoru	r	0.048	-	0.107
	p.	0.800	0.808	0.574
VO2 MAX değeri	r	<b>-0.814**</b>	-	<b>-0.860**</b>
	p.	<b>0.001</b>	0.420	<b>0.001</b>

\* $p < 0,001$  \*\* $p < 0,001$  r: Pearson korelasyon katsayısı

VO2 MAX: vücut ağırlığının kilogramı başına bir dakikada (ml / kg / dak) kullanılan mililitre oksijen cinsinden en yüksek ölçüm sonucu

HAD: Hastane Anksiyete Depresyon VKİ: Vücut Kitle İndeksi

Benzer bir ilişki hastalık süresi ile VO2 max değerleri arasında da gözlemlendi, buna göre hastalık süresi arttıkça VO2 max değerlerinin anlamlı olarak daha düşük olduğu belirlendi ( $r = -0.860$  ve  $p = 0.001$ ) (tablo2). Kontrol grubunda ise vücut kitle indeksi ile HAD skorları ve VO2 max değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı. Ancak yaş arttıkça HAD skorlarının anlamlı düzeyde yüksek ( $r = 0.479$  ve  $p = 0.007$ ), VO2 max değerlerinin ise anlamlı düzeyde düşük ( $r = -0.705$  ve  $p = 0.001$ ) olduğu gösterildi (Tablo 3).

Hasta grubunda, HAD skoru arttıkça VO2 max değerlerinin anlamlı düzeyde daha düşük ölçüldüğü gözlemlenmiştir ( $r = -0.507$  ve  $p = 0.043$ ) (tablo2). Benzer şekilde kontrol grubunda da HAD skoru arttıkça VO2 max değerleri yine anlamlı düzeyde daha

düşük olarak ölçülmüştür ( $r = -0.523$  ve  $p = 0.003$ ) (Tablo 3)..

**Tablo 3.** Kontrol grubu içindeki veri karşılaştırmaları

		Yaş	VKİ	HAD skoru
VKİ	r	0.106		
	p.	0.576		
HAD skoru	r	<b>0.479**</b>	0.126	
	p.	<b>0.007</b>	0.506	
VO2 MAX değeri	r	<b>-0.705**</b>	-0.157	<b>-0.523**</b>
	p.	<b>0.001</b>	0.408	<b>0.003</b>

\*\* $p < 0,001$  r: Pearson korelasyon katsayısı

VO2 MAX: vücut ağırlığının kilogramı başına bir dakikada (ml / kg / dak) kullanılan mililitre oksijen cinsinden en yüksek ölçüm sonucu

HAD: Hastane Anksiyete Depresyon VKİ: Vücut Kitle İndeksi

## TARTIŞMA

Çalışmamızda, psikiyatrik temelleri olduğu güncel bir sistematik derlemede belirtilmiş olan (Kleykamp et al., 2021) FMS'ye, anksiyete ve depresyon bulgularının ne sıklıkta eşlik ettiği, daha önce (Dinler ve ark., 2009) ortaya konan 'FMS'de çizgili kaslara vasküler oksijen sunumunun azalması teorisi'nin, VO2 max cihazı ile oksijen tüketimi ölçüldüğünde doğrulanıp doğrulanamayacağı ve FMS'de anksiyete ve depresyon bulguları ne kadar fazla ve şiddetliyse VO2 max değerlerinin de doğru orantılı olarak azalıp azalmayacağı gösterilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada yaşları 21 ile 36 arasında değişen 33 kadın denek (18 FMS'li hasta ve 15 sağlıklı kontrol) araştırılmış ve iskelet kasındaki mikro dolaşımdaki patofizyolojik dinamik değişikliklerin, FMS'de fonksiyona bağlı doku oksijen sunumunda, tüketiminde ve düşük egzersiz kapasitesinde önemli değişikliklere yol açabildiği gösterilmiştir.

Önceki bir çalışmada, Casale ve arkadaşları, insanları olumsuz yaşam olaylarına karşı daha az savunmasız hale getiren 'kırılganlık' kavramını ortaya koyarak, FMS etiolojisindeki psikososyal faktörlerden bahsetmişlerdir (Casale ve ark., 2019).

Başka bir çalışmada; ruhsal depresyon ile FMS'nin birbirlerinin sıklığını arttırdıkları gösterilmiştir (Chang ve ark., 2015). Ayrıca hem depresyon hem de anksiyete bulgularının FMS hastalarına kontrol grubuna göre daha fazla eşlik ettiği de bildirilmiştir (Krag ve ark., 1994). FMS hastalarının geçmiş yaşamlarında duygusal istismara ve yakın çevresi tarafınca ihmal edilme davranışlarına maruz kaldıkları belirtilmiştir (Boisset-Pioro ve ark., 1995; Walker ve ark., 1997).

FMS etyolojisinde psikososyal faktörler dışında hastaların kardiyovasküler kondisyon ve egzersiz alışkanlıklarının da önemli rol oynadığına dair veriler de ortaya konmuştur. Homann ve arkadaşlarının çalışmasında FMS hastası kadınlarda (yaşları 20 ile 50 arasında değişen, vücut kitle indeksi (VKİ) 18,5 ile 39,9 kg/m<sup>2</sup> arasında olan FM tanısı alan kadınlar), sağlıklı kadınlara kıyasla altı dakika yürüme testi ve Sağlık Değerlendirme Anketi (HAQ) ile yapılan ölçümlerde efor şiddetlendikçe daha fazla fonksiyonel kapasite bozukluğu ve ağrı olduğu gözlenmiştir (Homann ve ark., 2011). Dinler ve arkadaşları, FMS hastalarında çizgili kaslara vasküler oksijen sunumunda disfonksiyon bulunduğunu belirtmişlerdir (Dinler ve ark., 2009). Bardal ve arkadaşlarının, FM'li 12 kadın hasta (yaş ortalamaları 53,9) ile yaş uyumlu 12 sağlıklı kadın (yaş ortalamaları 54,3) bireyi karşılaştırdıkları vaka kontrol çalışmasında; FMS hastalarında ve sağlıklı kontrol grubunda maksimal oksijen tüketimini Vo<sub>2</sub> max cihazı (bisiklet ergometresi 939 E, Monark, İsveç) ile ölçmüşler ve sonuçta FMS hastalarının VO<sub>2</sub> max değerlerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir (Bardal ve ark., 2013).

Bizim çalışmamızda da FMS hastalarındaki HAD skorlarının sağlıklı kontrollere göre daha yüksek bulunmuş olması, FMS hastalarında anksiyete ve depresyon bulgularının sağlıklı kontrollere göre daha fazla eşlik ettiğini, bu hastalarda FMS'nin kendi bulgularına ek olarak anksiyete ve depresyon şikayetlerinin mutlaka sorgulanması gerektiğini göstermiştir. Yine FMS hastalarında sağlıklı kontrollere göre daha düşük VO<sub>2</sub> max değerleri ölçülmesi; FMS'de çizgili kasların, düşük oksijen tüketimi ile daha hassas ve ağırlı olmaları arasında bir ilişki olduğunu da düşündürmektedir. Çalışmamızdaki FMS hastalarında VO<sub>2</sub> max düşüklüğü yaş artışıyla daha da kötüleşmektedir. FMS hastalarında HAD skorları kötüleştikçe VO<sub>2</sub> max değerlerinin de kötüleşmesi maksimal oksijen tüketiminin, anksiyete ve depresyon varlığında daha da bozulduğunu ortaya koymuştur.

İlginç bir sonuç olarak sağlıklı kontrol grubunun kendi içerisinde de yaş artışı ile beraber anksiyete ve depresyon bulgularının arttığı, VO<sub>2</sub> max değerlerinin de kötüleştiği gösterilmiştir. Bu bulguların doğrulanması için hasta grubunun olmadığı bir klinik çalışmada daha geniş (örneklem sayısı daha yüksek) bir sağlıklı popülasyon taraması yapılmalıdır.

FMS ile anksiyete ve depresyon arasında ve FMS ile düşük maksimal oksijen tüketimi arasında hangi yönlü bir sebep sonuç ilişkisi (hangisi sebep ve hangisi sonuç) olduğuna dair moleküler düzeyde çalışmalara da ihtiyaç olduğu bir gerçektir.

### Sonuç

Depresyon ve anksiyete bulguları, FMS hastalarına kontrol grubuna göre daha fazla eşlik etmiştir. Yine egzersiz sırasındaki maksimal oksijen tüketimi FMS hastalarında kontrol grubuna göre daha kötü olarak ölçülmüştür. FMS hastalarında depresyon ve anksiyete bulguları arttıkça, maksimal oksijen tüketiminin bozulması ise literatürde ilk kez gösterilmiştir.

**Çıkar Çatışması:** Yazarların bu çalışma ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

**Etik Onay:** Helsinki bildirgesine uyularak, çalışmamıza dahil edilen tüm katılımcılardan yazılı onam alınmıştır. Etik Kurul izni Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 30.09.2020 tarihli, 05 numaralı kararı ile alınmıştır.

**Finansal Destek:** Bu çalışma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafınca desteklenmiştir (TSG-2022-9617 numaralı güdümlü proje).

**Yazar Katkıları:** Konsept (VŞ, ŞK), Tasarım (VŞ, RD, MI), Veri Toplama ve/veya İşleme (VŞ, MI, RD, ŞK), Analiz ve/veya Yorumlama (VŞ, SE, RD, MI)

### KAYNAKLAR

- Atik Ç (2014). Fibromiyalji sendromu için ACR 2010 tanı kriterlerinin Türk toplumunda geçerlilik ve güvenilirliği. *Ankara Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı. Yayınlanmış Tıpta Uzmanlık Tezi. Ankara.*
- Bardal EM, Olsen TV, Ettema G, Mork PJ (2013). Metabolic rate, cardiac response, and aerobic capacity in fibromyalgia: A case-control study. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 42(5), 417-420.
- Bhargava J, Hurley JA (2021). *Fibromyalgia*, in «StatPearls Publishing». Jan.
- Boisset-Pioro MH, Esdaile JM, Fitzcharles M (1995). Sexual and physical abuse in women with fibromyalgia syndrome. *Arthritis & Rheumatism*, 38(2), 235-241.
- Casale R, Botto R, Alciati A, Batticciotto A, Marotto, D, Torta R et al. (2019). Fibromyalgia and the concept of resilience. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 105-113.
- Chang MH, Hsu, JW, Huang KL, Su, TP, Bai YM, Li CT et al. (2015). Bidirectional association between depression and fibromyalgia syndrome: A nationwide longitudinal study. *Journal of Pain*, 16(9), 895-902.
- Dinler M, Diracoglu D, Kasikcioglu E, Sayli O, Akin A, Aksoy C et al. (2009). Effect of aerobic

- exercise training on oxygen uptake and kinetics in patients with fibromyalgia. *Rheumatology International*, 30(2), 281–284.
- Gaudreault N, Boulay P. (2018). Cardiorespiratory fitness among adults with fibromyalgia. *Breathe*, 14(2), e25–e33.
- Harden RN, Song S, Fasen J, Saltz SL, Nampiaparampil D, Vo A et al. (2012). Home-based aerobic conditioning for management of symptoms of fibromyalgia: A pilot study. *Pain Medicine (United States)*, 13(6), 835–842.
- Homann D, Stefanello JMF, Góes SM, Leite N. (2011). Impaired functional capacity and exacerbation of pain and exertion during the 6-minute walk test in women with fibromyalgia. *Revista Brasileira de Fisioterapia (Sao Carlos (Sao Paulo, Brazil))*, 15(6), 474–480.
- Kleykamp BA, Ferguson MC, McNicol E, Bixho I, Arnold LM, Edwards RR et al. (2021). The prevalence of psychiatric and chronic pain comorbidities in fibromyalgia: An action systematic review. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 51(1), 166–174.
- Krag NJ, Nørregaard J, Larsen JK, Danneskiold-Samsøe B (1994). A blinded, controlled evaluation of anxiety and depressive symptoms in patients with fibromyalgia, as measured by standardized psychometric interview scales. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 89(6), 370–375.
- Ozgoçmen S, Ozyurt H, Sogut S, Akyol O. (2006). Current concepts in the pathophysiology of fibromyalgia: The potential role of oxidative stress and nitric oxide. *Rheumatology International*, 26(7), 585–597.
- Walker EA, Keegan D, Gardner G, Sullivan M, Bernstein D, Katon WJ. (1997). Psychosocial factors in fibromyalgia compared with rheumatoid arthritis: II. Sexual, physical, and emotional abuse and neglect. *Psychosomatic Medicine*, 59(6), 572–577.
- Wolfe F, Clauw DJ, Fitzcharles MA, Goldenberg DL, Häuser W, Katz RL et al. (2016). 2016 Revisions to the 2010/2011 fibromyalgia diagnostic criteria. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 46(3), 319–329.
- Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB, Bennett RM, Bombardier C, Goldenberg DL et al. (1990). The American College of Rheumatology 1990 Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis and Rheumatism*, 33(2), 160–172.

## Cone Beam Computed Tomography Evaluation of The Effect of Single Tooth Loss on Maxillary Sinus Mucosa Thickness

*Tek Diş Eksikliğinin Maksiler Sinüs Mukoza Kalınlığı Üzerindeki Etkisinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi*

Levent Çiğirim<sup>1</sup>, Ayşe Gül Öner Talmaç<sup>\*2</sup>, Alaettin Koç<sup>2</sup>

1Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi, Van, Türkiye

2 Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Ve Çene Radyolojisi, Van, Türkiye

**Cited:** Çiğirim L, Öner Talmaç AG, Koç A.(2024). Cone beam computed tomography evaluation of the effect of single tooth loss on maxillary sinus mucosa thickness. *Van SağlıkBilimleriDergisi*, 17(2),81-88.

### ABSTRACT

**Objective:**The aim of this study was to evaluate maxillary sinus mucosal thickness in patients with a single missing tooth.

**Material and Method:** This retrospective, observational, radiographic study was performed on individuals using cone beam computer tomography who applied to Department of Oral and Maxillofacial Surgery for implantation between January 2012 and January 2019. The edentulous sides of the patients were determined as the study group and the symmetrically toothed sides of the patients were determined as the control group. Maxillary sinus mucosa thickness (MSMT) obtained at the sinus floor, medial sinus wall, and lateral sinus wall were compared between the two groups.

**Results:** Of the 105 patients included in the study, 51 were male and 54 were female. The ages of the patients ranged between 15 and 65 years, with a mean age of  $32.92 \pm 9.73$  years. The MSMT of the lateral sinus wall on the toothed side were significantly higher in male patients than in female patients ( $p = 0.001$  vs.  $p < 0.01$ , respectively). On the edentulous side, the MSMT of lateral sinus wall of men was significantly lower than that of women ( $p = 0.001$  vs.  $p < 0.01$ ).

**Conclusion:** Implant and bone augmentation planning at the sinus floor on the edentulous side should be considered in terms of maxillary sinus complications and implant failure. In conclusion, the absence of a single tooth as a local odontogenic factor is not a risk factor for maxillary sinus mucosal thickening.

**Keywords:** Maxillary sinus mucosa thickness, Cone beam computed tomography, Tooth loss, Dental implant

### ÖZET

**Giriş:** Bu çalışmanın amacı tek diş eksikliği olan hastalarda maksiller sinüs mukozasının kalınlığını değerlendirmektir.

**Materyal ve Metot:** Bu retrospektif, gözlemsel, radyografik çalışma, Ocak 2012 ile Ocak 2019 tarihleri arasında Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na implant tedavisi için başvuran bireylerden alınan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüsü kullanılarak gerçekleştirildi. Hastaların dişsiz tarafları çalışma grubu, simetrik olarak dişli tarafları ise kontrol grubu olarak belirlendi. Sinüs tabanı, medial sinüs duvarı ve lateral sinüs duvarındaki elde edilen maksiller sinüs mukozası kalınlığı (MSMK) iki grup arasında karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Çalışmaya dahil edilen 105 hastanın 51'i erkek, 54'ü kadındı. Hastaların yaşları 15 ile 65 arasında değişmekte olup ortalama yaş  $32.92 \pm 9.73$  idi. Dişli taraftaki lateral sinüs duvarının MSMK'sı erkek hastalarda kadın hastalara göre anlamlı olarak daha yüksekti (sırasıyla  $p = 0.001$  ve  $p < 0.01$ ). Dişsiz tarafta, erkeklerin lateral sinüs duvarının MSMK'sı kadınlarınkinden anlamlı derecede düşüktü ( $p = 0.001$  vs.  $p < 0.01$ ).

**Sonuç:** Dişsiz tarafta sinüs tabanında implant ve kemik augmentasyonu planlaması maksiller sinüs komplikasyonları ve implant başarısızlığı açısından dikkate alınmalıdır. Sonuç olarak, lokal odontojenik bir faktör olarak tek diş eksikliği maksiller sinüs mukozal kalınlaşması için bir risk faktörü değildir.

**Anahtar Kelimeler:** Maksiller sinüs mukozası kalınlığı, Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, Diş eksikliği, Dental implant

\*Corresponding author: Ayşe Gül Öner Talmaç. E-mail: [dtaysegultoprak@gmail.com](mailto:dtaysegultoprak@gmail.com).

ORCIDS: Levent Çiğirim: 0000-0001-5218-8568, Ayşe Gül Öner Talmaç: : 0000-0002-0574-5779, Alaettin Koç: 0000-0001-9984-6900

Received: 05.01.2024, Accepted: 19.05.2024 and Pubished: 30.08.2024





## INTRODUCTION

Dental implants are currently the first treatment option for the rehabilitation of missing teeth. In implant planning, the patient's occlusion, the length of the tooth space, the condition of the soft tissues, the width, height, architecture and quality of the bone and the relationship with anatomical structures should be evaluated. In implant planning, clinicians focus on evaluating the bone width and height in the edentulous area. The condition, relationship and health of neighboring anatomical structures generally remain in the background. The health of the teeth and anatomical structures adjacent to the implant(s) will affect the success of the implant in the long term, and therefore they should be carefully evaluated during implant planning (Çakır and Karaca, 2015; Orhan et al, 2024). When planning implants in the upper jaw posterior region, the most important structure that concerns the surgical area is the maxillary sinus, when planning implants in this region, maxillary sinus lifting procedures are frequently performed in cases where the bone height is insufficient (Yamaguchi et al., 2022). Planning generally focuses on surgical techniques such as open or closed sinus lifting or the selection of graft materials to be used. However, one of the most important issues to be evaluated in sinus lifting procedures is the health of the maxillary sinus and sinus mucosa (Kim et al., 2016). In the literature, the health of the maxillary sinus mucosa is generally evaluated by mucosal thickness, and if maxillary sinus surgery is considered in the area where the implant is planned, the sinus mucosa should definitely be evaluated (Naitah et al., 2009). Patients may not have any complaints or disease history regarding the maxillary sinus, but during cone beam computer tomography (CBCT) evaluations, asymptomatic maxillary sinus pathologies are revealed and implant planning is made accordingly (Rafferty et al., 2009). Therefore, evaluation of the maxillary sinus mucosa with CBCT is critical for the success of the treatments, both during routine implant surgeries in the maxillary posterior region and in implant applications along with the repair of the maxillary sinus (Whyte and Boeddinghaus, 2019). Although the success of implantation and sinus lifting procedures performed in sinuses with pathological mucosal thickening has not been demonstrated in the literature, pathological changes noticed during implant planning are important in warning the patient about the risk of treatment failure (Amid et al., 2021).

The maxillary sinus (MS) develops during the 12th week of intrauterine life from the embryonic infundibulum of the middle meatus, between the concha nasalis media and the concha nasalis inferior. Sinus development is a highly active process. The volume of the sinus cavity can vary from 3 cm<sup>3</sup> to 12 cm<sup>3</sup> (Vereanu et al., 2015). The MS, the largest of all

paranasal sinuses, is shaped like a pyramid, approximately 2.5-cm wide, 3.75-cm high, and 3-cm deep in adults (Pjetursson and Lang, 2014). The MS mucosa is covered with pseudostratified columnar ciliated epithelium and continues with the nasal cavity mucosa. The MS mucosa is adherent to the underlying periosteum, and this mucoperiosteum is called the Schneiderian membrane (Whyte and Boeddinghaus, 2019). There is no consensus on the healthy maxillary sinus mucosal thickness (MSMT). Mucosal thickening is a common finding in asymptomatic patients, and mucosal changes up to 4 mm in these individuals are not considered pathological (Rancitelli et al., 2015). According to another view, healthy MSMT is between 0 and 2 mm, and mucosal thickening >2 mm is considered pathological (Capelli and Gatti, 2016). MSMT decreases as one moves from anterior to posterior (Kalyvas et al., 2018). Mucosal thickening is a general defense response to the inflammatory process resulting in hypertrophy of MS epithelial cells. This process can be triggered by many factors, such as odontogenic infection, paranasal sinusitis, chronic or acute rhinosinusitis, chemicals, allergies, and bronchial asthma (Arias-Irimia et al., 2010). Inflammation of MS mucosa (MSM) caused by various predisposing factors, including upper respiratory tract infections, immunodeficiency, asthma, inhalation of foreign bodies and irritants, increases the risk of developing maxillary sinusitis (Haskison et al., 2012). Pathologies such as pseudocyst, retention cysts, and mucocoeles may also be the cause of MSM thickening (Penarrocha-Oltra et al., 2022).

Because the maxillary posterior teeth are closely associated with the MS, MSM thickening can also be seen due to odontogenic causes. In asymptomatic patients, MSM thickening may be seen on cone beam computed tomography (CBCT) scans taken during dental diagnosis and/or treatment planning. It is not possible to diagnose whether this thickening is directly due to inflammation and/or infection of odontogenic origin or whether it is caused by sinusitis that developed due to odontogenic origin. The presence of MSM thickening and the identification of odontogenic causes of this thickening are important. Periapical inflammatory diseases, advanced periodontitis, oroantral openings/fistulas, and surgical procedures are the risk factors for MSM thickening. MSM thickening caused by odontogenic factors is usually asymptomatic, and therefore MS should be evaluated, particularly when planning surgical procedures and dental treatments associated with MS (Whyte and Boeddinghaus 2019).

CBCT is the best and most accurate imaging method for three-dimensional evaluation and planning prior to implant and augmentation procedures. Compared to conventional imaging techniques, CBCT provides superior diagnostic accuracy regarding MS

morphology and mucosal structure. MS pathologies can adversely affect the success of MS-related surgeries. During the planning of augmentations involving MS, in addition to bone height and width, MSM should also be examined with CBCT (Çınarsoy Cığirim et al, 2023; Tavelli et al, 2017). We suggest that tooth loss is one of the factors that may affect MS and MSMT. In the literature, there is no study evaluating MSM thickening in patients with a single missing tooth. The aim of this study was to evaluate maxillary sinus mucosal thickness in patients with a single missing tooth.

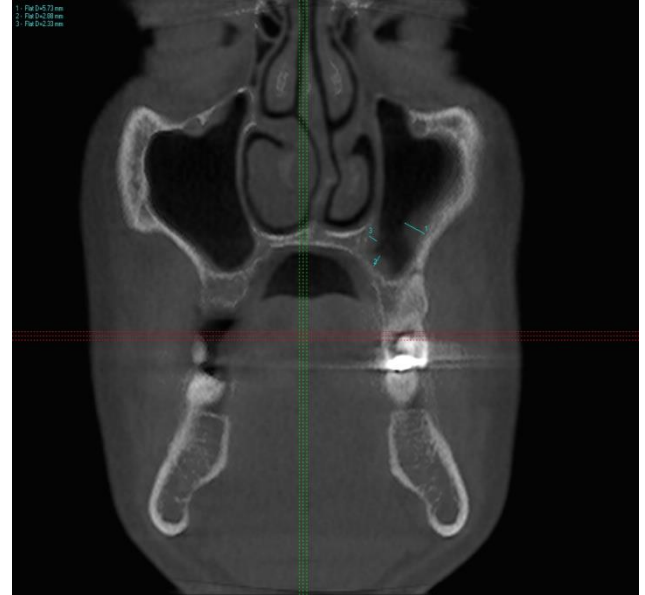
#### MATERIAL and METHOD

This retrospective, observational, radiographic measurement study was conducted between January 2012 and January 2019 on people using CBCT who applied to Van Yüzüncü Yıl University Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery for implantation. CBCT images were obtained for implant planning and evaluation. Approval for the study was obtained from Van Yüzüncü Yıl University Rectorate Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee (Decision no: 2019/02-04).

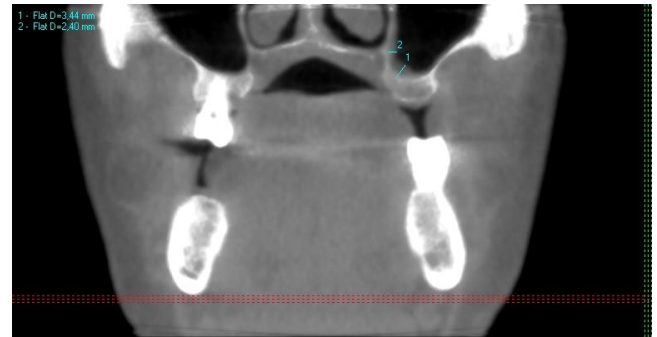
Individuals aged  $\geq 18$  years, who are ASA1 healthy according to ASA classification and who have unilateral single tooth loss associated with the MS with a minimum of one year and a maximum of 2 years since tooth extraction and who had simple tooth extraction were included in the study. Individuals who smoked, those with skeletal asymmetry, those who underwent MS surgery, those with teeth with periodontal and periapical problems on the toothed and edentulous side, those with pathology of the oral region were excluded from the study. In addition, images with poor quality, inadequate visualization of bone margins, or artifacts were excluded. The sample size was calculated using the G\*Power program (version 3.1.7), and it was determined that a minimum of 105 patients should be included in the study (power accepted as 95%; effect size as 0.5).

CBCT images of the patients were obtained using KaVo 3D eXam (Biberach, Germany) tomography device. The parameters of the images were 120 kVp, 5 mA, 0.2-0.4 mm voxels, 120 kVp, 5 mA, 16 $\times$ 4 and 16 $\times$ 8 cm field of view to include the maxillary anatomy. CBCT images were captured by the same technician. The eXamVision software (KaVo Dental GmbH, Biberach, Germany) was used for image analysis. All measurements were performed by an oral and maxillofacial radiologist at two different times, and investigator reliability was calculated as  $p = 0.902$ . The CBCT images were analyzed in coronal,

sagittal, and axial sections. The MSM thicknesses were measured on the both edentulous and symmetrically toothed sides in the sinus floor, medial sinus wall, and lateral sinus wall, where the thickness was the highest in coronal view (Figure 1-2).

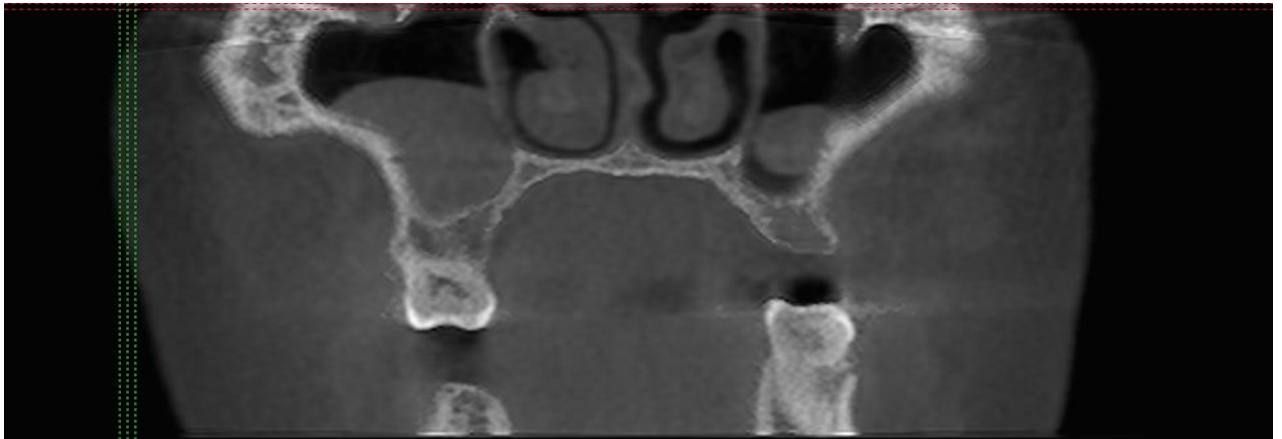


**Figure 1.** The maxillary sinus mucosal thickness measurements (MSMT) at the lateral wall of MS (1), MSMT at the base of the MS (2), and MSMT at the medial wall of the MS in coronal view (3)



**Figure 2.** The maxillary sinus mucosal thickness measurements (MSMT) at the base of the MS (1), and MSMT at the medial wall of the MS in coronal view (2)

The presence of polyps in the right and left sinuses was also evaluated, and the data were recorded (Figure 3). The edentulous sides of the patients were determined as the study group and the symmetrically toothed sides of the patients were determined as the control group. The MSMT obtained at the sinus floor, medial sinus wall, and lateral sinus wall were compared between the two groups. The aim of this study was to determine whether single tooth loss is a risk factor for maxillary sinus mucosal thickening.



**Figure 3.** Polyps in the right and left maxillary sinus in coronal view.

### Statistical Analysis

SPSS 26 (Statistical Package for the Social Sciences) program was used for statistical analyses. Descriptive statistical methods (mean, standard deviation, median, frequency, percentage, minimum, and maximum) were used to evaluate the study data. The conformity of the quantitative data to normal distribution was tested using Shapiro–Wilk test and graphical analyses. Mann–Whitney U test was used for comparisons of quantitative variables that did not show normal distribution between two groups. Wilcoxon signed-rank test was used for intra-group comparisons of quantitative variables that did not show normal distribution. Spearman’s correlation analysis was used to evaluate the relationships between quantitative variables. Statistical significance was accepted at  $p < 0.05$ .

### RESULTS

Of the 105 patients included in the study, 51 were male and 54 were female. The age of the patients who participated in the study ranged between 15 and 65 years, with a mean age of  $32.92 \pm 9.73$  years. Analysis of the distribution of the tooth loss of the participants showed that 24.76% were premolars and 75.24% were molars. The distribution of patients’ missing teeth according to sides was as follows: 47.62% on the right, 52% on the left, 9.52% unilaterally on the side with tooth loss, and 1.92% bilaterally with polyps on both sides (Table 1). The mean time elapsed since tooth extractions was found to be  $17.34 \pm 3,53$  months.

**Table 1.** Distribution of descriptive characteristics

Age	<i>Mean ± standard deviation</i>	32.92 ± 9.73
	<i>(Minimum–Maximum)</i>	(15-65)
Sex	Male	51 (%48.57)
	Female	54 (%51.43)
MissingToothType	Premolar	26 (%24.76)
	Molar	79 (%75.24)
Side of MissingTooth	Right	50 (%47.62)
	Left	55 (%52.38)
PolypStatus	No	89 (%84.76)
	Toothed Side	4 (%3.8)
	Edentulous Side	10 (%9.52)
	On bothsides	2 (%1.92)

### Comparisons in Terms of MSMT at the Floor of the Maxillary Sinus

The difference between the sinus floor MSMT on the side with no tooth loss and the sinus floor MSMT value on the side with tooth loss was not statistically significant ( $p > 0.05$ ). There was no statistical significance between the differences in the sinus floor MSMT values on the sides with and without tooth loss according to gender ( $p > 0.05$ ). The

difference between the MSMT of the sinus floor on the side with no tooth loss and the MSMT of the sinus floor on the side with tooth loss in male and female patients were not statistically significant ( $p > 0.05$ ). The sinus floor MSMT values of male patients on the sides with and without tooth loss were significantly higher than those of female patients ( $p = 0.001$  vs.  $p < 0.01$ , respectively) (Table 2).

**Table 2.** Evaluation of maxillary sinus floor, medial sinus wall, and lateral sinus wall msmt measurements according to gender and sides toothed and edentulous

		Gender			
		Male(n=51)	Female(n=54)	Total(n=105)	<i>p</i>
<b>Toothed side sinus floor</b>	Mean ± SD	2.99±4.89	1.93±4.41	2.45±4.67	<b><i>a</i>0.001**</b>
	(Minimum–Maximum)	(0.3-22.2)	(0.1-26.4)	(0.1-26.4)	
<b>Edentulous side sinus floor</b>	Mean ± SD	3.43±5.38	2.56±5.35	2.99±5.37	<b><i>a</i>0.001**</b>
	(Minimum–Maximum)	(0.3-33.7)	(0-35.4)	(0-35.4)	
	<b>Difference</b>	0.44±7.49	0.62±6.30	0.54±6.89	<b><i>a</i>0.540</b>
	<b>P</b>	<b><i>b</i>0.553</b>	<b><i>b</i>0.059</b>	<b><i>b</i>0.124</b>	
<b>Toothed Side Medial Sinus Wall</b>	Mean ± SD	1.29±1.48	0.95±2.2	1.12±1.88	<b><i>a</i>0.001**</b>
	(Minimum–Maximum)	(0.4-9.9)	(0.1-15.7)	(0.1-15.7)	
<b>Edentulous Side Medial Sinus Wall</b>	Mean ± SD	1.29±1.65	1.36±2.99	1.33±2.41	<b><i>a</i>0.001**</b>
	(Minimum–Maximum)	(0.4-9.5)	(0-18)	(0-18)	
	<b>Difference</b>	-0.001±2.25	0.41±3.68	0.21±3.06	<b><i>a</i>0.198</b>
	<b>P</b>	<b><i>b</i>0.723</b>	<b><i>b</i>0.064</b>	<b><i>b</i>0.372</b>	
<b>Toothed Side Lateral Sinus Wall</b>	Mean ± SD	1.34±1.48	1.19±2.3	1.26±1.93	<b><i>a</i>0.001**</b>
	(Minimum–Maximum)	(0.4-9.6)	(0.1-15.7)	(0.1-15.7)	
<b>Edentulous Side Lateral Sinus Wall</b>	Mean ± SD	1.48±1.81	1.57±3.08	1.52±2.53	<b><i>a</i>0.001**</b>
	(Minimum–Maximum)	(0.5-10.1)	(0-18)	(0-18)	
	<b>Difference</b>	0.14±2.36	0.38±3.64	0.26±3.07	<b><i>a</i>0.406</b>
	<b>P</b>	<b><i>b</i>0.946</b>	<b><i>b</i>0.216</b>	<b><i>b</i>0.394</b>	

*a*Mann–Whitney U Test*b*Wilcoxon Signed-Rank Test\*\**p* < 0.01

### Comparisons in Terms of MSMT in the Medial Wall of the Maxillary Sinus

The difference between the MSMT of the medial sinus wall on the side with no tooth loss and the MSMT of the medial sinus wall on the side with tooth loss was not statistically significant ( $p > 0.05$ ). The differences in the MSMT of the medial sinus wall on the sides with and without tooth loss according to gender ( $p > 0.05$ ) were not statistically significant. The difference between the MSMT of the medial sinus wall on the side with no tooth loss and the MSMT of the medial sinus wall on the side with tooth loss was not significant ( $p > 0.05$ ). The difference between the MSMT of the medial sinus wall on the side with no tooth loss and the MSMT of the medial sinus wall on the side with tooth loss was not significant ( $p > 0.05$ ). The MSMT of the medial sinus wall on the side with no tooth loss in male patients were significantly higher than those of female patients ( $p = 0.001$  vs.  $p < 0.01$ ). The medial sinus wall values of male patients on the edentulous side were significantly lower than that of females ( $p = 0.001$  vs.  $p < 0.01$ ) (Table 2).

### Comparisons in Terms of MSMT in the Lateral Wall of the Maxillary Sinus

The difference between the MSMT of the lateral sinus wall on the side with no tooth loss and the medial sinus wall on the side with tooth loss was not significant ( $p > 0.05$ ). There was no significance between the differences in the MSMT of the lateral sinus wall on the sides with and without tooth loss according to gender ( $p > 0.05$ ). The difference between the MSMT of the lateral sinus wall on the side with no tooth loss and the MSMT of the medial sinus wall on the side with tooth loss was not significant ( $p > 0.05$ ). The difference between the MSMT of the lateral sinus wall on the side with no tooth loss and the MSMT of the medial sinus wall on the side with tooth loss was not significant ( $p > 0.05$ ). The MSMT of the lateral wall of the sinus on the side with no tooth loss were significantly higher in male patients than in female patients ( $p = 0.001$  vs.  $p < 0.01$ ). The MSMT of the lateral sinus wall on the side with tooth loss were significantly lower in male patients than in female patients ( $p = 0.001$  vs.  $p < 0.01$ ) (Table 2).

## DISCUSSION

The mean MSMT has been reported to range between 0.3 and 0.8 mm in ten unfixed fresh cadavers without signs of sinusitis (Kotas ve ark., 2023). Pommer et al. (2009) found the mean MSMT to be  $0.09 \pm 0.05$  mm in a similar study using 20 fresh cadavers. In a study analyzing sinus biopsies from healthy individuals, Aimetti et al. (2008) measured a mean thickness of  $0.97 \pm 0.36$  mm. As seen from the studies, the value of healthy MSMT varies. The clinical symptoms that may occur in MS thickening are controversial. There appears to be no consensus on the value of mucosal thickness that is considered pathologic. Literature review showed that the majority of studies have accepted a MSMT  $\geq 2$  mm as pathologic (Janner et al., 2011; Goller-Bulut et al., 2015). In this study, we accepted a MSMT  $\geq 2$  mm as pathologic. Further, the MSMT at the base of MS on the sides with and without tooth loss were  $>2$  mm. The MSMT of the lateral and medial wall of the MS were  $<2$  mm.

In the study conducted by Aksoy and Orhan (2019), which is among the few studies investigating the relationship between tooth loss and MSM thickening, the MSMT in MS with posterior tooth loss were significantly higher than the MSMT in MS without tooth loss, and the MSMT in MS with posterior tooth loss were more likely to be  $\geq 2$  mm.

In the study by Block and Dastoury (2014), it was showed that extraction of unhealthy teeth reduced sinus membrane thickening but did not completely eliminate it. This may be one of the reasons for the high prevalence of MSM thickening in maxillae with tooth loss. Apart from odontogenic factors, there are many other causes that predispose to sinus membrane inflammation such as upper respiratory tract infection, allergy, asthma, smoking, diabetes mellitus, history of previous trauma, some sportive activities (swimming and diving), anatomical variations, and nasal polyps (Whyte and Boeddinghaus, 2019). These factors should be considered along with tooth loss when evaluating MSM thickening. In this study, while investigating the effect of tooth loss on MSMT, we excluded possible factors that may affect MSMT, especially smoking. Kuligowski et al. (2021) reported that the mucosal thickening of MS in the area with tooth loss was higher than that on the side with healthy teeth. In this study, contrary to the studies conducted by Aksoy and Orhan (2019), Block and Dastoury (2014), and Kuligowski et al (2021) the MSMT of the sides with and without tooth loss were similar. One of the reasons for this difference could be that the pre-extraction periapical health status of the teeth extracted in this study is different from the periapical health status of the extracted teeth in the mentioned studies. Another reason is that the time elapsed after extraction may affect the MSMT, and this factor has been ignored in the mentioned studies. In the above studies, the higher rate of MSMT in the areas

with tooth loss suggests that MSMT, which probably originated from an odontogenic source before tooth extraction, continues after extraction. However, the fact that the systemic conditions of the patients and factors directly affecting MSMT such as smoking were not eliminated in the mentioned studies may be another reason for the differences. These differences make it difficult to compare results.

Mahasneh et al. (2022) and Raghav et al. (2014) showed no difference in MSM thickening between male and female patients. On the other hand, Hsiao et al. (2019), Munakata et al. (2021), Dursun et al. (2019), and Aksoy and Orhan (2019) reported that MSM thickening was higher and more common in males. The authors reported that this difference in the direction of increase in MSMT in males may be related to environmental factors such as smoking and occupation. In our study, the MSMT of the sinus floor on the sides with and without tooth loss in males were higher than those of females. Although we excluded smokers in this study, it was possible that male and female individuals were exposed to different environmental influences. The limitation of this study was that the male and female patients included have different occupational and environmental conditions.

In conclusion, when single tooth loss was evaluated as a local odontogenic factor, it was not found to be a risk factor alone for MSMT. However, because MSMT is  $>2$  mm at the base of the sinus on the side with tooth loss, it is obvious that implant and bone augmentation planning in this region should be considered carefully in terms of MS complications and implant failure. This also demonstrates the importance of obtaining a CBCT in every implant and/or MS surgery planning, even if only one tooth is missing.

### Limitations

The limitations of this study include not knowing the maxillary sinus mucosa thickness of the patient before CBCT, and not knowing the periodontal health and periapical pathologies of the teeth before tooth extraction. In this study, the health status of the missing teeth at the time of extraction is not known. In addition, the thickness of the maxillary sinus on the extraction side at the time of extraction is not known. These are limitations of the study.

### Conflicts of Interest

The authors declare no conflicts of interest.

### Ethical Approval

The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and approved by the Ethics Committee of Van Yüzüncü Yıl University for Non-Interventional Clinical Research (decision no: 2019/02-04).

### Author Contributions

Conceptualization, L.C. and A.G.Ö.T.; methodology, L.C., A.G.Ö.T. and A.K.; software, A.G.Ö.T. and A.K.; validation, L.C., A.G.Ö.T. and

A.K.; formal analysis, L.C. and A.G.Ö.T.; investigation, L.C. and A.G.Ö.T.; resources, L.C. and A.G.Ö.T.; data curation, L.C., A.G.Ö.T. and A.K.; writing—original draft preparation, L.C. and A.G.Ö.T.; writing—review and editing, L.C. and A.G.Ö.T.; visualization, L.C. and A.G.Ö.T.; supervision, L.C.; project administration, L.C. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript

## REFERENCES

- Aimetti M, Massei G, Morra M, Cardesi E, Romano F. (2008). Correlation between gingival phenotype and Schneiderian membrane thickness. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 23(6), 1128-1132.
- Aksoy U, Orhan K. (2019). Association between odontogenic conditions and maxillary sinus mucosal thickening: a retrospective study CBCT study. *Clinical Oral Investigations*, 23(1), 123-131.
- Amid R, Kadkhodazadeh M, Moscowchi A, Nami M. (2021). Effect of Schneiderian membrane thickening on the maxillary sinus augmentation and implantation outcomes: a systematic review. *Journal Maxillofacial Oral Surgery*, 20(4), 534-544.
- Arias-Irímia O, Barona-Dorado C, Santos-Marino JA, Martínez-Rodríguez N, Martínez-González JM. (2010). Meta-analysis of the etiology of odontogenic maxillary sinusitis. *Medicina Oral, Patología Oral, Cirugía Bucal*, 15, e70-3.
- Block MS, Dastoury K. (2014). Prevalence of Schneiderian membrane thickening on the maxillary sinus augmentation and implantation outcomes: a systematic Review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 72(12), 2454-2460.
- Capelli M, Gatti P (2016). Radiological study of maxillary sinus using CBCT: A relationship between mucosal thickening and common anatomic variants in chronic rhinosinusitis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(11), 7-10.
- Çakır M, Karaca İ. (2015). İmplant uygulamaları için kret koruma teknikleri. *Atatürk Dış Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 25(1), 107-18.
- Çınarsoy Çiğirim S, Öner Talmaç AG, Orhan ZD, Çiğirim L. (2023). Evaluation of alveolar bones in the context of orthodontic single-tooth space closure: a retrospective cone beam computed tomography-based analysis. *Applied Sciences*, 13(24), 13241.
- Dursun E, Keceli HG, Dolgun A, Velasco-Torres M, Olçuler M, Ghoreishi R et al. (2019) Maxillary sinus and surrounding bone anatomy with cone beam computed tomography after multiple teeth loss: A retrospective multicenter Clinical study. *Implant Dentistry*, 28(3), 226-236.
- Goller-Bulut D, Sekerci AE, Köse E, Sisman Y. (2015). Cone beam computed tomography analysis of maxillary premolars and molars to detect the relationship between periapical and marginal bone loss and mucosal thickness of maxillary sinus. *Medicina Oral, Patologia Oral, Cirugia Bucal*, 20(5), 572-579.
- Hoskison E, Daniel M, Rowson JE, Jones NS. (2012). Evidence of an increase in the incidence of odontogenic sinusitis over the last decade in the UK. *The Journal of Laryngology & Otology*, 126(1), 43-46.
- Hsiao YJ, Yang J, Resnik RR, Suzuki JB. (2019). Prevalence of maxillary sinus pathology based on cone-beam computed tomography evaluation of multiethnicity dental school population. *Implant Dentistry*, 28(4), 356-366.
- Janner SF, Caversaccio MD, Dubach P, Sendi P, Buser D, Bornstein MM. (2011). Characteristics and dimensions of the Schneiderian membrane: A radiographic analysis using cone-beam computed tomography in patients referred for dental implant surgery in the posterior maxilla. *Clinical Oral Implants Research*, 22, 1446-1453.
- Kalyvas D, Kapsalas A, Paikou S, Tsiklakis K. (2018). Thickness of the Schneiderian membrane and its correlation with anatomical structures and demographic parameters using CBCT tomography: a retrospective study. *International Journal of Implant Dentistry*, 4(1), 32.
- Kim SB, Yun PY, Kim YK. (2016) Clinical evaluation of sinus bone graft in patients with mucous retention cyst. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 38, 35.
- Kotas ME, Patel NN, Cope EK, Gurrola JG, Goldberg AN, Pletcher SD et al. (2023). IL-13-associated epithelial remodeling correlates with Clinical severity in nasal polyposis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 151(5), 1277-1285.
- Kuligowski P, Jaroń A, Preuss O, Gabrysz-Trybek E, Bladowska J, Trybek G. (2021). Association between odontogenic and maxillary sinus conditions: A retrospective cone-beam computed tomographic study. *Journal of Clinical Medicine*, 10(13), 2849.
- Mahasneh SA, Al-Hadidi A, Hassona Y, Sawair FA, Al-Nazer S, Bakain Y et al. (2022). Maxillary sinusitis of odontogenic origin: Prevalence

- among 3D imaging – A retrospective study. *Applied Sciences*, 12(6), 3057.
- Munakata M, Yamaguchi K, Sato D, Yajima N, Tachikawa N. (2021). Factors influencing the sinus membrane thickness in edentulous regions: a cone-beam computed tomography study. *International Journal of Implant Dentistry*, 7(1), 16.
- Naitoh M, Suenaga Y, Kondo S, Gotoh K, Arijji E. (2009). Assessment of maxillary sinus septa using cone-beam computed tomography: etiological consideration. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 11, 52-58.
- Orhan Z, Çiğirim L, Öner Talmaç A, Mızrak Y, Çınarsoy Çiğirim S, Kahraman N. (2024). Sufficiency of residual alveolar bone in terms of regions, age, and gender in patients who underwent CBCT evaluation. *Journal of Oral Health and Oral Epidemiology*, 12(4): 150-155.
- Peñarrocha-Oltra S, Soto-Peñaloza D, Bagán-Debón L, Bagan JV, Peñarrocha-Oltra D. (2020). Association between maxillary sinus pathology and odontogenic lesions in patients evaluated by cone-beam computed tomography. A systematic review and meta-analysis. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 25, 1, e34-38.
- Pjetursson BE, Lang NP. (2014). Sinus floor elevation utilizing the transalveolar approach. *Periodontology 2000*, 66(1), 59-71.
- Pommer B, Unger E, Sütö D, Hack N, Watzek G. (2009). Mechanical properties of the Schneiderian membrane *in vitro*. *Clinical Oral Implants Research*, 20(6), 633-637.
- Rafferty MA, Siewerdsen JH, Chan Y, Moseley DJ, Daly MJ, Jaffray DA et al. (2009). Investigation of C-arm cone-beam CT-guided surgery of the frontal recess. *Laryngoscope*. 115, 2138-2143.
- Raghav M, Karjodkar FR, Sontakke S, Sansare K. (2014). Prevalence of incidental maxillary sinus pathologies in dental patients on cone-beam computed tomographic images. *Contemporary Clinical Dentistry*, 5(3), 361-365.
- Rancitelli D, Borgonovo AE, Ciccù M, Re D, Rizza F, Frigo AC et al. (2015). Maxillary sinus septa and anatomic correlation with the schneiderian membrane. *Journal of Craniofacial Surgery*, 26(4), 1394-1398.
- Tavelli L, Borgonovo AE, Re D, Maiorana C. (2017). Sinus presurgical evaluation: a literature review and a new classification proposal. *Minerva Stomatologica*, 66(3), 115-131.
- Vereanu AD, Tomescu D, Savu MA, Sarafoleanu C. (2015). Maxillary sinus augmentation - diagnostic and surgical technique. *Journal of Translational Medicine*, 2(20), 94-99.
- Whyte A, Boeddinghaus R. (2019). The maxillary sinus: physiology, development, and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiology*, 48(8), 20190205.
- Yamaguchi K, Munakata M, Kataoka Y, Uesugi T, Shimoo Y. (2022). Effects of Missing teeth and nasal septal deviation on maxillary sinus volume: a pilot study. *International Journal of Implant Dentistry*, 8(1), 19.

# İşık Uygulama Tekniklerinin Braket-Kompozit Bağlanma Dayanımına Etkisinin Değerlendirilmesi

## Evaluation of the Effect of Light Application Techniques on Bracket-Composite Bond Strength

Kader Tatar\*<sup>1</sup>, Saadet Çınarsoy Çiğirim<sup>1</sup>, Hüseyin Melik Büyük<sup>1</sup>, Gönül Dinç<sup>1</sup>, Jamil Bayzed<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Van, Türkiye

**Atf:** Tatar K, Çınarsoy Çiğirim S, Büyük HM, Dinç G, Bayzed J. (2024). İşık uygulama tekniklerinin braket-kompozit bağlanma dayanımına etkisinin değerlendirilmesi. *Van Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(2),89-96.

### ABSTRACT

**Objective:** The fixed orthodontic treatment approach relies on transmitting the desired forces to the teeth through brackets attached to them. The ability of orthodontic brackets to resist forces without detachment is crucial for achieving successful outcomes. The composites used in bonding brackets to teeth exhibit polymerization-related shrinkage and stress formation, adversely affecting bond strength. Our study aims to assess the effect of different application techniques of polymerization light sources on the bond strength between brackets and composites.

**Material and Method:** For this study, premolar metal orthodontic brackets were embedded in acrylic blocks with the base portion positioned 1mm above. A 3mm high layer of an adhesive composite was applied to the bracket base surface. Polymerization was carried out using the LED light source with three available light application modes: P1 normal mode (continuous and constant light emission), P4 pulse mode (light applied intermittently at specific intervals), and P5 ramp mode (starts with low light intensity and gradually increases over time), applied for 20 seconds. Thus, a total of 45 samples were prepared, with 15 samples for each of the three light application modes. All groups were incubated in distilled water at 37°C for 24 hours. The values at the moment of rupture of the samples placed in the testing device were recorded to measure shear bond strength. The surfaces of the detached brackets were examined under a microscope, and the remaining composite amounts were scored according to the Adhesive Remnant Index (ARI).

**Results:** Statistical significance was observed in shear bond strength values among P1, P4, and P5 light application modes ( $p=0.011$ ;  $p<0.05$ ). The values for P4 light mode were not statistically significant compared to P1 light mode ( $p=0.542$ ;  $p>0.05$ ). The P5 ramp mode showed a higher bond strength value than the other two groups. In all three groups, more than 50% of the composite remained on the bracket surface, as examined by the Adhesive Remnant Index.

**Conclusion:** The P5 ramp mode, with gradually increasing light intensity in the polymerization technique, provides a better connection between brackets and composites, preventing common bracket detachment in clinically fixed orthodontic treatments and ensuring more successful and sustainable outcomes.

**Keywords:** Orthodontic Bracket, Composite Resin, Polymerization Shrinkage

### ÖZET

**Giriş:** Sabit ortodontik tedavi yaklaşımı, dişlere yapıştırılan braketler aracılığıyla tedavi için istenen kuvvetlerin dişlere iletilmesi esasına dayanır. Ortodontik braketlerin tedavi süresince maruz kalacağı kuvvetlere karşı kopmadan direnç göstermesi başarılı sonuçlar elde etmek açısından önemlidir. Braketlerin dişlere yapıştırılmasında kullanılan kompozitlerin polimerizasyona bağlı büzülme ve stres oluşumu bağlanma dayanımını olumsuz etkilemektedir. Çalışmamız, polimerizasyon ışık kaynağının farklı uygulama tekniklerini kullanarak braket ile kompozit arasındaki bağlanma dayanımına etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

**Materyal ve Metot:** Çalışma için premolar metal ortodontik braketler taban kısımları 1mm yukarıda kalacak şekilde akrilik bloklara gömülmüştür. Braket taban yüzeyine 3mm yükseklikte yapıştırma kompoziti yerleştirilmiştir. Polimerizasyon için bir LED ışık cihazının mevcut üç ışık uygulama modu; P1 normal mod (sürekli ve sabit bir ışık yayma durumu), P4 pulse mod (ışık, belirli aralıklarla kesintili uygulanır) ve P5 ramp modu (düşük bir ışık şiddetiyle başlar ve zamanla bu şiddeti artar) seçilerek 20 saniye boyunca ışık uygulanmıştır. Böylece bu üç ışık uygulama modunda 15'er örnek olmak üzere toplamda 45 örnek hazırlanmıştır. Tüm gruplar 24 saat 37°C'de distile suda etüvde bekletilmiştir. Makaslama bağlanma kuvvetlerini ölçmek için test cihazına yerleştirilen örneklerin kopma anındaki değerleri kaydedilmiştir. Kopan braketlerin yüzeyi bir mikroskop altında incelenerek Artık Adeziv İndeksine (AAİ) göre kalan kompozit miktarları skorlanmıştır.

**Bulgular:** P1, P4 ve P5 ışık uygulama modlarında kesme bağlanma kuvvetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p=0,011$ ;  $p<0,05$ ). P1 ışık moduna göre P4 ışık modu değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p=0,542$ ;  $p>0,05$ ). P5 ramp modu diğer iki gruptan daha yüksek bağlanma değeri göstermiştir. Adeziv Artık İndeksine göre incelen braket yüzeylerinde her üç grupta da kompozitin %50 sinden fazlası braket yüzeyinde kalmıştır.

**Sonuç:** P5 ramp modu ışık şiddetinin giderek arttığı polimerizasyon tekniğinde braket-kompozit arasında daha iyi bir bağlantı sağlanması ile klinik olarak sabit ortodontik tedavilerde sık karşılaşılan braketlerin kopmasının önüne geçilerek daha başarılı tedaviler sürdürülebilir.

**Anahtar kelimeler:** Ortodontik Braket, Kompozit Resin, Polimerizasyon Büzülmesi

\* Sorumlu yazar: Kader Tatar. E-mail: [kader.tatar@hotmail.com](mailto:kader.tatar@hotmail.com).

ORCID: Kader Tatar: 0000-0002-9320-1500, Saadet Çınarsoy Çiğirim: 0000-0002-4384-0929, Hüseyin Melik Büyük: 0000-0002-5846-3177, Gönül Dinç: 0000-0003-4699-1543, Jamil Bayzed: 0000-0003-2102-2017

Geliş: 04.02.2024, Kabul: 15.06.2024 ve Basım:30.08.2024



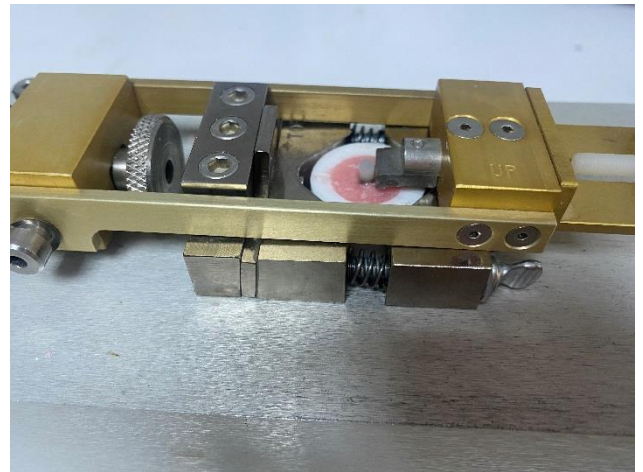
## GİRİŞ

Sabit ortodontik tedavilerde kullanılan braketlerin dişlere yapıştırılması ve diş ile braket arasındaki bağlantının güçlü olması başarılı sonuçlar elde etmek açısından önemlidir. Braket tabanı ile yapıştırıcı arasındaki bağlantı, ortodontik kuvvetleri ve çiğneme kuvvetlerini etkili bir şekilde dağıtabilmeli ve tedavi tamamlandığında kolayca çıkarılabilmelidir (Knox ve ark., 2000). Tedavi sürecinde braketlerin diş yüzeyinden ayrılması tedavi sürecinin daha fazla zaman ve çaba gerektirmesine neden olabilir. Bu nedenle ortodontik tedavide, diş yüzeyine yapıştırılan braketlerin bağlanma dayanıklılığının artırılması yönünde yoğunlaşmıştır (Aksoy ve Şahin, 2018). Bağlanma dayanıklılığına, kullanılan adeziv tipi ve kalınlığı, kompozit tipi ve yüzey özellikleri, braket tipi ve geometrisi, kompozitin yaşı, yapıştırma öncesi uygulanan çeşitli yüzey pürüzlendirme yöntemleri, uygulanan polimerizasyon yöntemleri gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir (Tezcanlı, 2022). Günümüzde, braketleri yapıştırmak için genellikle ışıkla polimerize olan adezivlerin ve hızlı ışık kaynaklarının kullanıldığı direkt yapıştırma tekniği yaygın olarak kullanılmaktadır (Keim ve ark., 2002). Işıklı polimerize olan adezivler çalışma süreleri sayesinde, braketin konumunun doğruluğunu kontrol etmek için klinisyenlere zaman kazandırmaktadır (Aksoy ve Şahin, 2018; Balakrishnan ve ark., 2022). Ancak uygulama süresini kısaltmak ve daha derin polimerizasyon sağlamak amacıyla kullanılan yüksek ışık şiddetine sahip cihazlar beraberinde bazı endişeler de getirmiştir. Polimerizasyon çok hızlı olacağından kompozit alana yayılamaz. Bu yüzden polimerizasyon büzülme değerleri artar ve büzülme stresleri bağlanma yüzeyine iletilir (Bektaş ve Siso, 2006). Polimerizasyon stresleri, bağlanma yüzeylerinde boşluk oluşturarak mikrosızıntıya ve bağlanma dayanımının azalmasına neden olabilmektedir (Gonçalves ve ark., 2011; Kwon ve ark., 2011; Sakaguchi, 2012). Bu problemleri azaltmak amacıyla farklı ışık uygulama teknikleri geliştirilmiştir. Kompozit yüzeyine ilk düşük ışık enerjisinin gelmesi ile polimerizasyon büzülmesi ve iç streslerin azaldığı yönündeki bulguların elde edilmesi ile soft-start ve pulse delay adı verilen teknikler geliştirilmiştir. Soft-start polimerizasyon ile kompozit birkaç saniye düşük ışık yoğunluğuna maruz bırakılırken devamında ışık yoğunluğu artırılarak polimerizasyon sonlandırılır (Ilie ve ark., 2006). Pulse-delay yönteminde ışık kaynağının ilk olarak bir ön ışık darbesi gönderildikten sonra belirli bir süre gecikme eklenir ve ardından ana ışık enerjisi verilir (Schneider ve ark., 2010). Böylelikle sertleşme oranının yavaşlatılarak viskoelastik yapıdaki kompozitin akması için zaman kazanılması ile büzülme streslerinin kontrol edilmesi sağlanacaktır (Mehl ve ark., 1997; Caughman ve Rueggeberg, 2002). Bu çalışma, polimerizasyon büzülmesi gösteren kompozitlerin braket yapıştırma işlemi sırasında kullanımında, farklı ışık uygulama yöntemlerinin braket ile kompozit arasındaki bağlanma dayanımına olan etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Işığın

yoğunluğu ve hızının, braketin kompozitle olan bağlanma gücü üzerindeki potansiyel etkilerini inceleyerek, klinik uygulamalarda daha etkili ve güvenilir braket bağlanmalarının nasıl sağlanabileceğine dair önemli bir anlayış sunmayı hedeflemekteyiz.

## MATERYAL ve METOT

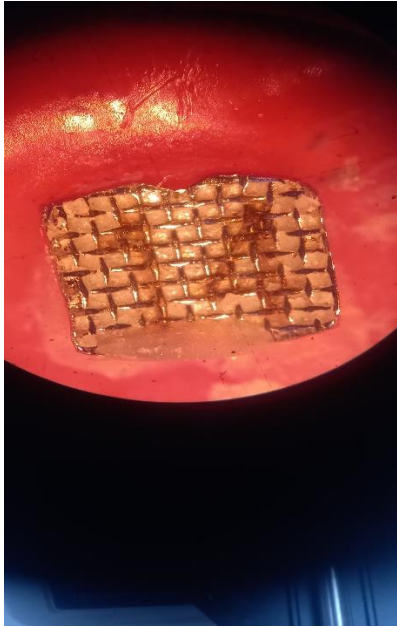
Çalışma için premolar metal ortodontik braketler (Leone 0, 0018'slot, İtalya) taban kısmı 1mm yukarıda kalacak şekilde akrilik bloklara gömülmüştür. Braket taban yüzeyine 3mm yükseklikte Transbond XT (3M Unitek Monrovia, CA, ABD) yapıştırıcı kompozit yerleştirilmiştir (Aktürk ve ark., 2014). Bunun için şeffaf esnek 4 mm yüksekliğinde silindir makaronlar kesilerek braketlerin etrafı çevrelenip kompozit tabancası yardımıyla braket tabanı üzerine kompozit kütlesi yerleştirilmiştir. Polimerizasyon için LED (Eighteenth CuringPen-E) ışık kaynağının ucu 1 mm mesafe ile braket tabanına yerleştirilen kompozit üzerine ışınlanmıştır. Işık cihazında P1 normal mod (sürekli ve sabit bir ışık yayma durumu), P4 pulse mod (ışık, belirli aralıklarla kesintili uygulanır) ve P5 ramp modu (düşük bir ışık şiddetiyle başlar ve zamanla bu şiddeti artar) modları seçilerek 20 saniye boyunca ışık uygulanmıştır. Böylece bu üç ışık uygulama modunda 15'er örnek olmak üzere toplamda 45 örnek hazırlanmıştır. Bu örnek sayısı, istatistiksel güce ulaşmak ve veri değişkenliğini kontrol etmek için özenle seçilmiştir. Polimerizasyon sonrası kompozit örneklerin etrafındaki şeffaf makaronlar bistüri ucuyla kesilerek uzaklaştırılmıştır. Bütün gruplar yeterli su emiliminin olması için 24 saat 37°C'de distile suda etüvde bekletilmiştir. Kesme bağlanım kuvvetlerini ölçmek için test cihazına (Bisco, Inc. Schaumburg, A.B.D) yerleştirilen örneklerin kopma anındaki değerleri Newton (N) cinsinden kaydedilip daha sonra bu kuvvetler braketin kaide alanına bölünerek megapaskal (1 MPa=1 N/mm<sup>2</sup>) cinsinden değerlendirilmiştir (Şekil 1.).



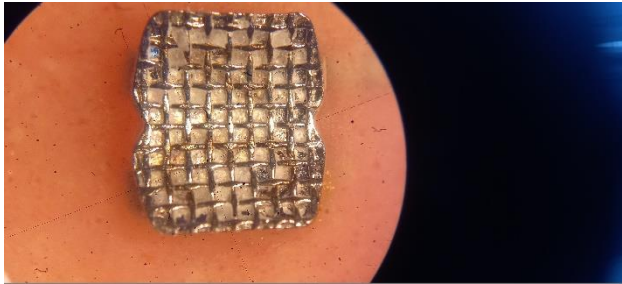
**Şekil 1.** Braket tabanına yerleştirilmiş kompozitin kesme dayanım testi

Kopan braketlerin yüzeyi bir mikroskop (Mitutoyo, Japonya) altında incelenerek Artık Adeziv İndeksine (AAİ) göre kalan kompozit miktarları skorlanmıştır (Şekil 2., Şekil 3. ve Şekil 4.). AAİ skoru: 0=kompozitin tamamı braket taban yüzeyinde kaldı,

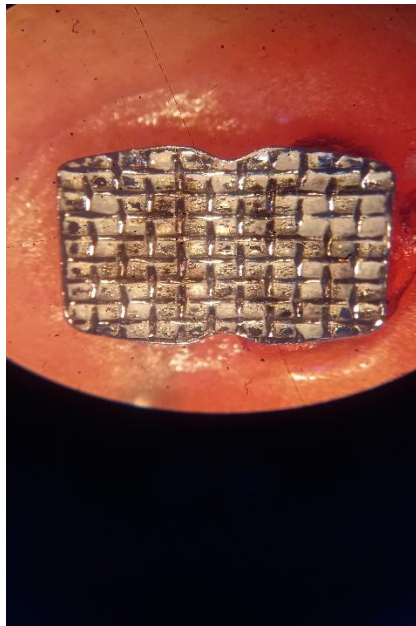
1=kompozitin yarısından fazlası braket taban yüzeyinde kaldı, 2= kompozitin yarısından azı braket taban yüzeyinde kaldı, 3=braket taban yüzeyinde kompozit kalmadı (Artun ve Berglan, 1984).



Şekil 2. Mikroskopta görülen braket tabanında kalan kompozit miktarı, AAİ skoru 0



Şekil 3. Mikroskopta görülen braket tabanında kalan kompozit miktarı, AAİ skoru 1



Şekil 4. Mikroskopta görülen braket tabanında kalan kompozit miktarı, AAİ skoru 2

### İstatistiksel Analiz

SPSS 2027 programı kullanılarak istatistiksel analiz yapıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken, nicel değişkenler ortalama, standart sapma, medyan, Q1 ve Q3 değerleriyle gösterildi. Verilerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro Wilks testi ile değerlendirilmiştir. Takiplere göre grup içi karşılaştırmalarda, normal dağılım gösteren değişkenlerde Repeated Measures test, post hoc karşılaştırmalarında Bonferroni test kullanıldı. Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.

### BULGULAR

P1, P4 ve P5 ışık uygulama modlarında kesme bağlanma kuvvetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p=0,011$ ;  $p < 0,05$ ), (Tablo 1. ve Şekil 5.). Anlamlılıklar incelendiğinde P1 göre P4 değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p=0,542$ ;  $p > 0,05$ ). P1 göre P5 değerlerindeki  $9,79 \pm 14,11$  birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ( $p=0,018$ ;  $p < 0,05$ ). P4 göre P5 değerlerindeki  $12,00 \pm 17,54$  birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır ( $p=0,019$ ;  $p < 0,05$ )

Tablo 1: P1, P4 ve P5 Işık Modlarına Göre Bağlanma Değerlerinin Karşılaştırması

P1	Ort±Ss	48,87±10,81
	Medyan (Q1-Q3)	48,3 (40,2-54,7)
P4	Ort±Ss	46,66±11,38
	Medyan (Q1-Q3)	42,8 (38,1-53,5)
P5	Ort±Ss	58,66±14,63
	Medyan (Q1-Q3)	53,9 (48,3-70,6)
	<sup>a</sup> p	<b>0,011*</b>
<b>Değişim Δ</b>		
P1-P4	Ort±Ss	-2,21±13,71
	<sup>aa</sup> p	<b>0,542</b>
P1-P5	Ort±Ss	9,79±14,11
	<sup>aa</sup> p	<b>0,018*</b>
P4-P5	Ort±Ss	12,00±17,54
	<sup>aa</sup> p	<b>0,019*</b>

<sup>a</sup>Repeated Measures Test & <sup>aa</sup>Bonferroni Test

\* $p < 0,05$ , değer birimi: Newton

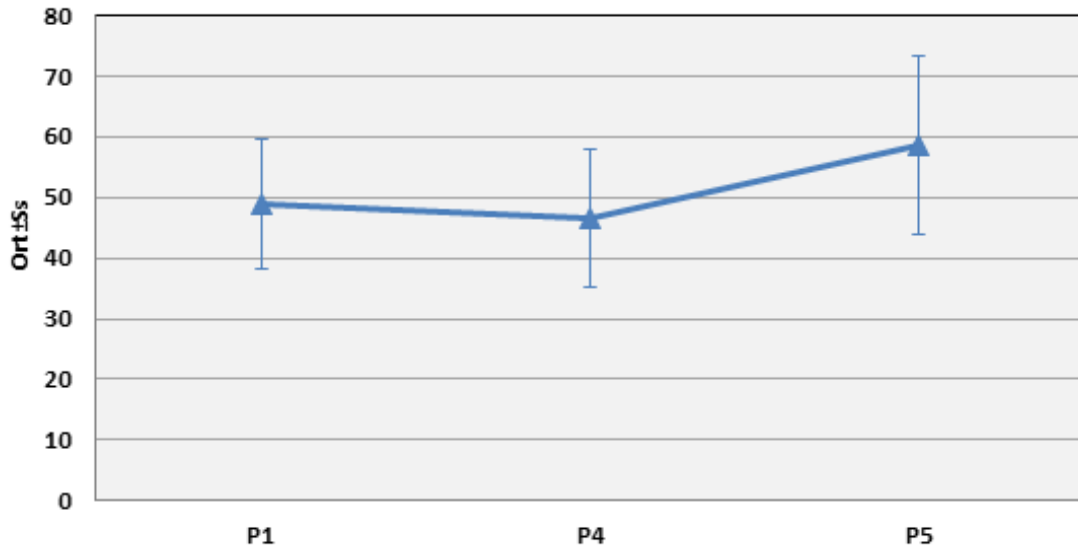
Premolar metal braketlerin taban alanı  $8,91 \text{ mm}^2$  olarak ölçülmüştür. Elde edilen kuvvetler taban alanına bölünerek oluşan stresler hesaplanmıştır. P1 ışık modunda oluşan en düşük  $3,7 \text{ MPa}$ , en yüksek  $7,9 \text{ MPa}$  ve ortalama stres değerleri  $5,4 \text{ MPa}$ , P4 ışık modunda en düşük  $3,2 \text{ MPa}$ , en yüksek  $7,6 \text{ MPa}$  ve ortalama stres değerleri  $5,2 \text{ MPa}$  ve P5 ışık modunda en düşük  $4,6 \text{ MPa}$ , en yüksek  $10,3 \text{ MPa}$  ve ortalama stres değerleri  $6,5 \text{ MPa}$  olarak ölçülmüştür.

Bağlanma dayanımı testi sonrası kompozitlerin koptuğu braket tabanları mikroskop altında incelendi. AAİ skorlarına göre braketlerin

çoğunluğunda %50 den fazla kompozit artığı kaldığı saptandı. Gruplarda AAİ skorlarına göre dağılım Tablo 2' de gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Artık Adeziv İndeks (AAİ) skorlarının gruplara göre dağılımı

	AAİ-0	AAİ-1	AAİ-2	AAİ-3
<b>P1 normal ışık modu</b>	2	13	0	0
<b>P4 pulse ışık modu</b>	2	12	1	0
<b>P5 soft-start ışık modu</b>	3	10	2	0



**Şekil 5.** P1, P4 ve P5 ışık moduna göre kuvvet dağılımı

## TARTIŞMA

Çalışmamızın amacı, farklı ışık uygulama teknikleri kullanarak ortodontik braketlerin yapıştırıcı kompozite bağlanma dayanımlarını kıyaslamaktır. Ortodontik tedavilerde 6-8 MPa arasındaki braket bağlanma kuvvetlerinin yeterli olduğu bildirilmiştir (Sunna ve Rock, 1998). Bazı araştırmacılar ise 2,86 MPa'nın da kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir (Valizadeh ve ark., 2020). Jafarzadeh ve ark. (2011), 5,4 MPa bağlanma kuvvetinin elde edildiği çalışmalarda %5 oranında braketlerde debonding oluştuğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, en düşük bağlanma stres değeri 3,2 MPa ile P4 ışık modunda görülürken, en yüksek bağlanma stres değeri P5 ışık modunda 10,3 MPa olarak ölçülmüştür. Önceki çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, her üç ışık modunda da braket ve kompozit arasında yeterli bağlanma değerleri elde edilmiştir.

Ortodontik braketlerin yapıştırılmasında en yaygın kullanılan yapıştırıcı sistemlerden biri olan Tranbond XT, klinik ve laboratuvar çalışmalarında sıklıkla tercih edilmektedir (Chapman, 2011; Condo ve ark., 2021; Hu ve ark., 2022). Yapılan klinik bir çalışmada, 6 aylık bir süre boyunca 190 braketten yalnızca 3'ünün koptuğu ve başarısızlık oranının %1,57 olduğu tespit edilmiştir (Romano ve ark., 2012). Bu çalışmada,

bağlantısı iyi olan bu kompozit rezin tercih edilerek farklı ışık modlarında polimerizasyon etkinliği değerlendirilmiştir.

Sturdevant ve ark. (1995), braketin yapıldığı malzemeye bağlı olarak, kompozit bağlanma mukavemeti değerinin mekanik testler sonucunda 17 ile 24 MPa arasında değişebileceğini göstermiştir. Katona (1997), bağlanma kuvvetinin ölçülmesinde farklı sonuçlar verebileceğini gösteren kapsamlı araştırmalar yapmıştır. Bu çalışmada, farklı materyalden yapılan braket çeşitliliğine bakılmadan metal braketler tercih edilmiştir.

Braketlerin kopma dayanımını değerlendiren *in vitro* çalışmalarda, braketler çekilmiş insan ya da hayvan dişleri üzerine yapıştırılarak testler yapılmıştır (Balakrishnan ve ark., 2022; Prylińska ve ark., 2022; Vattaparambil ve ark., 2022). Diş-kompozit-braket çalışmalarında iki yüzey diş ve braket arasında kompozit bağlantısı söz konusu iken bu çalışmada sadece braket yüzeyi ile kompozit arasında bir bağlantı söz konusudur. Braket ve diş minesindeki bağlantıda gerilimler homojen dağılmaz; uygulanan kuvvet ile ara yüzey arasında daha büyük lokal gerilimlerin oluşması muhtemelen mikro çatlakların oluşumuna ve dolayısıyla adeziv bağlantının başarısızlığına yol açabilmektedir (Katona ve Chen, 1994; Katona ve Moore, 1994). Bu

çalışmada kuvvetlerin kompozit kütlesinin üzerine uygulanması ve sadece braket kompozit ara yüzeyinde gerilim oluşması, bulgularımızı diğer çalışmalar ile kıyaslamada zayıf bırakabilir.

Ortodontik bağlanma üzerine yapılan çalışmaların sistematik incelemesi ve meta analizi, çoğu *in vitro* çalışmada örneklerin saklanması için distile su kullanıldığını ortaya koymaktadır (Finnema ve ark., 2010). Ortodontik braketlerin yapıştırılmasından 24 saat sonra elde edilen kesme bağlanma dayanıklılığı değeri ile 30 gün sonra elde edilen değer arasında önemli bir fark görülmediğinden, bu çalışmada örnekler polimerize edilip 24 saat distile suda bekletilmiş ve kesme bağlantı dayanımı için teste tabi tutulmuştur (McCourt ve ark., 1991; Hajrassie ve Kheir, 2007; Toodehzaeim ve ark., 2012).

Braketlerin direkt yapıştırma tekniğinde günümüzde en çok ışıkla polimerize olan kompozitler ve hızlı ışık kaynakları tercih edilmektedir. Geleneksel ışık cihazları 450-500 mW/cm<sup>2</sup> yoğunluğunda ışık üretirken, yüksek ışık şiddetine sahip cihazlar 1000 mW/cm<sup>2</sup>'nin üzerinde ışık üretme kapasitesine sahiptir. Yüksek ışık şiddetinde kaynakların kullanımı, geleneksel ışık kaynakları ile karşılaştırıldığında uygulama süresini kısaltması ve daha derin polimerizasyon sağlaması yönüyle avantaj sağlamaktadır (Mehl ve ark., 1997). Dolayısıyla bu çalışmada, 1200-3000 mW/cm<sup>2</sup> ışık yoğunluğuna sahip LED ışık cihazı (Eighteeth CuringPen-E) tercih edilmiştir.

Kompozitin yaşlanmasını simüle etmek için genellikle *in vitro* çalışmalarda termal siklus adı verilen ısıl döngü işlemi gerçekleştirilmektedir. Birçok çalışma, termal siklus uygulanmasının bağlanma gücünü önemli ölçüde azalttığını göstermiştir (Bektaş ve ark., 2012; Kiomarsi ve ark., 2017). Bu çalışmada yaşlandırma işlemi yapılmadan kesme testi yapılmıştır. Sonraki çalışmalarda termal siklus uygulanması, *in vivo* şartlara yaklaşması açısından faydalı olacaktır.

Ortodontik bağlanma kuvvetini değerlendirmek amacıyla yapılan mekanik testlerde, araştırmacıların çoğunluğu yüksek tekrarlanabilirliğe sahip olması nedeniyle "kesme" bağlanma kuvvetini tercih etmiştir. Bu bağlamda, çekme veya torsiyon kuvvetlerine kıyasla kesme testi daha güvenilir sonuçlar sunmaktadır (Heintze, 2013; Hellak ve ark., 2016; Arash ve ark., 2017; Pamukçu ve ark., 2018). Dolayısıyla bu çalışmada kesme bağlantı dayanım testi uygulandı.

Işıklı sertleşen kompozitlerde, sertleşme işlemi her zaman homojen olmaz. Yüzeyde yeterli ışık alan bölgelerde radikaller önce oluşur. Malzemenin yeterince akışkan olması, radikallerin tüm yapıya nüfuz ederek tam bir çapraz bağlanma sağlaması için kritiktir. Bu, homojen bir ağ yapısı oluşturur ve malzemenin uzun vadeli performansını ve mekanik özelliklerini iyileştirir (Porto ve ark., 2010; Armellin ve ark., 2016). Rüggeberg ve Jordan (1993), ışık

yoğunluğunun artmasıyla birlikte dolgu malzemesinde polimerizasyondan sorumlu serbest radikallerin daha fazla aktive olduğunu ve bu durumun dolgunun yapışma dayanımını doğrudan etkilediğini göstermişlerdir. Yüksek yoğunluklu LED ışık ve ışığın dişe en yakın konumda kullanılmasıyla yapılan çalışmalarda, dolgunun kayma bağlanma dayanımında artış gözlemlenmiştir.

Yüksek yoğunlukta ışık kaynaklarının kullanımı beraberinde bazı endişeler de getirmektedir; polimerizasyon çok hızlı olacağından kompozit büzülme miktarı artacak ve buna bağlı oluşacak iç stresler bağlanma dayanımını olumsuz etkileyecektir (Bektaş ve Siso, 2006). Araştırmacılar, polimerizasyon büzülmesi ile oluşacak streslerin önüne geçmek için polimerizasyon reaksiyonunun yavaşlatılması gerektiğini, bunun için düşük yoğunlukta başlayan polimerizasyon tekniklerinin (soft-start) kullanılmasını tavsiye etmişlerdir (Mehl ve ark., 1997). Bu çalışmada kullandığımız LED ışık cihazının (Eighteeth CuringPen-E) üç farklı modu kullanılmıştır; normal mod (P1) 1200 mW/cm<sup>2</sup> ışık yoğunluğu tuşa basılınca hemen çıkışı sağlanır, pulse modu (P4) 1200 mW/cm<sup>2</sup> ışık yoğunluğu tuşa basılınca anında çıkış sağlanır ve her 1 saniyede yanıp söner, ramp modu (P5) tuşa basıldığında ışık yoğunluğu kademeli olarak 0-1200 mW/cm<sup>2</sup>'ye yükselir. Bu çalışmada bu üç mod ayarlanarak 20 saniye boyunca ışık uygulanmıştır.

Standart ve soft-start tekniklerinin kompozit rezinlerin polimerizasyon büzülmesi üzerindeki etkilerinin değerlendirildiği çalışmalarda, soft-start teknikle polimerize edilen kompozitlerde polimerizasyon büzülmesinin daha az olduğu saptanmıştır (Sakaguchi ve Berge, 1998; Obici ve ark., 2002; Bektaş, 2006). Ilie ve ark. (2006), polimerizasyon büzülmesi ile bağlanma dayanımı arasında önemli bir korelasyon olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada, soft-start tekniklerinden ramp modu P5 uygulanan örneklerde kompozit ve braket arasında en yüksek bağlanma değeri elde edilmiştir. Buna göre, yüksek bağlanma değeri gösteren P5 modundaki örneklerde daha az polimerizasyon büzülmesi olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca, standart mod P1 ve pulse mod P4 toplam enerji miktarı ramp mod P5 toplam enerji miktarından daha fazladır. Düşük enerji miktarı daha az polimerizasyon stresi oluşturarak braket-kompozit arasında bağlanmayı olumlu yönde etkilemiş olabilir. Bazı çalışmalarda ise standart ve soft-start tekniklerinin kompozit rezinlerde oluşturduğu etkiyi karşılaştırmış ve polimerizasyon büzülmesinde ışık uygulama teknikleri arasında fark bulamamışlardır (Koran ve Kurschner, 1998; Yap ve ark., 2001). Bu çalışmada ise standart mod P1 ve pulse mod P4 arasında bağlanma dayanımı açısından fark çıkmamıştır. Polimerizasyon hızını yavaşlatmak amacıyla uygulanan pulse modda 1'er saniye aralıklarla ışığın yanıp sönmeye, standart moda göre bir farklılık yaratmamıştır.

Mekanik testler sonucu kopan rezinin hem mine/yapışkan arayüzünde hem de braket/yapışkan arayüzünde lokalize olabilmektedir (Ishida ve ark., 2011; Pakshir ve ark., 2012; Kanashiro ve ark., 2014). Bu çalışmada ARI indeksine göre %50'den fazla rezin braket yüzeyinde kalmıştır ve çekilmiş diş kullanılmadığından sadece braket kompozit arayüzünde kopan rezinler incelenebilirdi

Çalışmamızın bazı sınırlamaları olduğunu kabul ediyoruz. Çalışma *in vitro* ortamda gerçekleştirildiğinden, tükürük, sıcaklık ve çiğneme gibi ağız ortamındaki faktörlerin braketlere ve kompozite etkisi değerlendirilememiştir. Diğer bir sınırlama da çalışmada braketlerin dişlere yapıştırılmamış olmasıdır. Bu durum, braketlerin kompozite bağlanma dayanımı üzerinde bir etkiye sahip olabilir. Daha doğru sonuçlar için braketlerin dişlere yapıştırıldığı klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Termal siklus uygulanmaması, kompozitin zamanla nasıl yaşlanacağını ve bu yaşlanmanın bağlanma dayanımını nasıl etkileyeceğini değerlendirmemizi engellemiştir. Bu çalışmada tek bir braket ve kompozit türü kullanılmıştır. Farklı braket ve kompozit türlerinin bağlanma dayanımı üzerinde farklı etkileri olabilir. Daha kapsamlı sonuçlar için farklı braket ve kompozit türleri ile testler yapılmalıdır.

### Sonuç

Yüksek yoğunluklu LED ışın cihazıyla farklı ışınlama teknikleri ortodontik braketlerin kompozite bağlanma dayanımını etkilemektedir. Işık şiddetinin düşük başlayıp giderek arttığı P5 ramp yöntemi diğer yöntemlere göre daha sağlam braket kompozit bağlantısı sağlamıştır. Bu yöntemin klinik faydaları daha fazla araştırmayla kanıtlanmalıdır.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar herhangi bir kişi veya kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

### Etik Onay

Çalışmanın etik kurul onayı, 29.11.2021 Tarihli, 21 oturum nolu ve 15 sayılı kararı ile Harran Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır.

### KAYNAKLAR

- Aksoy A, Şahin Ş. (2018). Ortodontide kullanılan materyallerin ve adeziv sistemlerin tutuculuklarına genel bir bakış. *Black Sea Journal of Health Science*, 1(3), 58-69.
- Aktürk H, Gür G, Baltacıoğlu İH. (2014). Kompozit rezinin yüzey sertlik değerleri üzerine farklı ışık cihazlarının etkisi. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 41(3), 139-144.
- Arash V, Naghipour F, Ravadgar M, Karkhah A, Barati MS. (2017). Shear bond strength of ceramic and metallic orthodontic brackets bonded with self-etching primer and conventional bonding adhesives. *Electron Physician*, 9(1), 3584-3591.

- Armellini E, Bovesecchi G, Coppa P, Pasquantonio G, Cerroni L. (2016). LED curing lights and temperature changes in different tooth sites. *Biomedical Research International*, 2016:1894672.
- Artun J, Bergland S. (1984). Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *American Journal of Orthodontics*, 85(4), 333-40.
- Balakrishnan A, Antony V, Shalooob M, Roshan G, Nayaz M, Parayaruthottam P et al. (2022). Effect of different light-tip distances on shear bond strength of orthodontic brackets cured with light-emitting diode and highintensity light-emitting diode. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 23(8), 775-780.
- Bektaş ÖÖ. (2006). Farklı Işık Kaynaklarının Ve Işık Uygulama Tekniklerinin Kompozit Rezinlerdeki Polimerizasyon Büzülmesi ve Dentine Bağlanma Dayanımlarına Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Bektas Ö, Eren D, Herguner Siso S, Akin GE. (2012). Effect of thermocycling on the bond strength of composite resin to bur and laser treated composite resin. *Lasers in Medical Science*, 27(4), 723-728.
- Bektaş Ö, Siso ŞH, Eren D. (2006). Işık kaynakları polimerizasyon ve klinik uygulamalar. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 27(2), 117-124.
- Caughman WF, Rueggeberg FA. (2002). Shedding new light on composite polymerization. *Operative Dentistry*, 27(6), 636-8.
- Chapman JL. (2011). Bond failure rates of two self-ligating brackets: a randomised clinical trial. *Australasian Orthodontic Journal*, 27(2), 139-144.
- Condo R, Mampieri G, Ciof A, Cataldi ME, Frustaci I, Giancotti A et al. (2021). Physical and chemical mechanisms involved in adhesion of orthodontic bonding composites: *in vitro* evaluations. *BMC Oral Health*, 21,350
- Finnema KJ, Özcan M, Post WJ, Ren Y, Dijkstra PU. (2010). *In-vitro* orthodontic bond strength testing: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(5), 615-622.
- Gonçalves F, Azevedo CL, Ferracane JL, Braga RR. (2011). BisGMA/TEGDMA ratio and filler content effects on shrinkage stress. *Dental Materials*, 27(6), 520-526.
- Hajrassie MK, Kheir SE. (2007). *In-vivo* and *in-vitro* comparison of bond strengths of orthodontic brackets bonded to enamel and debonded at various times. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131, 384-390.
- Harari D, Aunni E, Gillis I, Redlich M. (2000). A new multipurpose dental adhesive for orthodontic use: *in vitro* bond-strength study. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 118(3), 307-310.

- Heintze SD. (2013). Clinical relevance of tests on bond strength, microleakage and marginal adaptation. *Dental Material*, 29(1), 59–84.
- Hellak A, Ebeling J, Schauseil M, Stein S, Roggendorf M, Korbmacher Steiner H. (2016). Shear bond strength of three orthodontic bonding systems on enamel and restorative materials. *Biomedical Research International*, 6307107. 27
- Hu B, Hu Y, Li X, Gao J, Sun R, Zhan D et al. (2022). Shear bond strength of different bonding agents to orthodontic metal bracket and zirconia. *Dental Materials Journal*, 41(5), 749–756.
- Ilie N, Kunzelmann KH, Hickel R. (2006). Evaluation of micro-tensile bond strengths of composite materials in comparison to their polymerization shrinkage. *Dental Materials*, 22(7), 593-601.
- Ishida K, Endo T, Shinkai K, Katoh Y. (2011). Shear bond strength of rebonded brackets after removal of adhesives with Er, Cr:YSGG. *Laser Odontology*, 99(2), 129–134.
- Jafarzadeh Kashi TS, Erfan M, Rakhshan V, Aghabaigi N, Tabatabaei FS. (2011). An *in vitro* assessment of the effects of three surface treatments on repair bond strength of aged composites. *Operative Dentistry*, 36(6), 608-17.
- Kanashiro LK, Robles-Ruíz JJ, Ciamponi AL, Medeiros IS, Tortamano A, JB Paiva. (2014). Influence of different methods of cleaning custom bases on the shear bond strength of indirectly bonded brackets. *Journal of Orthodontics*, 41(3), 175–180.
- Katona TR, Chen J. (1994). Engineering and experimental analyses of the tensile loads applied during strength testing of direct bonded orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 106(2), 167–174.
- Katona TR, Moore BK. (1994). The effects of load misalignment on tensile load testing of direct bonded orthodontic brackets—a finite element model. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 105(6), 543–551
- Katona TR. (1997). A comparison of the stresses developed in tension, shear peel, and torsion strength testing of direct bonded orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 112(3), 244–251.
- Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH. (2002). JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. *Journal of Clinical Orthodontics*, 36(10), 553-568.
- Kiomarsi N, Saburian P, Chiniforush N, Karazifard MJ, Hashemikamangar SS. (2017). Effect of thermocycling and surface treatment on repair bond strength of composite. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 9(8), 945-951.
- Knox J, Hubsch P, Jones ML, Middleton J. (2000). The influence of bracket base design on the strength of the bracket cement interface. *Journal of Orthodontics*, 27(3), 249-54.
- Koran P, Kurschner R. (1998). Effect of sequential versus continuous irradiation of a light-cured resin composite on shrinkage, viscosity, adhesion, and degree of polymerization. *American Journal of Dentistry*, 11(1), 17-22.
- Kwon Y, Ferracane J, Lee IB. (2012). Effect of layering methods, composite type, and flowable liner on the polymerization shrinkage stress of light cured composites. *Dental Materials*, 28(7), 801-809.
- Mc Court JW, Cooley RL, Barnwell S. (1991). Bond strength of light cure fluoride-releasing base-liners as orthodontic bracket adhesives. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 100, 47-52.
- Mehl A, Hickel R, Kunzelmann KH (1997). Physical properties and gap formation of light-cured composites with and without 'softstart'-polymerization. *Journal of Dentistry*, 25(3-4), 321-330.
- Obici AC, Sinhoreti MA, de Goes MF, Consani S, Sobrinho LC. (2002). Effect of the photo-activation method on polymerization shrinkage of restorative composites. *Operative Dentistry*, 27(2), 192-198.
- Pakshir HR, Zarif Najaf H, Hajipour S. (2012). Effect of enamel surface treatment on the bond strength of metallic brackets in rebonding process. *European Journal of Orthodontics*, 34(6), 773–777.
- Pamukcu H, Ozsoy OP, Dagalp R. (2018). *In vitro* and *in vivo* comparison of orthodontic indirect bonding resins: a prospective study. *Niger Journal of Clinical Practice*. 21(5), 614–623.
- Porto IC, Soares LE, Martin AA, Cavalli V, Liporoni PC. (2010). Influence of the photoinitiator system and light photoactivation units on the degree of conversion of dental composites. *Brazilian Oral Research*, 24(4), 475–481
- Prylińska-Czyżewska A, Maciejewska-Szaniec Z, Olszewska A, Polichnowska M, Grabarek BO, Dudek D et al. (2022). Comparison of bond strength of orthodontic brackets onto the tooth enamel of 120 freshly extracted adult bovine medial lower incisors using 4 adhesives: A resin-modified glass ionomer adhesive, a composite adhesive, a liquid composite adhesive, and a one-step light-cured adhesive. *Medical Science Monitor*, 28, e938867
- Romano FL, Valério RA, Gomes-Silva JM, Ferreira JT, Faria G, Borsatto MC. (2012). Clinical evaluation of the failure rate of metallic brackets bonded with orthodontic composites. *Brazilian Dental Journal*, 23(4), 399–402.

- Rueggeberg FA, Jordan DM. (1993). Effect of light-tip distance on polymerization of resin composite. *International Journal of Prosthodontics*, 6(4), 364-370.
- Sakaguchi RL, Berge HX. (1998). Reduced light energy density decreases post-gel contraction while maintaining degree of conversion in composites. *Journal of Dentistry*, 26(8), 695-700.
- Sakaguchi R. (2012). Fundamentals of materials science. In: Sakaguchi RL, Powers JM (Editors). *Craig's Restorative Dental Materials*. 13th edition, Philadelphia, Mosby, 33-81.
- Schneider LF, Cavalcante, LM, Silikas N. (2010). Shrinkage Stresses Generated during Resin-Composite Applications: A Review. *Journal of Dental Biomechanics*, 1-14.
- Sturdevant C, Roberson T, Heuman H, Sturdevant J. (1995). *The art and science of operative dentistry*. Mosby: St. Louis.
- Sunna S, Rock WP. (1998). Clinical performance of orthodontic brackets and adhesive systems: a randomized clinical trial. *British Journal of Orthodontics*, 25, 283-287.
- Tezcanlı O. (2022). Ortodontide Kompozit Yüzeyle Bağlanma: Farklı Materyal ve Yüzey Değişikliği Uygulamalarının Metal ve Seramik Braketlerin Basma Dayanıklılığı Üzerine Etkileri. Bitirme Tezi, İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, İstanbul.
- Valizadeh S, Alimohammadi G, Nik TH, Etemadi A, Tanbakuchi B. (2020). *In vitro* evaluation of shear bond strength of orthodontic metal brackets to aged composite using a self-adhesive composite: Effect of surface conditioning and different bonding agents. *International Orthodontics*, 18(3), 528-537.
- Vattaparambil S, Shaloo M, Antony V, Roshan G, Parayaruthottam P, Odayappurath MJ. (2022). Influence of primer pre-curing and co-curing on shear bond strength of orthodontic brackets using three light-cure. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 23(9), 900-906.
- Toodehzaeim MH, Kazemi, AD, Aghili, HA, Barzegar K, Fallahtafti T. (2012). Comparison of shear bond strength of orthodontic brackets bonded with halogen and plasma arc light curing. *Dental Research Journal*, 9(3), 361-367.
- Yap AU, Ng SC, Siow KS. (2001). Soft-start polymerization: influence on effectiveness of cure and post-gel shrinkage. *Operative Dentistry*, 26(3), 260-266.

# Examining the Relationship Between Menopausal Symptoms and Burnout Due to The Covid-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study

*COVID-19 Pandemisine Bağlı Tükenmişliğin Menopozal Semptomlar ile İlişkinin İncelenmesi: Kesitsel Bir Çalışma*

Fatma Şule Bilgiç<sup>\*1</sup>, Nuran Gençtürk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Halic University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery, Istanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Istanbul University-Cerrahpaşa, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery, Istanbul, Türkiye

**Cited:** Bilgiç FŞ, Gençtürk N. (2024). Examining the relationship between menopausal symptoms and burnout due to the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study. *Van Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(2), 97-108.

## ABSTRACT

**Objective:** In the first five years of menopause, women experience menopausal symptoms intensely. During this period, many factors affect the menopause process. This study was conducted to examine the relationship between coronavirus burnout and women's menopausal symptoms in the COVID-19 pandemic.

**Material and Method:** The cross-sectional descriptive study was conducted between 20 April and 30 May 2021. The sample of the study consisted of 286 women who had entered menopause and had not completed their first five years. Data were collected using the "Menopause Symptoms Evaluation Scale" and "Coronavirus Burnout Scale". The research was obtained using snowball sampling method and online questionnaires.

**Results:** The mean age of the women participating in the study was 51.17±4.69, the age of menopause was 48.26±4.52, It was determined that the total score average of the Coronavirus Burnout Scale was 31.16±9.04, and the total score average of the Menopausal Symptoms Assessment Scale was 23.17±6.07. Coronavirus Burnout Scale mean total score and Menopause Symptoms Evaluation Scale ( $r=0.212$ ,  $p=0.000$ ), Somatic Complaints Sub-Dimension ( $r=0.188$ ,  $p=0.001$ ) and Psychological Complaints Sub-Dimension ( $r=0.222$ ,  $p=0.000$ ) was found to be positively correlated with the total score.

**Conclusion:** It was found that the severity of corona virus-related burnout and menopausal symptoms of women during the pandemic period was above medium. It was observed that as the burnout due to the Coronavirus increased, the complaints of menopausal symptoms increased.

**Keywords:** COVID-19, coronavirus, burnout, menopause, menopausal symptoms, pandemic

## ÖZET

**Giriş:** Menopoz döneminde kadınlarda özellikle ilk beş yıl semptomlar açısından en yoğun dönemdir ve bu dönemde menopoz sürecini birçok faktör etkilemektedir. Bu çalışma, COVID-19 pandemisinde koronavirüs tükenmişliği ile kadınların menopoz semptomları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılmıştır.

**Materyal ve Metot:** Kesitsel tanımlayıcı nitelikteki çalışma 20 Nisan- 30 Mayıs 2021 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Örneklemi, Türkiye'de menopoza girmiş ve menopozda beş yılını doldurmamış, araştırmaya katılmaya gönüllü 286 kadın oluşturmuştur. Veriler "Menopoz Semptomları Değerlendirme Ölçeği" ve "Koronavirüs Tükenmişlik Ölçeği" kullanılarak toplandı. Araştırma kartopu örnekleme yöntemi ve çevrimiçi anketler kullanılarak elde edilmiştir.

**Bulgular:** Araştırmaya katılan kadınların yaş ortalaması 51,17±4,69, menopoz yaşı 48,26±4,52 olup, Koronavirüs Tükenmişlik Ölçeği toplam puan ortalaması; 31,16±9,04, Menopoz Semptomları Değerlendirme Ölçeği ise 23,17±6,07 olduğu belirlenmiştir. Koronavirüs Tükenmişlik Ölçeği ile Menopoz Semptomları Değerlendirme Ölçeği ( $r=0,212$ ,  $p=0,000$ ), Somatik Şikayetler Alt Boyutu ( $r=0,188$ ,  $p=0,001$ ) ve Psikolojik Şikayetler Alt Boyutu ( $r=0,222$ ,  $p=0,000$ ) toplam puan ortalamaları arasında pozitif yönde ilişkili olduğu bulunmuştur..

**Sonuç:** Pandemi döneminde kadınlarda korona virüse bağlı tükenmişlik ve menopoz semptomlarının şiddetinin ortanın üzerinde olduğu belirlendi. Koronavirüs nedeniyle tükenmişlik arttıkça menopoz semptomlarına ilişkin şikayetlerin de arttığı gözlemlendi.

**Anahtar kelimeler:** COVID-19, Koronavirüs, Tükenmişlik, Menopoz, Menopoz semptomları, Pandemi

\* Corresponding author: Fatma Şule Bilgiç. E-mail: [sulebilgicc@outlook.com](mailto:sulebilgicc@outlook.com).

ORCID: Fatma Şule Bilgiç: 0000-0002-5950-2553, Nuran Gençtürk: 0000-0001-9906-4888

Received: 06.02.2024, Accepted: 08.05.2024 and Pubished: 30.08.2024





## INTRODUCTION

The Coronavirus disease, which emerged with the symptoms (fever, cough, shortness of breath) manifested in a group of people in Wuhan, China in December 2019, spread in a short time and affected the whole world (WHO, 2019). A pandemic was declared on 11 March 2020 due to the infectious disease called COVID-19 by the World Health Organization (WHO, 2019). The first case in Turkey was announced by the Ministry of Health on March 11, 2020. After the first case was diagnosed, numerous crucial measures were implemented. With the rapid increase in the number of cases, the focus of interest concerning COVID-19 disease in Turkey, as in the whole world, was directed towards individuals with advanced age and chronic diseases, who are at great risk with regard to mortality (Ministry of Internal Affairs, 2020). During the pandemic period, groups in need of health services and women in menopause were affected the most (Huang and Zhao, 2021; Şahin et al., 2022)

According to the WHO, menopause is the permanent cessation of menstruation and fertility due to the termination of follicular activity in the ovaries. This definition covers natural menopause. Natural menopause is the absence of menstrual bleeding for 12 months, regardless of any pathology (WHO, 2015). With the increase in average life expectancy, women spend approximately one third of their lives in the postmenopausal period (Vardar et al., 2019). Although the age at menopause varies, most women enter menopause between the ages of 45 and 55 (Ozdemir and Uysal, 2018).

Estrogen withdrawal due to the loss of ovarian functions during the menopausal period can lead to several symptoms. Animal model studies of SARS-CoV and MERS report that the age and gender difference in COVID-19 symptom severity may be associated with the protective effects of estrogen (Channappanavar et al., 2017). During menopause, muscle pain, sweating, hot flashes, sleep disturbances, reduction in breast size, sagging, vulvovaginal discharge, itching, dyspareunia, atrophy, incontinence, and appetite changes are observed (Erkin et al., 2014; Sahin, 2015; Takahashi, 2015; Roberts and Hickey, 2016; Vardar et al., 2019). Furthermore, cognitive, and psychological problems such as anxiety, depressive disorders, feeling worthless, anxiety, inability to concentrate, irritability, restlessness, difficulty in making decisions, and sexual reluctance, decrease in libido, orgasm disorders, and vaginal dryness may occur (Altuntug et al., 2016; Dincer and Oskay, 2018). Studies indicate that perimenopausal women may experience sexual and urogenital problems, sleep problems, depression, vasomotor symptoms, and their quality of life is negatively affected during the menopausal period (Erkin et al., 2014; Roberts and

Sahin, 2015; Takahashi, 2015; Hickey, 2016; Vardar et al., 2019). While coping with menopausal symptoms in women, the feeling of burnout caused by the pandemic process related to the COVID-19 pandemic period may negatively affect the symptoms (Huang and Zhao, 2021; Şahin et al., 2022).

Studies conducted during the COVID-19 pandemic have shown that adult males have more serious complications than females because of the estrogen hormone in women (Scully et al., 2020). One study found that male mortality was higher in 37 of 38 countries. It has been observed that the symptoms of the disease are much more severe in women who have had COVID-19 after the menopause, when the estrogen hormone is withdrawn (Ding et al., 2020). After the first year of amenorrhea, in which menopausal symptoms are most common, and up to five years following it, various restrictions, difficulties in accessing health services, and psychological problems were added to women during the pandemic period (Costeira et al., 2020; Jahan 2020). However, research on perimenopausal women during the COVID-19 pandemic is limited. Studies on burnout and menopausal complaints related to COVID-19 during menopause have not been found in the national and international literature.

## MATERIAL and METHOD

This cross-sectional descriptive study was conducted to examine the relationship between coronavirus burnout and women's menopausal symptoms during the COVID-19 pandemic. For this purpose, answers to the following questions were sought.

- What is the prevalence of Coronavirus burnout in menopausal women?
- What is the severity of menopause symptoms in menopausal women?
- Does the level of Coronavirus burnout in menopausal women affect the severity of menopausal symptoms?

### Sample

The population of the study consisted of women who have entered menopause and have not completed their first five menopausal years in Turkey. The G-Power program was used to determine the minimum sample size in the study. In the study, type I error level of 5% and type II error level of 20% were considered and the required minimum sample size was found to be 278 with a working power of 80%. Data were collected between 20 April-30 May 2021 and 286 women were reached.

Inclusion criteria for sampling; amenorrhea history of at least one year and at most five years, being literate, no previously diagnosed psychiatric disorder, no loss of death encountered or divorce within the last two years, volunteering to participate in the research.

Exclusion criteria for sampling; amenorrhea history of more than five years.

### Data Collection Tools and Method

Internet-based survey technique, one of the electronic survey types, was used for data collection. Data collection tools were created by one of the researchers (F.Ş.B.) through "Google forms". The first page of the forms included items containing sample selection criteria. Participants who were not eligible for sample selection could not proceed to the next page. The information was based on the statements of the participants. The prepared forms were digitally transmitted to the women through the links created by the researchers. At the beginning of the study, women who met the inclusion criteria were informed about the content and purpose of the study in a short text before the online survey. A voluntary consent form was obtained online from those who volunteered to participate in the study. After consent was obtained, participants could see the questions. In total, the administration process of each questionnaire took approximately 8-10 minutes.

### Data Collection Tools

Data were obtained by using the "Questionnaire Form", "Menopausal Symptoms Evaluation Scale (MSES)" and "Coronavirus Burnout Scale".

**Questionnaire Form;** was created by researchers via scanning the literature (Celik and Pasinlioglu, 2013; Celik and Pasinlioglu, 2014). In this Questionnaire Form there are a total of 23 questions, including 10 questions on socio-demographic characteristics, eight questions on obstetric and gynecological characteristics, and five questions on COVID-19.

**Menopausal Symptoms Evaluation Scale (MSES);** was developed in German language by Schneider, Heinemann et al. (Schneider et al. 2000) and was later adapted into English. The Turkish validity and reliability of the scale was conducted by Can Gurkan et al. (Can Gurkan, 2005). For each of the 11 items, there are "0=None", "1=Mild", "2=Moderate", "3=Severe" and "4=Very Severe" statements. The lowest possible score is 0 (asymptomatic) and the highest score is 44 (severe symptomatic). The scale has 3 sub-dimensions. These sub-dimensions are 1- Somatic complaints sub-dimension, 2- Psychological complaints sub-dimension, 3- Urogenital complaints sub-dimension. An increase in the total score obtained from the scale means an increase in symptom severity. The Cronbach's alpha reliability coefficient, in which the consistency and item homogeneity of the responses to all items of the scale were examined, was 0.84. For subgroups, the Cronbach's alpha value was 0.65 for somatic symptoms, 0.79 for psychological symptoms, and 0.72 for urogenital symptoms. In this study, Cronbach's alpha reliability coefficient was 0.74.

**Coronavirus Burnout Scale;** This scale, developed by Yildirim and Solmaz (2020), consists of 10 questions in total and has no sub-dimensions. There is no reversed item in the scale and the total score is calculated by adding the scores from each item. As the score obtained from the scale increases, the level of burnout increases, while a low score indicates less burnout. Cronbach's alpha reliability coefficient was reported to be 0.71. In this study, Cronbach's alpha reliability coefficient was 0.93.

### Statistical Analysis

The Statistical Package for Social Sciences (SPSS-24.0) program was used while evaluating the findings obtained in the study. Descriptive statistical analyzes were obtained with frequency, percentage, mean (X), standard deviation, and min-max values. Whether the data were suitable for normal distribution was evaluated with the Kolmogorov-Smirnov test of normality. The Mann Whitney U test was used in the evaluations between the two groups, and the Kruskal Wallis test was used in the evaluations between more than two groups, to compare the COVID-19 Burnout Scale and Menopause Symptoms Evaluation Scale scores and their descriptive features. Post-hoc test was used to determine the group that caused the difference. Results were evaluated using a 95% confidence interval representing the 0.05 significance level ( $p < 0.05$ ). The relationship between continuous variables was evaluated by using Spearman correlation analysis.

### Ethical Considerations

Written permission was obtained from the developers of the scale for the use of the Menopause Symptoms Assessment Scale and the Coronavirus Burnout Scale. In the data collection process with online questionnaires, firstly, necessary information about the study was given on the first page, and if they agreed to participate in the study, they were asked to mark the statement "I approve to participate in the study". It was stated that participation of women in the study was on a voluntary basis. The woman who completed the form online was deemed to have accepted to participate in the study. It was stated that no fee will be charged and/or no fee will be paid to the women for research purposes.

### RESULTS

This research was completed with 286 women who had gone through menopause and had not completed five years. Mean age  $51.17 \pm 4.69$ , height  $161.04 \pm 6.14$ , weight  $72.43 \pm 14.36$  among women participating in the study. It was determined that menopause age were  $48.26 \pm 4.52$ . It was observed that 54.5% of the women reported that they did not have a chronic disease, 54.8% did not use drugs continuously, and 74.8% did not smoke. Total mean scores of the scales, Coronavirus Burnout Scale  $31.16 \pm 9.04$ , MSES  $23.17 \pm 6.07$  (Table 1).

**Table 1.** Distribution of women's introductory characteristics

<b>Variables</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Marital status</b>		
Married	220	76.9
Single	66	23.1
<b>Educational status</b>		
Literate	20	7.0
Primary education	92	32.2
Secondary education	50	17.5
High Scholl	124	43.4
<b>Working status</b>		
Working	89	31.1
Not working	197	68.9
<b>Income rate</b>		
Income less than expenses	57	19.9
Income equal to expenses	157	54.9
Income more than expenses	72	25.2
<b>Living place</b>		
City and District Center	270	94.4
Town and Village	16	5.6
<b>City of residence</b>		
Istanbul	168	58.7
Bursa	29	10.1
Adana	5	1.7
Ankara	22	7.7
Izmir	20	7.0
Trabzon	16	5.6
Tekirdağ	7	2.4
Adiyaman	10	3.5
City of residence not specified	9	3.1
<b>Chronic Disease</b>		
Yes	130	45.5
No	156	54.5
<b>Continuous Drug Use</b>		
Yes	135	47.2
No	151	52.8
<b>Smoking</b>		
Yes	72	25.2
No	214	74.8
<b>Hormone Replacement Therapy</b>		
Yes	28	9.8
No	258	90.8
<b>Vaginal Surgery</b>		
Yes	89	31.1
No	197	68.9
<b>Pregnancy</b>		
Not pregnant	38	13.3
A pregnancy	26	9.1
Two pregnancies	69	24.1
Three pregnancies	53	18.5
Four or more pregnancies	100	35
<b>Birth</b>		
No birth	37	12.9
A birth	49	17.1
Two births	109	38.1
Three births	54	18.9
Four or more births	37	12.9

<b>Abort</b>		
No abort	193	67.5
A abort	58	20.3
Two aborts	28	9.8
Three aborts	4	1.4
Four or more aborts	3	1.0
<b>Curettage</b>		
No curettage	202	70.6
A curettage	47	16.4
Two curettages	27	9.4
Three curettages	10	3.5
<b>Living Child</b>		
No living children	39	13.6
A living child	47	16.4
Two living children	113	39.5
Three living children	59	20.6
Four or more living children	28	9.8
<b>Vaginal Birth *</b>		
No vaginal delivery	127	44.4
A vaginal birth	38	13.3
Two vaginal births	53	18.5
Three vaginal births	37	12.9
Four or more vaginal births	31	10.8
<b>Cesarean Birth *</b>		
No cesarean birth	156	54.5
Birth with a cesarean section	63	22.0
Birth with two cesarean sections	61	21.3
Birth with three cesarean sections	6	2.1
<b>COVID-19 Passing Status</b>		
Yes	58	20.3
No	228	79.7
<b>COVID-19 Status of Relatives</b>		
Yes	212	74.1
No	74	25.9
<b>COVID-19 Vaccination Status</b>		
Yes	65	22.7
No	221	77.3
<b>If no; don't think about doing</b>		
Yes	180	81.45
No	41	18.55
<b>Age (X±SD (min-max))</b>	51.17±4.69(35.00-65.00)	
<b>Height (X±SD (min-max))</b>	161.04±6.14(142.00-178.00)	
<b>Weight (X±SD (min-max))</b>	72.43±14.36(46.00-139.00)	
<b>Age at menopause (X±SD (min-max))</b>	48.26±4.52(30.00-64.00)	
<b>Coronavirus Burnout Scale Total Score (X±SD (min-max))</b>	31.16±9.04 (10.00-50.00)	
<b>MSES** Total Score (X±SD (min-max))</b>	23.17±6.07 (10.00-44.00)	
<b>MSES** Somatic Complaints Sub-Dimension (X±SD (min-max))</b>	8.62±2.67 (2.00-16.00)	
<b>MSES** Psychological Complaints Sub-Dimension (X±SD (min-max))</b>	8.60±2.76 (1.00-16.00)	
<b>MSES** Urogenital Complaints Sub-Dimension (X±SD (min-max))</b>	5.95±2.36 (0.00-12.00)	
<b>Total</b>	<b>286</b>	<b>100</b>

\*Multiple birth types, \*\* MSES: Menopausal Symptoms Evaluation Scale

In Table 2, the comparison of the socio-demographic, obstetric and COVID-19 characteristics of women and the mean scores of the Coronavirus Burnout Scale and MSES are given. It was observed that there was a significant relationship between the Coronavirus Burnout Scale total score and the state of residence of the women, hormone replacement therapy and COVID-19 vaccination status ( $p<0.05$ ). It was

determined that there was a significant relationship between the total MSES score and education status, province of residence, smoking status, number of living children and vaginal births, COVID-19 transmission, and the state of being vaccinated by the non-vaccinated ( $p<0.05$ ; Table 2).

**Table 2.** Comparison of women's socio-demographic, obstetric, and COVID-19-related characteristics with the Coronavirus Burnout Scale and Menopausal Symptoms Evaluation Scale mean scores (N=286)

Variables	Coronavirus Scale Total Score X±SD (min-max)	Burnout Scale Total Score X±SD (min-max)	MSES Total Score X±SD (min-max)	MSES Somatic Complaints Sub-Dimension X±SD (min-max)	MSES Psychological Complaints Sub-Dimension X±SD (min-max)	MSES Urogenital Complaints Sub-Dimension X±SD (min-max)
<b>Educational Status</b>						
Literate <sup>a</sup>	34.25±9.00(16.00-50.00)		26.85±6.59(19.00-44.00)	9.90±2.78(5.00-16.00)	10.35±2.58(6.00-16.00)	6.60±2.23(2.00-12.00)
Primary school <sup>b</sup>	31.56±10.00(10.00-50.00)		24.02±6.50(13.00-44.00)	8.90±2.83(3.00-16.00)	9.38±2.95(3.00-16.00)	5.73±2.42(1.00-12.00)
Middle school <sup>c</sup>	31.12±9.18(10.00-50.00)		23.46±5.72(12.00-38.00)	8.94±2.67(3.00-14.00)	7.82±2.38(1.00-13.00)	6.70±2.47(0.00-12.00)
Higher education <sup>d</sup>	30.38±8.19(10.00-47.00)		21.84±5.47(10.00-36.00)	8.08±2.42(2.00-13.00)	8.07±2.54(3.00-15.00)	5.70±2.22(1.00-12.00)
<b>X<sup>2</sup> / KW**</b>						
<b>p</b>	2.837		12.005	9.857	20.397	12.373
	0.417		<b>0.007</b>	<b>0.020</b>	<b>0.000</b>	<b>0.006</b>
			<b>a&gt;b***</b>	<b>a.b.c.d***</b>	<b>a&gt;b&gt;d&gt;c***</b>	<b>a&gt;b; c&gt;d***</b>
<b>Living city</b>						
Istanbul	31.02±9.06(10.00-50.00)		22.91±5.58(11.00-44.00)	8.53±2.49(3.00-16.00)	8.56±2.69(1.00-16.00)	5.82±2.30(0.00-12.00)
Bursa	28.82±6.55(14.00-40.00)		22.44±6.63(10.00-37.00)	8.31±2.97(2.00-16.00)	8.06±2.97(3.00-13.00)	6.06±2.61(1.00-12.00)
Adana	41.00±3.93(36.00-47.00)		28.40±5.68(19.00-34.00)	10.60±2.60(7.00-14.00)	11.20±2.86(8.00-15.00)	6.60±2.30(4.00-9.00)
Ankara	30.68±9.44(16.00-50.00)		23.36±7.68(13.00-44.00)	8.50±3.00(5.00-16.00)	8.72±3.01(3.00-16.00)	6.13±2.74(2.00-12.00)
Izmir	29.00±7.39(10.00-40.00)		25.55±5.36(14.00-35.00)	9.20±2.19(5.00-13.00)	9.55±2.41(5.00-14.00)	6.80±2.70(2.00-12.00)
Trabzon	32.37±7.19(18.00-42.00)		23.81±3.93(17.00-29.00)	9.56±2.18(5.00-14.00)	8.68±1.77(5.00-11.00)	5.56±2.03(2.00-11.00)
Tekirdağ	32.85±10.65(17.00-46.00)		20.71±4.46(16.00-29.00)	6.85±2.73(3.00-11.00)	7.14±1.77(5.00-10.00)	6.71±.75(6.00-8.00)
Adıyaman	30.40±9.66(16.00-50.00)		17.90±4.45(12.00-26.00)	6.60±1.95(4.00-10.00)	6.80±2.14(4.00-11.00)	4.50±1.26(3.00-6.00)
Not specified by living	39.22±14.80(12.00-50.00)		28.55±9.81(15.00-41.00)	11.11±3.95(6.00-16.00)	10.33±4.21(4.00-14.00)	7.11±2.52(4.00-11.00)
<b>X<sup>2</sup> / KW**</b>	17.229		21.708	19.831	16.950	11.439
<b>p</b>	<b>0.028</b>		<b>0.005</b>	<b>0.011</b>	<b>0.031</b>	0.178
<b>Hormone Replacement Therapy</b>						
Yes						
No						
<b>U*</b>	35.39±10.27(14.00-50.00)		23.82±5.13(14.00-34.00)	9.03±2.16(4.00-12.00)	9.21±2.54(3.00-13.00)	5.57±2.30(1.00-10.00)
<b>p</b>	30.70±8.80(10.00-50.00)		23.10±6.17(10.00-44.00)	8.57±2.71(2.00-16.00)	8.54±2.78(1.00-16.00)	5.99±2.36(0.00-12.00)
	2639.500		3223.500	3087.500	2885.500	3253.500
	<b>0.019</b>		0.349	0.204	0.078	0.384

<b>Smoking</b>					
Yes	32.23±9.16(10.00-50.00)	24.51±6.37(10.00-44.00)	8.87±2.78(2.00-16.00)	9.11±3.01(3.00-16.00)	6.52±2.25(1.00-12.00)
No	30.80±8.99(10.00-50.00)	22.72±5.92(12.00-44.00)	8.53±2.63(3.00-16.00)	8.43±2.65(1.00-16.00)	5.76±2.37(0.00-12.00)
<b>U*</b>	6989.000	6460.000	7178.000	6684.000	6172.000
<b>p</b>	0.238	<b>0.040</b>	0.383	0.091	<b>0.011</b>
<hr/>					
<b>Pregnancy</b>					
Not pregnant	31.89±9.24(10.00-50.00)	22.15±5.27(13.00-33.00)	8.44±2.23(3.00-13.00)	8.07±2.57(1.00-12.00)	5.63±2.36(1.00-10.00)
A pregnancy	28.96±8.04(14.00-48.00)	24.46±5.45(11.00-36.00)	9.11±2.67(3.00-13.00)	9.11±2.47(3.00-13.00)	6.23±2.79(1.00-12.00)
Two pregnancies	30.33±8.82(10.00-47.00)	22.31±5.77(10.00-38.00)	7.86±2.47(2.00-14.00)	8.60±2.67(3.00-15.00)	5.86±2.24(1.00-12.00)
Three pregnancies	31.03±8.37(10.00-50.00)	23.62±5.89(12.00-41.00)	8.92±2.73(4.00-16.00)	8.35±2.85(3.00-15.00)	6.33±2.31(2.00-12.00)
Four or more pregnancies	32.10±9.70(10.00-50.00)	23.59±6.75(12.00-44.00)	8.92±2.84(3.00-16.00)	8.81±2.92(3.00-16.00)	5.86±2.36(0.00-12.00)
<b>X<sup>2</sup>/ KW**</b>	3.200	3.870	7.370	3.795	1.715
<b>p</b>	0.424	0.525	0.118	0.434	0.788
<hr/>					
<b>Birth</b>					
No birth	31.97±9.35(10.00-50.00)	22.13±5.34(13.00-33.00)	8.45±2.26(3.00-13.00)	8.08±2.60(1.00-12.00)	5.59±2.38(1.00-10.00)
A birth	29.30±7.72(14.00-48.00)	23.00±5.46(10.00-36.00)	8.57±2.77(2.00-13.00)	8.34±2.65(3.00-13.00)	6.08±2.46(1.00-12.00)
Two births	30.98±8.74(10.00-50.00)	22.23±5.96(12.00-39.00)	8.07±2.41(3.00-14.00)	8.44±2.69(3.00-15.00)	5.73±2.43(0.00-12.00)
Three births	31.44±9.98(10.00-50.00)	24.79±6.58(15.00-44.00)	9.33±3.00(5.00-16.00)	9.00±3.00(5.00-16.00)	6.46±2.21(2.00-12.00)
Four or more births	32.94±9.77(16.00-50.00)	24.86±6.52(16.00-44.00)	9.43±2.80(4.00-16.00)	9.37±2.83(3.00-16.00)	6.05±2.15(2.00-12.00)
<b>X<sup>2</sup>/ KW**</b>	3.272	7.543	8.664	3.996	3.437
<b>p</b>	0.513	0.110	0.070	0.407	0.488
<hr/>					
<b>Abort</b>					
No abort	30.66±8.59(10.00-50.00)	23.05±5.55(11.00-41.00)	8.45±2.50(3.00-16.00)	8.67±2.58(1.00-16.00)	5.93±2.28(1.00-12.00)
A abort	31.24±9.44(10.00-50.00)	23.24±6.96(10.00-44.00)	8.94±3.01(2.00-16.00)	8.29±3.21(3.00-16.00)	6.00±2.45(1.00-12.00)
Two aborts	34.25±9.95(16.00-50.00)	23.21±7.70(12.00-44.00)	9.07±3.07(3.00-16.00)	8.32±2.82(4.00-16.00)	5.82±2.94(0.00-12.00)
Three aborts	27.00±12.56(14.00-44.00)	25.75±5.37(19.00-32.00)	8.50±1.73(7.00-11.00)	10.50±3.31(6.00-14.00)	6.75±1.25(5.00-8.00)
Four or more aborts	38.66±13.05(24.00-49.00)	26.00±7.00(19.00-33.00)	9.00±3.60(5.00-12.00)	10.33±3.21(8.00-14.00)	6.66±.57(6.00-7.00)
<b>X<sup>2</sup>/ KW**</b>	5.184	1.738	1.494	4.782	1.546
<b>p</b>	0.269	0.784	0.828	0.310	0.818
<hr/>					
<b>Living Child</b>					
No living children <sup>a</sup>	32.00±9.31(10.00-50.00)	22.17±5.22(13.00-33.00)	8.51±2.29(3.00-13.00)	8.05±2.54(1.00-12.00)	5.61±2.32(1.00-10.00)
A living child <sup>b</sup>	29.14±7.65(14.00-48.00)	22.97±5.54(10.00-36.00)	8.53±2.78(2.00-13.00)	8.29±2.67(3.00-13.00)	6.14±2.60(1.00-12.00)
Two living children <sup>c</sup>	30.87±8.53(10.00-50.00)	22.19±5.89(12.00-39.00)	8.07±2.44(3.00-14.00)	8.45±2.64(3.00-15.00)	5.69±2.34(0.00-12.00)
Three living children <sup>d</sup>	31.89±10.24(10.00-50.00)	25.81±6.86(15.00-44.00)	9.69±2.91(5.00-16.00)	9.44±3.08(5.00-16.00)	6.67±2.33(2.00-12.00)
Four or more living children <sup>e</sup>	33.00±10.05(16.00-50.00)	23.32±5.73(16.00-37.00)	8.89±2.78(4.00-16.00)	8.78±2.75(3.00-14.00)	5.64±1.83(2.00-9.00)
<b>X<sup>2</sup>/ KW**</b>	3.759	11.479	10.769	4.591	6.606
<b>p</b>	0.440	<b>0.022</b>	<b>0.029</b>	0.332	0.158
		<b>d&gt;c***</b>	<b>d&gt;c***</b>		
<hr/>					
<b>Vaginal Birth</b>					

No vaginal birth <sup>a</sup>	30.59±8.94(10.00-50.00)	21.77±5.31(10.00-38.00)	8.35±2.41(2.00-14.00)	7.80±2.48(1.00-13.00)	5.61±2.36(0.00-12.00)
A vaginal birth <sup>b</sup>	30.23±8.77(10.00-48.00)	24.15±5.43(13.00-36.00)	8.39±2.78(3.00-13.00)	9.52±2.31(6.00-13.00)	6.28±2.26(2.00-12.00)
Two vaginal births <sup>c</sup>	31.39±8.14(10.00-47.00)	23.20±6.12(13.00-39.00)	8.33±2.51(3.00-15.00)	8.96±2.86(4.00-16.00)	5.90±2.30(2.00-12.00)
Three vaginal births <sup>d</sup>	32.45±10.62(15.00-50.00)	26.13±7.39(15.00-44.00)	9.67±3.10(5.00-16.00)	9.51±3.06(5.00-16.00)	6.94±2.57(3.00-12.00)
Four or more vaginal births <sup>e</sup>	32.83±9.57(16.00-50.00)	24.20±6.73(16.00-44.00)	9.10±2.94(4.00-16.00)	9.26±2.97(3.00-16.00)	5.83±2.08(2.00-12.00)
<b>X<sup>2</sup>/ KW**</b>	2.404	12.079	5.652	17.880	7.189
<b>p</b>	0.662	<b>0.017</b>	0.227	<b>0.001</b>	0.126
		<b>b&gt;a***</b>		<b>b&gt;a***</b>	
<b>Cesarean Birth</b>					
No cesarean delivery <sup>a</sup>	32.23±8.90(10.00-50.00)	23.78±6.46(13.00-44.00)	8.74±2.74(3.00-16.00)	8.96±2.85(1.00-16.00)	6.07±2.43(1.00-12.00)
Birth with a cesarean section <sup>b</sup>	29.33±9.04(10.00-50.00)	23.46±5.61(10.00-35.00)	8.79±2.65(2.00-15.00)	8.60±2.80(3.00-16.00)	6.09±2.22(1.00-12.00)
Birth with two cesarean sections <sup>c</sup>	30.52±9.26(10.00-50.00)	21.50±5.28(12.00-38.00)	8.09±2.46(3.00-14.00)	7.90±2.31(3.00-13.00)	5.50±2.36(0.00-12.00)
Birth with three cesarean sections <sup>d</sup>	29.00±8.53(17.00-40.00)	21.33±5.64(12.00-27.00)	9.00±2.96(5.00-12.00)	6.50±2.42(4.00-11.00)	5.83±1.72(3.00-8.00)
<b>X<sup>2</sup>/ KW</b>	4.620	6.652	3.206	10.286	2.375
<b>p</b>	0.202	.084	0.361	<b>0.016</b>	0.498
				<b>a.b.c.d***</b>	
<b>COVID-19 Passing Status</b>					
Yes	32.74±9.33(10.00-50.00)	24.70±6.05(13.00-44.00)	9.00±2.98(3.00-16.00)	9.12±2.70(4.00-16.00)	6.58±2.07(1.00-12.00)
No	30.76±8.94(10.00-50.00)	22.78±6.03(10.00-44.00)	8.52±2.58(2.00-16.00)	8.47±2.76(1.00-16.00)	5.79±2.40(0.00-12.00)
<b>U*</b>	5945.000	5344.000	5961.500	5781.500	5180.000
<b>p</b>	0.235	<b>0.024</b>	0.244	0.137	<b>0.010</b>
<b>COVID-19 Status of Relatives</b>					
Yes	31.02±9.21(10.00-50.00)	23.40±5.95(11.00-44.00)	8.61±2.57(3.00-16.00)	8.81±2.68(1.00-16.00)	5.97±2.37(0.00-12.00)
No	31.55±8.60(10.00-50.00)	22.54±6.42(10.00-41.00)	8.64±2.95(2.00-16.00)	8.01±2.93(3.00-16.00)	5.90±2.33(1.00-11.00)
<b>U*</b>	7611.500	7181.500	7725.500	6329.500	7763.500
<b>p</b>	0.704	0.279	0.846	<b>0.013</b>	0.895
<b>COVID-19 Vaccination Status</b>					
Yes	29.01±7.97(10.00-50.00)	22.26±5.42(12.00-34.00)	8.40±2.50(3.00-15.00)	8.04±2.80(1.00-14.00)	5.81±2.18(1.00-11.00)
No	31.79±9.26(10.00-50.00)	23.44±6.24(10.00-44.00)	8.68±2.71(2.00-16.00)	8.77±2.73(3.00-16.00)	5.99±2.41(0.00-12.00)
<b>U*</b>	5826.500	6478.000	6694.000	6069.500	7041.500
<b>p</b>	<b>0.021</b>	0.229	0.401	0.056	0.808
<b>If no; don't think about doing</b>					
Yes	31.49±8.98(10.00-50.00)	22.92±5.71(11.00-44.00)	8.53±2.62(3.00-16.00)	8.54±2.54(3.00-16.00)	5.85±2.21(1.00-12.00)
No	33.12±10.41(14.00-50.00)	25.73±7.83(10.00-44.00)	9.34±3.05(2.00-16.00)	9.78±3.30(3.00-16.00)	6.60±3.09(0.00-12.00)
<b>U*</b>	3436.000	2891.000	3092.500	2915.500	3035.500
<b>p</b>	0.491	<b>0.030</b>	0.103	<b>0.035</b>	0.074

\*Mann Whitney U \*\* Kruskal Wills \*\*\* Post Hoc

In Table 3 shows the Coronavirus Burnout Scale mean total score and MSES, Somatic Complaints and Psychological Complaints Sub-Dimension was found to be positively correlated with the total score. MSES total score and Somatic Complaints, Psychological Complaints, Urogenital Complaints Sub-

Dimension was found to be positively correlated with height and negatively correlated at the border. Somatic Complaints Sub-Dimension total score and Psychological Complaints, Urogenital Complaints Sub-Dimension were positive, height and a negative correlation was found ( $p < 0.05$ ; Table 3).

**Table 3:** The correlation of women's COVID-19 Burnout Scale, Menopause Symptoms Rating Scale scores and continuous variables (N=286)

Variables		Coronavirus Burnout Scale Total Score	MSES	MSES		Age	Weight	Height	Age at Menopause
				MSES Somatic Complaints Sub-Dimension	Psychological Complaints Sub-Dimension				
Coronavirus Burnout Scale Total Score	r	1.000	-	-	-	-	-	-	-
	p	.	-	-	-	-	-	-	-
MSES	r	.212**	1.000	-	-	-	-	-	-
	p	.000	.	-	-	-	-	-	-
MSES Somatic Complaints Sub-Dimension	r	.188**	.764**	1.000	-	-	-	-	-
	p	.001	.000	.	-	-	-	-	-
MSES Psychological Complaints Sub-Dimension	r	.222**	.765**	.382**	1.000	-	-	-	-
	p	.000	.000	.000	.	-	-	-	-
MSES Urogenital Complaints Sub-Dimension	r	.100	.726**	.365**	.364**	1.000	-	-	-
	p	.091	.000	.000	.000	.	-	-	-
Age	r	.104	.030	.026	.029	.024	1.000	-	-
	p	.078	.613	.661	.619	.683	.	-	-
Weight	r	-.020	.115	.127*	.081	.070	.052	1.000	-
	p	.740	.053	.032	.169	.238	.385	.	-
Height	r	-.062	-.165**	-.126*	-.183**	-.053	-.040	.248**	1.000
	p	.295	.005	.034	.002	.372	.500	.000	.
Age at Menopause	r	.095	.086	.056	.084	.051	.864**	.010	-.070
	p	.108	.148	.344	.156	.392	.000	.867	.240

\*Sperman Correlation



## DISCUSSION

This study was conducted to examine the relationship between coronavirus burnout and women's menopausal symptoms in the COVID-19 pandemic. In this study, it was determined that the severity of coronavirus-related burnout and menopausal symptoms in women during the pandemic period was above average. It was observed that as burnout due to coronavirus increased, complaints about menopausal symptoms also increased.

In studies examining the obligations to use masks, changes in daily routine and curfews with restrictions during the pandemic period, it was found that stress, anxiety, burnout, fear and frustration increased due to these situations (Talaee et al., 2020; Yıldırım and Solmaz, 2020). In the research findings, it was observed that the average score of the Coronavirus Burnout Scale was above the average and burnout was high in women during the coronavirus pandemic process. It was noted that there was a significant relationship between the total score of the Coronavirus Burnout Scale and the province where women lived and their COVID-19 vaccination status. It was determined that the women participating in the study live in big cities where the number of coronavirus cases is high (Ministry of Health, 2021). The relationship between coronavirus burnout and province of residence suggests that there are more restrictions in provinces with a high number of cases, which may be associated with an increase in anxiety and burnout.

Although menopausal symptoms are not life-threatening, they negatively affect quality of life (Erkin et al., 2014; Abay and Kaplan, 2015). According to the findings of the study, the average scores of the participants from the scales are above the average of the MSES total score and sub-dimensions. This shows that the severity of menopause-related symptoms of women during the pandemic process is high. In a study, it was reported that menopausal symptoms increased in women during the pandemic period (Şahin et al., 2022). Similarly, another study reported high rates of menopausal symptoms during the COVID-19 pandemic (Ak Sözer et al., 2022). It was observed that the mean total score of the scale obtained from the study had higher averages than the studies conducted using MSES before the pandemic (Çelik and Pasinlioglu, 2014; Yüksel et al., 2017; Özdemir and Uysal, 2019). According to the research findings, it was observed that menopausal symptoms increased during the pandemic period.

Menopause is a process that affects many aspects of women's life. Perspectives and attitudes towards this process can vary significantly from culture to culture (Gumusay and Erbil, 2019). In this study, it was seen that there was a significant relationship between the educational status of women and MSES and all sub-dimensions, and that the literate-only women had significantly higher scores than all other

groups. Gumusay and Erbil (2019) reported that the mean MSES score of illiterate women was significantly higher than other education levels of literate/primary school graduates except middle school. In another study, it was reported that there is a significant relationship between education status and menopausal symptoms (Celik and Pasinlioglu, 2014). In a study, although menopause was described as a natural process by women, it was reported that the perception of menopause shows differences in socio-economic scale in terms of culture and education (Citak, 2020). It is seen that the findings of the research and the literature are similar.

Changes experienced by a menopausal woman due to environmental factors may lead to problems with adaptation to menopause. Compulsory changes in lifestyle habits resulting from quarantine, such as changes in interpersonal relationships, dietary habits, exercise, or sexuality during menopause, may cause exacerbation of menopausal symptoms and reduction in health-related quality of life (Coronado et al., 2021). A strong positive correlation was found between the Coronavirus Burnout Scale and the Menopause Rating Scale and its sub-dimensions total scores. In a study conducted with a cohort of 2430 women aged 40-70 during the COVID-19 pandemic, it was reported that reduction in health-related quality of life and resilience increased susceptibility to depression during the menopausal transition (Coronado et al., 2021). There are no studies in the literature that associate the level of burnout due to COVID-19 with menopausal symptoms. However, it is reported that increased perceived stress due to COVID-19 increases menopausal symptoms (Ak Sözer et al., 2022; Garcia de leon et al., 2023).

### Strengths and Limitations of the Study:

Data were obtained through online questionnaires and self-report method. Therefore, some items were left unanswered because the women could not fully understand some questions or did not receive professional help. The strengths of the study are that it was carried out with women who have spent a certain period during the pandemic period, especially at a certain period when the menopausal symptoms were most severe, as well as the fact that it constitutes a Turkish sample with regard to symptom severity in the pandemic for menopausal women who especially need support and care.

### Conclusion

This study concluded that the women's burnout associated with the coronavirus and the mean total scale scores of severity of menopausal symptoms amidst the pandemic was higher than moderate level. It was observed that as the burnout due to the Coronavirus increased, the complaints of menopause symptoms increased. Restrictions, isolation, social and daily life changes brought by the pandemic, as well as difficulties in accessing health services arising from restrictions have affected all segments of society. However, no

research has been found in the literature on the impact of the pandemic on symptoms related to menopause, especially during the transition to menopause. It may be recommended to conduct further similar studies in different racial and ethnic groups and in larger cohorts. In this period, the need for midwife support increases for women who are deprived of health services.

#### Declaration of Conflicting Interests

The author(s) declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

#### Ethical Approval

Ethical approval was obtained from an ethics committee within the scope of the study (Date: 29/04/2021 Ethics committee no: 81).

#### Author contributions

Conceptualization FSB; Data curation FSB, Formal analysis FSB, NG; Funding acquisition; Investigation FSB, Methodology FSB, NG; Project administration NG; Resources FSB, NG; Software FSB; Supervision NG; Validation FSB, NG; Visualization FSB, NG; Roles/Writing - original draft FSB; Writing - review and editing NG

#### REFERENCES

- Arpacioğlu S, Baltalı Z, Unubol B. (2021). Burnout, fear of COVID, depression, occupational satisfaction levels and related factors in healthcare workers in the COVID-19 pandemic. *Cukurova Medical Journal*, 46(1), 88-100.
- Bayar BD, Can SY, Erten M, Ekmen M. (2021). Determination of depression and stress levels of university students in the COVID-19 pandemic process. *Journal of Paramedic and Emergency Health Services*, 2(1), 12-25.
- Abay H, Kaplan S. (2015). How does the menopausal period affect quality of life? *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3, 1-23.
- Ak Sözer G, Güdül Öz H, Yangın H. (2022). Relationship between menopausal symptoms and perceived stress during the COVID-19 pandemic. *Journal of Women and Aging*, 34(5), 675-686.
- Altın Z. (2020). Elderly in the COVID-19 Pandemic. *Journal of Tepecik Education and Research Hospital*, 30, 49-57.
- Altuntuğ K, Ege E, Akın R, Koçak V, Benli S. (2016). Sexual quality of life in women during the climacteric period. *International Journal of Caring*, 9, 296-307.
- Celik AS, Pasinlioglu T. (2013). Symptoms experienced in the climacteric period and the role of the nurse. *ERÜ Faculty of Health Sciences Journal*, 1(1), 50-56.
- Celik AS., Pasinlioglu T. (2014). Menopausal symptoms experienced by women in the climacteric period and affecting factors. *Journal of Hacettepe University Faculty of Nursing*, 1(1), 16-29.
- Channappanavar R, Fett C, Mack M, Ten Eyck PP, Meyerholz DK, Perlman S. (2017). Sex-Based differences in susceptibility to severe acute respiratory syndrome coronavirus infection. *Journal of Immunology*, 198(10), 4046-4053.
- Citak AM. (2020). Menopause as a feminine experience. *Senex: Journal of Old Age Studies*, 4(4), 71-75.
- Coronado PJ, Fasero M, Otero B, Sanchez S, De la Viuda E, Ramirez-Polo I et al. (2018). Examining sexual problems of women during menopause: A qualitative study. *Journal of Women's Health Nursing*, 4(2), 16-28.
- Ding T, Zhang J, Wang T, Cui P, Chen Z, Jiang J, et al. (2020). A Multi-hospital study in Wuhan, China: protective effects of non-menopause and female hormones on SARS-CoV-2 infection. *medRxiv*, 03.26.20043943
- Erkin Ö, Ardahan M, Kert A. (2014). The effect of menopause on women's quality of life. *Journal of Health Sciences, Gümüşhane University*, 3, 1095-1113.
- Garcia de leon R, Baaske A, Albert AY, Booth A, Racey CS, Gordon S, et al. (2023). Higher perceived stress during the COVID-19 pandemic increased menstrual dysregulation and menopause symptoms. *Women's Health*, 19, 17455057231199051.
- Gümüşay M, Erbil N. (2019). The effect of menopause attitude on women's menopause-specific quality of life. *Ordu University Journal of Nursing Studies*, 2(2), 96-109.
- Gürkan ÖC. (2005). Reliability and validity of the Turkish version of the menopausal symptoms assessment scale. *Journal of Nursing Forum*, 3, 30-35.
- Huang Y, Zhao N. (2021). Mental health burden for the public affected by the COVID-19 outbreak in China: Who will be the high-risk group? *Psychology, Health and Medicine*, 26(1), 23-34
- L. (2021). Health-related quality of life and resilience in peri-and postmenopausal women during COVID-19 confinement. *Maturitas*, 144, 4-10.
- Ozdemir OC, Uysal MF. (2019). The effect of pilates exercises on quality of life and depression in the postmenopausal period. *Acibadem University Health Sciences Journal*, 10(1), 20-26.
- Ozkan S. (2015). Climacterium and menopause. In: Şirin A, Kavlak O, (Eds.), *Women's Health*. Nobel Medical Bookstores, Istanbul.p.154-66.

- Roberts H, Hickey M. (2016). Managing the menopause: an update. *Maturitas*, 86, 53–58
- Sahin B, Şahin GC, Şahin B. (2022). The effect of the COVID-19 pandemic on perimenopausal symptoms. *Pamukkale Medical Journal*, 15(2), 367-374.
- Sahin N. (2015). Climacterium and menopause. In: Kızılkaya Beji N, (Eds.), *Women's Health and Diseases or Nurses and Midwives. The Climacteric Period and Menopause*. Nobel Medical Bookstores, Istanbul.p.135–41
- Schneider HP HL, Rosemeier HP, Potthoff P, Behre HM. (2000). The Menopause Rating Scale (MRS) reliability of scores of menopausal complaints. *Climacteric*, 3(1), 59-64.
- Scully EP, Haverfield J, Ursin RL, Tannenbaum C, Klein SL. (2020). Considering how biological sex impacts immune responses and COVID-19 outcomes. *Nature Reviews Immunology*, 20(7), 442–447.
- T.C. Ministry of Health, COVID-19 Information Platform (2021). <https://COVID19.saglik.gov.tr/>
- T.C. Ministry of Interior. (2020). <https://www.icisleri.gov.tr/65-yas-ve-ustu-ile-kronik-rahatsızlığı-olanlara-sokaga-cikmayasagi-genelgesi>.
- Takahashi TA, Johnson KM. (2015). Menopause. *Medical Clinics of North America*, 99, 521–534.
- Talae N, Varahram M, Jamaati H, Salimi A, Attarchi M. (2020). Stress and burnout in health care workers during COVID-19 pandemic: Validation of a questionnaire. *Journal of Public Health: From Theory to Practice*, 1–6.
- Vardar, O., Özkan, S., Serçekuş, P. (2020). Menopause and andropause: Similarities and differences. *Andrology Bulletin*, 22, 129–136
- World Health Organization (WHO) 2019. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
- Yıldırım M, Solmaz F. (2020). COVID-19 burnout, COVID-19 stress and resilience: Initial psychometric properties of COVID-19 Burnout Scale. *Death Studies*, 1-9.

# COVID-19 Pandemisi Sürecinde Maske Kullanımının Dentofasiyal Dokulara Etkisinin Değerlendirilmesi: Bir Anket Çalışması

*Evaluation of the Effect of Mask Use on Dentofacial Tissues During the COVID-19 Pandemic: A Survey Study*

Gönül Dinç<sup>\*1</sup>, Saadet Çınarsoy Çiğirim<sup>1</sup>, Gülçin Kılıcı<sup>2</sup>, Jamil Bayzed<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Van, Türkiye

<sup>2</sup> Aydın Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Aydın, Türkiye

**Atf:** Dinç G, Çınarsoy Çiğirim S, Kılıcı G, Bayzed J. (2024). COVID-19 pandemisi sürecinde maske kullanımının dentofasiyal dokulara etkisinin değerlendirilmesi: Bir anket çalışması. *Van Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(2),109-118.

## ABSTRACT

**Objective:** The Coronavirus (COVID-19) epidemic, which started in 2019, had great effects on all areas, especially the healthcare sector. The aim of this study is to investigate the effect of long-term mask use due to the COVID-19 Pandemic on the dentofacial tissues of children aged 7-14.

**Material and Method:** The research was conducted with a total of 203 children registered between 2021-2022, of whom 49.8% (n = 101) were female and 50.2% (n = 102) were male.

**Results:** According to the answers given to the questions regarding the discomforts mentioned while wearing the mask, the highest rates of discomfort were "Difficulty in breathing" and "Earache", while the lowest rates were "Teeth clenching" and "Bringing the lower jaw forward". 4.5% (n=9) of the participants stated that their jaw had become distorted since they started wearing a mask, and 17.3% (n=35) stated that they felt their ears were protruding. 16.7% (n= 21) of the participants stated that the child bit their nails, etc. While the participants stated that the mask hindered their habits, a statistically significant difference was found between ear pain and the duration of the participants wearing the mask (p=0.044; p<0.05). Those who wear a mask for an average of 5-8 hours a day are more likely to experience constant ear pain than those who never experience ear pain or those who rarely or sometimes experience ear pain. A statistically significant difference was found between the mask types of the participants according to whether they had jaw deformity (skeletal malocclusion), and the rate of jaw deformity was found to be higher in those who wore two masks one on top of the other (p=0.014; p<0.05).

**Conclusion:** Literature studies are not sufficient on this subject. In this study, no statistically significant difference was found in the participants' mask types, mask wearing times, mask locations, and attention to mask use according to the presence of mandibular prognathia, laterognathia, and dental open bite.

**Keywords:** COVID-19, Pandemic, Dentist, Mask

## ÖZET

**Giriş:** 2019'da başlayan Coronavirüs (COVID-19) salgınının sağlık sektörü başta olmak üzere tüm alanlara büyük etkileri olmuştur. Bu çalışmanın amacı COVID-19 Pandemisi nedeniyle uzun süreli maske kullanımının 7-14 yaş arası çocukların dentofasiyal dokuları üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır.

**Materyal ve Metot:** Araştırma 2021-2022 tarihleri arasında %49.8'i (n=101) kadın, %50.2'si (n=102) erkek olmak üzere toplam 203 çocuk olguya yapılmıştır.

**Bulgular:** Maske takılıken belirtilen rahatsızlıklara ilişkin sorulara verilen cevaplara göre en yüksek orandaki rahatsızlıklar "Nefes almada zorlanma" ve "Kulak ağrısı" gelirken en düşük düzeyde "Diş sıkma" ve "Alt çeneyi öne getirme" olarak saptanmıştır. Katılımcıların %4.5'i (n=9) maske takmaya başladığından beri çenede bozukluk meydana geldiğini, %17.3'ü (n=35) kulakların kepeleştiğini hissettiğini belirtmiştir. Katılımcıların %16.7'si (n= 21) çocuğun tırnak yeme vb. alışkanlıklarına maskenin engel olduğunu belirtirken kulak ağrısı ile katılımcıların maske takma süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (p=0,044; p<0,05). Günde ortalama 5-8 saat arası maske takanların her zaman kulak ağrısı olma oranı hiç olmayanlardan, nadiren ve bazen olanlardan daha yüksek bulunmuştur. Çenede bozukluk (iskeletsel maloklüzyon) olma durumlarına göre katılımcıların maske türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış, iki maske üst üste takanların çenelerinde bozukluk görülme oranı daha yüksek bulunmuştur (p=0.014; p<0.05).

**Sonuç:** Yapılan literatür çalışmaları bu konuda yeterli değildir. Bu çalışmada mandibular prognati, laterognati, dişsel açık kapanış varlığına göre katılımcıların maske türleri, maske takma süreleri, maske yerleri ve maske kullanımına özen gösterme durumları istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır.

**Anahtar kelimeler:** COVID-19, Pandemi, Diş hekimi, Maske

\* Sorumlu yazar: Gönül Dinç. E-mail: [gonuldinc@hotmail.com](mailto:gonuldinc@hotmail.com).

ORCID: Gönül Dinç: 0000-0003-4699-1543, Saadet Çınarsoy Çiğirim: 0000-0002-4384-0929, Gülçin Kılıcı: 0000-0002-3766-4228, Jamil Bayzed: 0000-0003-2102-2017

Geliş: 15.02.2024, Kabul: 07.06.2024 ve Basım: 30.08.2024



## GİRİŞ

Coronavirüs hastalığının (COVID-19) ilk kez 2019 yılında Çin'de rapor edilmesinin ardından Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization-WHO) tarafından küresel yayılmanın çok hızlı olması nedeniyle 11 Mart 2020'de ilan edilen acil durum sonrasında neredeyse tüm ülkelerdeki insanlar etkilenmiştir. Yalnız dış hekimliği değil, tüm sağlık profesyonelleri de bu süreçte doğrudan etki altında kalmışlardır (www.who.int, 2020).

COVID-19'un farklı insanları farklı şekillerde etkilediği ve yaygın olarak mevsimsel gribe benzemesi ile beraber hastalarda kuru öksürük, yüksek ateş, yorgunluk veya nefes darlığının yanı sıra bazı hastaların eklem ağrıları, baş ağrısı, tat veya koku kaybı yaşadıkları da belgelenmiştir (Mote ve ark., 2021). Ortaya çıkan bu bulaşıcı hastalık nedeniyle salgının yayılmasını kontrol etme ihtiyacı milyonlarca kişinin rutinlerinde ve yaşam tarzlarında ciddi bir değişikliğe yol açmıştır. Devam eden durum, böylesine stresli bir dönemden geçilmesi nedeniyle ciddi fiziksel ve ruhsal sağlık tehditlerine yol açarak kaygı ve depresyon raporlarının artmasına neden olmuştur. Yapılan bir araştırmada, COVID-19 pandemisinin çoğu bireyde orta ila şiddetli psikolojik etkilere sebep olduğu bildirilmiştir (Wang ve ark., 2020). Bu psikolojik faktörlerin bruksizmin etiolojisinde olduğu kadar orofasiyal ağrının başlangıcı ve alevlenmesinde de önemli olabileceği ve Temporomandibuler bozukluk hastalarının stresli durumlarda semptomlarının arttığı belirtilmiştir (Suvinen ve ark., 1997; Manfredini ve ark., 2009; Berger ve ark., 2015; Wieckiewicz ve ark., 2017; Lobbezoo ve ark., 2018; Almeida-Leite ve ark., 2020; Manfredini ve ark., 2020).

Öte yandan toplumsal kurallar kabul edilebilir bir fiziksel yaşam için normları tanımlamasından dolayı iyi bir çene ve yüz görünümü yaşamdaki başarıyı etkileyeceği kabul edilmektedir. Ergenlik ve erken çocukluk döneminde dış görünüme yönelik artan endişe gözlemlendiğine yönelik çalışmalar mevcuttur (Shivakumar ve ark., 2009, Moura ve ark., 2013). Ayrıca yaşı ilerlemiş olgularda tedavinin kompleks hale gelmesi, tedavi sürecinin uzaması, tedavi maliyetlerinin yüksek olması ve kalıcı psikolojik yıkımları nedeniyle dentofasiyal anomalilerin ve parafonksiyonel alışkanlıkların erken yaşlarda saptanması çok önemlidir (Wieckiewicz ve ark., 2017). Maskenin erken çocukluk döneminde kullanılmasının parafonksiyonel bir alışkanlığı taklit edebilmesi hipotezinden yola çıkarak bu çalışmanın amacı; COVID-19 pandemisi nedeniyle uzun süreli maske kullanımının 7-14 yaş arası çocukların dentofasiyal dokuları üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır.

## MATERYAL ve METOT

Çalışma 2021-2022 tarihlerinde %49.8'i (n=101) kadın, %50.2'si (n=102) erkek olmak üzere toplam 203 çocuk katılımcı ile gerçekleştirilmiş bir anket çalışmasıdır. Çalışma verileri, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi ve Aydın Adanan Menderes Üniversitesi Dış Hekimliği

Fakültelerine başvuran 203 tane çocuk bireyde yapılan anketler ve klinik muayeneler üzerinden toplanmıştır. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerel Etik Kurul'undan etik onayı alınmıştır (2021/04-14). Örneklem sayısını belirlemek amacıyla G\* Power (v3.1.7) programı kullanılarak güç analizi yapılmıştır. Çalışmanın gücü 1-β (β = II. tip hata olasılığı) olarak ifade edilir ve genel olarak araştırmaların %80 güce sahip olmaları gerekmektedir. Cohen'in etki büyüklüğü katsayılarına göre; iki bağımsız grup arası yapılacak olan değerlendirmelerin küçük etki büyüklüğüne (d=0.25) sahip olacağı varsayılarak yapılan hesaplama göre α=0.05 düzeyinde gruplarda en az 93'er kişi olması gerektiğine karar verilmiştir.

Soruları oluşturmak ve katılımcılar ile paylaşmak için anket kullanılıp, çalışmaya katılan gönüllü bireylerden çalışmaya başlamadan önce onam alınmıştır. Anket formlarını katılımcılar direkt doldurmuştur. Çalışmaya alınma kriterleri, 7 ile 14 yaş arası anketleri cevaplayabilecek şekilde okuma ve yanıtlama becerisine sahip katılımcılar olarak belirlenmiştir. Uygulanan ankette yöneltilen sorular Şekil 1'de sunulmuştur.

## İstatistiksel İncelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2020 Statistical Software (NCSS LLC, Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken, nicel değişkenler ortalama, standart sapma, medyan, min ve max değerleriyle, nitel değişkenler frekans ve yüzde gibi tanımlayıcı istatistiksel metodlar ile gösterildi. Verilerin normal dağılıma uygunluklarının değerlendirilmesinde Shapiro Wilks test ve Box Plot grafiklerden yararlandı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Fisher's Exact test ve Fisher Freeman Halton test kullanıldı. Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık p<0.05 düzeyinde değerlendirildi.

## BULGULAR

Araştırma 2021-2022 tarihleri arasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi ve Aydın Adanan Menderes Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültelerine başvuran %49.8'i (n=101) kadın, %50.2'si (n=102) erkek olmak üzere toplam 203 çocuk olguyla yapılmıştır. Tanımlayıcı özelliklerin dağılımlarının verildiği Tablo 1 incelendiğinde olguların yaşları 7 ile 14 arasında değişmekte olup; ortalaması 10.01±5.09 olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan olguların %2.5'inin (n=5) sürekli ilaç kullandığı görülmektedir. Katılımcıların hastalık geçmişi dağılımı incelendiğinde, %3 (n=6) kalp damar hastalığı, %1'i (n=2) diyabet hastalığı, %3.9'u (n=8) alerji, %2'si (n=4) solunum rahatsızlığı, %9.4'ü (n=19) tırnak yeme vb. alışkanlığı olduğu görülmektedir. Hekim tanılarına göre dağılımlar incelendiğinde, katılımcıların %14'ünün (n=28) mandibular prognati, %12,6'sının (n=25) dişsel açık kapanış, %6,5'inin (n=13) laterognati tanısı aldığı görülmektedir. COVID-19 hastalığına ilişkin soruların dağılımı incelendiğinde, katılımcıların %9.4'ünün (n=19)

COVID-19 hastalığını geçirdiği görülmekte olup, bu katılımcıların hastalığı %16.6'sının (n=3) asemptomatik, %55.6'sının (n=10) hafif, %27.8'inin (n=5) derecede geçirdiğini belirtmektedir.

**Tablo 1.** Tanımlayıcı özelliklerin dağılımları

		n (%)
<b>Cinsiyet</b>	<b>Kadın</b>	101 (49.8)
	<b>Erkek</b>	102 (50.2)
<b>Yaş</b>	<b>Ort±Ss</b>	10.01±5.09
	<b>Medyan (Min-Maks)</b>	9 (1-42)
<b>Sürekli İlaç Kullanımı</b>	<b>Evet</b>	5 (2.5)
	<b>Hayır</b>	198 (97.5)
<b>Kalp ve Damar</b>		6 (3)
	<b>Kalp kapağı sızıntısı</b>	1 (0.5)
	<b>Kalp üfürüğü</b>	3 (1.5)
	<b>Karaciğer hastalığı</b>	1 (0.5)
	<b>Ritim bozukluğu</b>	1 (0.5)
<b>Diyabet</b>		2 (1)
	<b>Şeker hastalığı</b>	1 (0.5)
	<b>Tip 1</b>	1 (0.5)
<b>Alerji</b>		8 (3.9)
	<b>Böcek zehri</b>	1 (0.5)
	<b>Fındık, fıstık, balık, kivi</b>	1 (0.5)
	<b>Polen</b>	1 (0.5)
	<b>Tavuk eti</b>	1 (0.5)
	<b>Toz</b>	1 (0.5)
	<b>Yumuşatıcı</b>	1 (0.5)
	<b>Astım</b>	4 (2)
<b>Tırnak Yeme vb. Alışkanlıklar</b>		19 (9.4)
	<b>Tırnak yeme</b>	13 (7)
	<b>Kalem ısırma</b>	3 (1.5)
	<b>Parmak ısırma</b>	3 (1.5)

Maske kullanımına ilişkin dağılımlar incelendiğinde, katılımcıların %2.5'inin (n=5) N95 vb. maske, %82.5'inin (n=165) üç katlı cerrahi maske, %7'sinin (n=14) yıkanabilir bez maske, %8'inin (n=16) iki maskeyi üst üste takarak kullandığı görülmektedir. Katılımcıların %33.7'sinin (n=68) günde 0-4 saat, %61.4'ünün (n=124) 5-8 saat, %4.4'ünün (n=9) 9-12 saat, %0.5'inin (n=1) 12 saatten fazla maske taktığı görülmektedir. Katılımcıların %93.6'sının maskeyi burnun üzerinde, %5.9'unun (n=12) burun deliklerinin altında, %0.5'inin (n=1) çene ucunda taktığı görülmektedir. Katılımcıların %1.5'inin (n=3) maske kullanımına hiç özen göstermediği, %7.4'ünün (n=15) nadiren, %13.8'inin (n=28) bazen, %77.3'ünün (n=157) sık sık özen gösterdiği görülmektedir.

Maske takılıken belirtilen rahatsızlıklara ilişkin sorulara verilen cevapların dağılımı Tablo 2'de görülmektedir. En yüksek orandaki rahatsızlıklar "Nefes almada zorlanma" ve "Kulak ağrısı" gelirken en düşük düzeyde "Diş sıkma" ve "Alt çeneyi öne getirme" şeklindeki rahatsızlıklardır. Katılımcıların %4.5'i (n=9) maske takmaya başladığından beri çenede bozukluk meydana geldiğini hissettiği, %17.3'ü (n=35) kulakların kepeleştiğini hissettiği görülmektedir. Katılımcıların %16.7'si (n= 21)

çocuğun tırnak yeme vb. alışkanlıklarına maskenin engel olduğunu belirtmektedir.

Hekim tanularına göre maske türü, takma süresi, takılan yer, kullanımına özen göstermenin karşılaştırmaları Tablo 3'te gösterilmiştir. Mandibular prognati varlığına göre katılımcıların maske türleri, maske takma süreleri, maske yerleri ve maske kullanımına özen gösterme durumları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0.05). Laterognati varlığına göre katılımcıların maske türleri, maske takma süreleri, maske yerleri ve maske kullanımına özen gösterme durumları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0.05). Dişsel açık kapanış varlığına göre katılımcıların maske türleri, maske takma süreleri, maske yerleri ve maske kullanımına özen gösterme durumları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0.05). Nefes almada zorlanma durumlarına göre katılımcıların maske kullanımına özen gösterme durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (p=0.009; p<0.01).

**Tablo 2.** Klinik ve prognostik özelliklerin dağılımı

		n (%)		
Hekim Tanısı	Mandibular Prognati	28 (14.0)		
	Dişsel Açış-Kapanış	25 (12.6)		
	Laterognati	13 (6.5)		
<b>COVID-19 Hastalığı ve Maske Kullanımına İlişkin Sorular</b>				
COVID-19 Geçirme Durumu	Evet	19 (9.4)		
	Hayır	184 (90.6)		
COVID-19 Hastalığın Seyri	Asemptomatik	3 (16.6)		
	Hafif	10 (55.6)		
	Orta	5 (27.8)		
	Şiddetli	0		
Maske Türü	N95 vb.	5 (2.5)		
	Üç Katlı Cerrahi Maske	165 (82.5)		
	Yıkanabilir Bez Maske	14 (7.0)		
	İki Maskeyi Üst Üste Takma	16 (8.0)		
Maske Takma Süresi (Saat/Gün)	0-4	68 (33.7)		
	5-8	124 (61.4)		
	9-12	9 (4.4)		
	12 Saatten Fazla	1 (0.5)		
Maske Yeri	Burnun Üzerinde	190 (93.6)		
	Burun Deliklerinin Altında	12 (5.9)		
	Dudağın Altında	0		
	Çene Ucunda	1 (0.5)		
Maske Kullanımına Özen Gösterme	Hiç	3 (1.5)		
	Nadiren	15 (7.4)		
	Bazen	28 (13.8)		
	Sık Sık	157 (77.3)		
<b>Maske Takılıyken İlişkin Sorular</b>				
	Hiç n(%)	Nadiren n(%)	Bazen n(%)	Sık Sık n(%)
Nefes Almada Zorlanma	102 (50.4)	48 (23.8)	46 (22.8)	6 (3.0)
Ağzın Açıkta Kalması	133 (66.2)	31 (15.4)	33 (16.4)	4 (2.0)
Diş Sıkma	162 (81.0)	19 (9.5)	15 (7.5)	4 (2.0)
Alt Çeneyi Öne Getirme	160 (80.0)	22 (11.0)	17 (8.5)	1 (0.5)
Kulak Ağrısı	96 (47.8)	31 (15.4)	57 (28.4)	17 (8.4)
<b>Maske Takmaya Başladığından Beri İlişkin Sorular</b>				
Çenede Bozukluk Meydana Geldiğini Farketme	Evet	9 (4.5)		
	Hayır	193 (95.5)		
Kulakların Kepçeleştiğini Farketme	Evet	35 (17.3)		
	Hayır	167 (82.7)		
Çocuğun Tırnak Yeme vb. Alışkanlıklarına Maskenin Engel Olma Durumu	Engel Oldu	21 (16.7)		
	Engel Olmadı	105 (83.3)		

Maske kullanımına nadiren özen gösterenlerin nadiren nefes almada zorlanma oranı hiç zorlanmayanlardan daha yüksektir. Maske kullanımına bazen özen gösterenlerin her zaman nefes almada zorlanma oranı hiç zorlanmayanlardan, nadiren ve bazen zorlanandan daha yüksektir ve bazen zorlanandan oranı hiç zorlanmayanlardan daha yüksektir. Maske kullanımına sık sık özen

gösterenlerin her zaman nefes almada zorlanma oranı hiç zorlanmayanlardan ve nadiren zorlanandan daha düşüktür. Nefes almada zorlanma durumlarına göre katılımcıların maske türleri, maske takma süreleri ve maske yerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 3.** Hekim Tanılarına Göre Maske Türü, Takma Süresi, Takılan Yer, Kullanımına Özen Göstermenin Karşılaştırmaları

		Mandibular Prognati		Laterognati		Dişsel Açış-Kapanış	
		Var (n=28)	Yok (n=175)	Var (n=13)	Yok (n=190)	Var (n=25)	Yok (n=178)
Maske Türü	N95 vb.	2 (7.1)	3 (1.7)	0 (0)	5 (2.6)	0 (0)	5 (2.8)
	Üç Katlı Cerrahi	20 (71.5)	148 (84.6)	12 (92.3)	156 (82.1)	22 (88)	146 (82)
	Yıkabilir Bez	3 (10.7)	11 (6.3)	1 (7.7)	13 (6.8)	1 (4)	13 (7.3)
	İki Maske Üst Üste	3 (10.7)	13 (7.4)	0 (0)	16 (8.5)	2 (8)	14 (7.9)
<i>p</i>		<b>0.142</b>		<b>0.784</b>		<b>1.000</b>	
Maske Takma Süresi (Saat/Gün)	0-4	9 (32.2)	59 (33.7)	3 (23.1)	65 (34.2)	7 (28)	61 (34.3)
	5-8	17 (60.7)	108 (61.7)	9 (69.2)	116 (61.1)	15 (60)	110 (61.8)
	9-12	2 (7.1)	7 (4)	1 (7.7)	8 (4.2)	3 (12)	6 (3.4)
	>12 Saat	0	1 (0.6)	0	1 (0.5)	0	1 (0.6)
<i>p</i>		<b>0.790</b>		<b>0.455</b>		<b>0.247</b>	
Maske Yeri	Burun Üzerinde	27 (96.4)	163 (93.1)	12 (92.3)	178 (93.7)	25 (100.0)	165 (92.7)
	Burun Deliklerinin Altında	1 (3.6)	11 (6.3)	1 (7.7)	11 (5.8)	0	12 (6.7)
	Çene Ucunda	0	1 (0.6)	0	1 (0.5)	0	1 (0.6)
<i>p</i>		<b>1.000</b>		<b>0.592</b>		<b>0.446</b>	
Maske Kullanımına Özen Gösterme	Hiç	1 (3.6)	2 (1.1)	0	3 (1.5)	0	3 (1.7)
	Nadiren	1 (3.6)	14 (8)	1 (7.7)	14 (7.4)	0	15 (8.4)
	Bazen	5 (17.9)	23 (13.1)	2 (15.4)	26 (13.7)	4 (16)	24 (13.5)
	Sık Sık	21 (75)	136 (77.8)	10 (76.9)	147 (77.4)	21 (84)	136 (76.4)
<i>p</i>		<b>0.467</b>		<b>1.000</b>		<b>0.559</b>	

Fisher Freeman Halton Test



Hastaların velilerinin verdikleri cevaplara göre maske türü, takma süresi, takılan yer, kullanımına özen göstermeleri incelendiğinde ağzın açıkta kalması konusunda olguların maske türleri, maske takma süreleri, maske yerleri ve maske kullanımına özen gösterme durumları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ). Diş sıkma durumuna göre olguların maske türleri, maske takma süreleri, maske yerleri ve maske kullanımına özen gösterme durumları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ). Çeneyi öne getirme durumuna göre katılımcıların maske türleri, maske takma süreleri, maske yerleri ve maske kullanımına özen gösterme durumları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ). Kulak ağrısı durumlarına göre katılımcıların maske takma süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p=0,044$ ;  $p<0.05$ ). Günde ortalama 0-4 saat arası maske takanların her zaman kulak ağrısı olma oranı, hiç olmayanlardan, nadiren ve bazen olanlardan daha düşüktür. Günde ortalama 5-8 saat arası maske takanların her zaman kulak ağrısı olma oranı, hiç olmayanlardan, nadiren ve bazen olanlardan daha yüksektir. Kulak ağrısı durumlarına göre katılımcıların maske türleri, maske yerleri ve maske kullanımına özen gösterme durumları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

Hekim tanılarına göre solunum rahatsızlığı, alerji, tırnak yeme alışkanlığı varlıklarının karşılaştırmaları Tablo 5'te verilmiştir. Çenede bozukluk olma durumlarına göre katılımcıların maske türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p=0.014$ ;  $p<0.05$ ). 3 katlı cerrahi maske takanların çenelerinde bozukluk görülme oranı daha düşükken iki maske üst üste takanların çenelerinde bozukluk görülme oranı daha yüksektir. Çenede bozukluk görülme durumlarına göre katılımcıların maske takma süreleri, maske yerleri ve maske kullanımına özen gösterme durumları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ). Kulakta kepçeleşme olma durumuna göre katılımcıların maske türleri, maske takma süreleri, maske yerleri ve maske kullanımına özen gösterme durumları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ). Mandibular prognati görülme durumuna göre olgularda solunum rahatsızlığı, alerji ve tırnak yeme alışkanlığı varlıkları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ). Laterognati görülme durumuna göre olgularda solunum rahatsızlığı, alerji ve tırnak yeme alışkanlığı varlıkları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ). Dişsel açık kapanış görülme durumuna göre olgularda solunum rahatsızlığı, alerji ve tırnak yeme alışkanlığı varlıkları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.** Hekim tanılarına göre solunum rahatsızlığı, alerji, tırnak yeme alışkanlığı varlıklarının karşılaştırmaları

		Mandibular Prognati		Laterognati		Dişsel Açık-Kapanış	
		Var (n=28)	Yok (n=175)	Var (n=13)	Yok (n=190)	Var (n=25)	Yok (n=178)
Solunum rahatsızlığı varlığı	Evet	0 (0)	4 (2,3)	0 (0)	4 (2,1)	1 (4)	3 (1,7)
	Hayır	28 (100)	171 (97,7)	13 (100)	186 (97,9)	24 (96)	175 (98,3)
<i>p</i>		<b>1,000</b>		<b>1,000</b>		<b>0,411</b>	
Alerji varlığı	Evet	1 (3,6)	7 (4,0)	1 (7,7)	7 (3,7)	2 (8,0)	6 (3,4)
	Hayır	27 (96,4)	168 (96,0)	12 (92,3)	183 (96,3)	23 (92,0)	172 (96,6)
<i>p</i>		<b>1,000</b>		<b>0,417</b>		<b>0,257</b>	
Tırnak yeme alışkanlığı	Evet	1 (3,6)	18 (10,3)	1 (7,7)	18 (9,5)	2 (8)	17 (9,6)
	Hayır	27 (96,4)	157 (89,7)	12 (92,3)	172 (90,5)	23 (92)	161 (90,4)
<i>p</i>		<b>0,482</b>		<b>1,000</b>		<b>1,000</b>	

Fisher's Exact Test

## TARTIŞMA

Fiziksel görünüm yaşamın her döneminde özgüveni etkileyen bir parametredir (Tsakos, 2008). Özellikle pediatrik dönemde görülen maloklüzyonlar, dentofasiyal estetik ve işlevsel bozukluklar çocuğun duygusal gelişiminin ve sosyalleşmesinin önüne geçebilmektedir. Dolayısıyla ortodontik problemler genel yaşam kalitesi ile direkt bağlantılı olup yalnızca ağız sağlığını ilgilendiren bir sorun olarak değerlendirilmemelidir (Perillo ve ark., 2014). Çoğu zaman dentofasiyal anomaliler, maksilla ve

mandibula arasındaki uyumsuzluklar nedeniyle yüz estetiğini ve çiğneme fonksiyonunu olumsuz olarak etkileyebilmektedirler (Guerrero ve Valdivia, 2014). Dentofasiyal dokularda görülen uyumsuzluklar toplumda nispeten yaygın olarak izlenmektedir. Yakın zamanda genç bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada dentofasiyal uyumsuzlukların görülme oranı % 38.5 olarak bulunmuştur (Song ve Adrian, 2017).

Parafonksiyonel alışkanlıklar diş arklarına ve kaslara anormal kuvvetlerin uygulanmasına yol açarak dentoalveolar yapıları etkilerler. Bu alışkanlıklar arasında tırnak yeme, diş gıcırdatma

ve çenelerin patolojik hareketleri yer alır. Parafonksiyonel davranışlar geç teşhis edilirse ve tedavi geciktirilirse artmış overjet, sınıf II maloklüzyon, ön açık kapanış ve posterior çapraz kapanış gibi geri dönüşü olmayan dentofasiyal anomalilere neden olabilmektedir (Parker, 1971; Bishara ve ark.; 2006; Samir, 2006).

Yaşı ilerlemiş olgularda tedavinin kompleks hale gelmesi, tedavi sürecinin uzaması, tedavi maliyetlerinin yüksek olması ve kalıcı psikolojik yıkımları nedeniyle dentofasiyal anomalilerin ve parafonksiyonel alışkanlıkların erken yaşlarda saptanması çok önemlidir (Hashemipour ve ark., 2018). COVID -19 döneminde erken yaşlardaki çocuklarda da maske takma zorunluluğu bulunmakta olduğu ve bu durumun dokuları nasıl etkilediğinin araştırılması gerekliliği sebebiyle bu araştırma planlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, COVID-19 Pandemisi nedeniyle uzun süreli maske kullanımının 7-14 yaş arası çocukların dentofasiyal dokuları üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır.

COVID-19 semptomları kuru öksürük, nefes darlığı ve spesifik olmayan ishal, solunum yolu gibi gastrointestinal semptomlar, göğüs röntgeninde zatürre belirtileri ile enfeksiyon, nefes almada zorlukla karakterizedir ve akut solunum sıkıntısına kadar hızlı ilerleyen hipoksi ile karakterizedir (Guan ve ark., 2020). Nefes almada güçlük, hastaların alt çenesini öne yönlendirme eğilimi yaparak hava yolu hacminin artırılmasını sağlamakta ve maske takılıken de maskenin daha iyi adaptasyon sağlaması için yine hastalar alt çeneyi öne yönlendirmektedirler. Bu çalışmada Nefes almada zorlanma durumlarına göre katılımcıların maske kullanımına özen gösterme durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p=0.009$ ;  $p<0.01$ ). Maske kullanımına sık sık özen gösterenlerin her zaman nefes almada zorlanma oranı hiç zorlanmayanlardan ve nadiren zorlananlardan daha düşüktür. Nefes almada zorlanma durumlarına göre katılımcıların maske türleri, maske takma süreleri ve maske yerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

Yüz maskeleri, filtreleme kapasitelerine göre nefes alma veya öksürme sırasında oluşan sıçramalara, bulaşıcı solunum damlacıklarına veya aerosollere karşı koruma sağlamak için ağız ve burun üzerine takılan cihazlardır. Maske kullanımıyla ilişkili olumsuz olaylar çok seyrek ve esas olarak dar solunum maskeleri veya uzun süreli kullanıma bağlı dermatit ile ilişkilidir ve kullanmayı reddetmek için bir neden olmamalıdır (Candevir ve ark., 2021). Yüz maskesinin uzun süre kullanılması sonucunda maske-ağız sendromu ortaya çıkabilir. Maskenin faydaları, maske ağız sendromu tehlikesinden daha ağır basmaktadır (Muzzamil M ve ark., 2023).

COVID-19 döneminde Bruksizm prevalansı önemli ölçüde arttı. Bu çalışmada Diş sıkma durumuna ve ağzın açıkta kalma durumuna göre olguların maske türleri, maske takma süreleri, maske yerleri ve

maske kullanımına özen gösterme durumları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ) (Pinzan-Vercelino ve ark., 2021).

Uzun süre yüz maskesi takıldıktan sonra insanın burun fonksiyonlarında meydana gelen değişiklikler bilinmemektedir. COVID 19 salgını sırasında KBB profesyonellerinin uzun süreli yüz maskesi kullanımının etkilerini değerlendirdiği bir çalışmada uzun süreli yüz maskesi kullanımının etkilerine ilişkin 21 soruluk anket ile katılımcıların yüz maskesi takarken %63.71'inin nefes almada zorluk, %37.10'unun burun kuruluğu, %46.77'sinin ağız kuruluğu yaşadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada ise 3 katlı cerrahi maske takanların çenelerinde bozukluk görülme oranı daha düşükken iki maske üst üste takanların çenelerinde bozukluk görülme oranı daha yüksek bulunmuştur. Yöneltilen anket sorularının birbirinden farklı olması sebebiyle çalışmaların sonuçları arasında benzerlik bulunmamıştır (Priya ve ark., 2022).

Bu çalışmanın limitasyonları; belirtilen yaş aralığındaki hasta sayısının COVID-19 pandemisi sebebiyle az olması ve yine lateral sefalometrik röntgen incelemesinin pandemi dönemi koşulları değerlendirildiğinde yapılamamasıdır.

### Sonuç

Yapılan literatür çalışmaları bu konuda yeterli değildir. Bu çalışmada mandibular prognati, laterognati, dişsel açık kapanış varlığına göre katılımcıların maske türleri, maske takma süreleri, maske yerleri ve maske kullanımına özen gösterme durumları istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır.

**Teşekkür:** Bu araştırmaya finansman sağlayan herhangi bir kuruluş olmamakla birlikte araştırmanın yapılmasında emeği geçen tüm araştırmacı arkadaşlarıma ve araştırmayı gerçekleştirmemizi sağlayan tüm katılımcılara teşekkür ederim.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar herhangi bir kişi veya kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

**Etik Onay:** Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, 12.03.2021, 2021-04-14.

**Yazar katkısı: G.D.:** Tasarım, ve makalenin yazımı  
S.Ç.C.: Toplanan verilerin analizi ve yorumu ve denetleme  
G.K.: Fikir ve kavram ve verilerin toplanması  
J.B.: Kaynak taraması ve verilerin toplanması.

### KAYNAKLAR

Ahmed F, Clemens JD, Rao MR, Ansaruzzaman M, Haque E. (1997). Epidemiology of shigellosis among children exposed to cases of Shigella dysentery: a multivariate assessment. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 56(3), 258-264.

- Akhter S, Türegün B, Kıyan M, Gerçek D, Güriz H, Şahin F. (2014). Beş yaş altı çocuklarda gastroenterite neden olan yedi farklı RNA virüsünün araştırılması. *Mikrobiyoloji Bülteni*, 48(2), 233-241.
- Amar CF, East CL, Gray J, Iturriza-Gomara M, Maclure EA, McLauchlin J. (2007). Detection by PCR of eight groups of enteric pathogens in 4,627 faecal samples: re-examination of the English case-control infectious intestinal disease study (1993-1996). *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 26(5), 311-323.
- Aygün G, Aslan M, Yaşar H, Altaş K. (2003). Antibiyotikle ilişkili ishal olgularında *Clostridium difficile* toksin A+B araştırılması. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 33(1), 39-41.
- Balcı YI, Türk M, Polat Y, Erbil N. (2009). Denizli'deki çocuklarda intestinal parazitlerin dağılımı. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 33 (4), 298- 300.
- Bayraktar B, Toksoy B, Bulut E. (2010). Akut gastroenteritli çocuklarda rotavirus ve adenovirus saptanması, *Klimik Dergisi*, 23(1), 15-17.
- Cesur S, Albayrak F, Birengel S, Sözen TH. (2004). 1997-1999 yıllarında dışkı örneklerinden izole edilen salmonella ve shigella suşlarının ampicilin, trimetoprim-sulfametoksazol, kloramfenikol ve siprofloksasine karşı duyarlılıkları. *İnfeksiyon Dergisi*, 18(1), 65-68.
- Doğan N. (1998). Bozan beldesinde blastocystis hominis görülme sıklığı. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 22(3), 247-250.
- Glass RI, Noel J, Mitchell D, Herrmann JE, Blacklow NR, Pickering LK et al. (1996). The changing epidemiology of astrovirus-associated gastroenteritis: A review. *Archives of Virology Supplement*, 12, 287-300.
- Gonzalez-Serrano L, Munoz-Algarra M, Gonzalez Sanz R, Portero-Azorin MF, Amaro MJ. (2020). Viral gastroenteritis in hospitalized patients: Evaluation of immunochromatographic methods for rapid detection in stool samples. *Journal of Clinical Virology*, 128, 104420.
- Gülbudak H, Kurnaz N, Tezcan-Ülger S, Vural-Taşdemir E, Bozlu G, Türkegün M ve ark. (2019). Akut gastroenteritli hastalarda rotavirus ve enterik adenovirus sıklığının araştırılması. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 77(2), 185-194.
- Hashizume M, Armstrong B, Wagatsuma Y, Faruque AS, Hayashi T, Sack DA. (2008). Rotavirus infections and climate variability in Dhaka, Bangladesh: a time-series analysis. *Epidemiology & Infection*, 136(9), 1281-1289.
- Kizirgil A, Karakoç S. (2012). Çocukluk yaş grubu akut gastroenteritlerinde etyolojik ajanların belirlenmesi. *Helicobacter*, 18, 23.
- Koletzko S, Osterrieder S. (2009). Acute infectious diarrhea in children. *Deutsches Ärzteblatt International*, 106(33), 539-548.
- Kolören Z, Karaman Ü, Kaya Y, Kaçmaz G, Ertürk E, Özdemir Ö ve ark. (2017). Bir ilköğretim okulu çocuklarında bağırsak parazitlerinin dağılımı. *Smyrna Tıp Dergisi*, 1,18-21.
- Konca Ç, Tekin M, Akgün S, Bülbül M, Çoban M, Kahraman Z ve ark. (2014). Prevalence of rotavirus in children with acute gastroenteritis, seasonal distribution and laboratory findings in the southeast of Turkey. *Çocuk Enfeksiyon Dergisi*, 8(1), 7-11.
- Kosek M, Bern C, Guerrant RL. (2003). The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000. *Bulletin of the World Health Organization*, 81, 197-204.
- Kuşkonmaz B, Yurdakök K, Yalçın S, Özmert E. (2009). Comparison of acute bloody and watery diarrhea: a case control study. *Turkish Journal of Pediatrics*, 51, 133-140.
- Mezeid N, Shaldoum F, Al-Hindi AI, Mohamed FS, Darwish ZE. (2014). Prevalence of intestinal parasites among the population of the Gaza Strip, Palestine. *Annals of Parasitology*, 60(4), 281-289.
- Özmen Ş, Acıpayam C, Güneş H, Serinceç Akkeçeci B, Orak F. (2020). Akut gastroenteritli çocuklarda etkenlere göre klinik ve laboratuvar bulgularının karşılaştırılması. *STED*, 29,161-167.
- Shears P. (1996). Shigella infections. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 90(2), 105-114.
- Tamer GS, Balıkcı E, Erbay A. (2008). Lösemi ve Lenfoma tanısı alan çocuklarda cryptosporidiosis prevalansı. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 32(3),192-197.
- Torres AG. (2004). Current aspects of shigella pathogenesis. *Revista Latinoamericana de Microbiologia*, 46(3-4), 89-97.
- Ünlü Ö, Çiçek C, Filcan A, Şakru N, Tuğrul HM. (2013). Bir üniversite hastanesine başvuran hastalarda gastroenterit etkenlerinin dağılımı: On üç aylık veriler. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 43(4), 149-154.
- WHO: Programme For The Control of Diarrhoeal Diseases. Eighth Programme Report. 1990-1991, WHO/CDD/92.38.
- World Health Organization (WHO), Diarrhoeal disease. Erişim tarihi: 27.12.2019 URL: <https://www.who.int/en/news-room/factsheets/detail/diarrhoeal-disease>.

Çocuğunuz ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplar mısınız.

Adı Soyadı:.....

Cinsiyeti:.....

Yaşı:.....

- \*Sürekli kullandığı bir ilaç var mı? Evet ( ) Hayır ( ) Evet ise belirtiniz.....
- \*Herhangi bir kalp ve damar hastalığı var mı? Evet ( ) Hayır ( ) Evet ise belirtiniz.....
- \*Diyabet rahatsızlığı var mı? Evet ( ) Hayır ( ) Evet ise belirtiniz.....
- \*Kanamayla ilgili herhangi bir sorunu var mı? Evet ( ) Hayır ( ) Evet ise belirtiniz.....
- \*Bulaşıcı bir hastalığı var mı? Evet ( ) Hayır ( ) Evet ise belirtiniz.....
- \*Herhangi bir maddeye karşı alerjisi var mı? Evet ( ) Hayır ( ) Evet ise belirtiniz.....
- \*Solunum yolu rahatsızlığı var mı? Evet ( ) Hayır ( ) Evet ise belirtiniz.....
- \*Dil itimi, kalem ısırma, parmak emme, tırnak yeme gibi anormal bir alışkanlığı var mı? Evet ( ) Hayır ( )  
Evet ise belirtiniz.....

---

\*Covid-19 hastalığını geçirdi mi?

- Evet
- Hayır

\*Geçirdiyse hastalığın seyri nasıldı?

- Asemptomatik
- Hafif
- Orta
- Şiddetli

\*Kullanılan maske türü hangisidir?

- N95 vb.
- Üç katlı cerrahi maske
- Yıkanebilir bez maske
- İki maskeyi üst üste takıyorum

\*Günde ortalama kaç saat maske takıyor?

- 0-4
- 5-8
- 9-12
- 12 saatten fazla

\*Maskenin yeri genellikle;

- Burnun üzerinde
- Burun deliklerinin altında
- Dudağın altında
- Çene ucunda

\*Maske kullanımına özen gösteriyor mu?

- Hiç
- Nadiren
- Bazen
- Sık sık

\*Maske takarken nefes almakta zorlanıyor mu?

- Hiç
- Nadiren
- Bazen
- Sık sık

\*Maske takılıken ağzı açık kalıyor mu?

- Hiç
- Nadiren
- Bazen
- Sık sık

\*Maske takılıken dişlerini sıkıyor mu?

- Hiç
- Nadiren
- Bazen
- Sık sık

\*Maske takılıken farkında olmadan alt çenesini öne getiriyor mu?

- Hiç
- Nadiren
- Bazen
- Sık sık

\*Maske takınca kulaklarının ağrıdığından bahsediyor mu?

- Hiç
- Nadiren
- Bazen
- Sık sık

\*Maske takmaya başladığından beri çenesinde bozukluk meydana geldiğini hissediyor musunuz?

- Evet
- Hayır

\*Maske taktığından beri kulaklarının kepçeleştiğini hissediyor musunuz?

- Evet
- Hayır

\*Çocuğumun (varsa) kötü alışkanlıklarına (dil itimi, kalem ısırma, parmak emme, tırnak yeme..) maske;

- Engel oldu
- Engel olmadı

**Aşağıdaki soruları muayeneyi yapan doktor cevaplandıracaktır.**

\*Hastada mandibular prognati mevcut mu?

- Evet
- Hayır

\*Hastada laterognati mevcut mu?

- Evet
- Hayır

\*Hastada dişsel açık kapanış mevcut mu?

- Evet
- Hayır

Şekil 1. COVID-19 ile ilgili anket soruları

# Oksidatif Stres ve Kolorektal Kanser İlişkisinde Antioksidanların Önemli Rolü

## *The Important Role of Antioxidants in The Relationship Between Oxidative Stress and Colorectal Cancer*

Zeynep Bozkoyun Dusak\*<sup>1</sup>, Yusuf Ziya Yaşar<sup>2</sup>, Ayşe Şaparak<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Van Türkiye

**Atıf:** Bozkoyun Dusak Z, Yaşar YZ, Şaparak A. (2023). Oksidatif stres ve kolorektal kanser ilişkisinde antioksidanların önemli rolü. *Van Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(2),119-124.

### ABSTRACT

The body has a complex enzymatic and non-enzymatic antioxidant defense system. Antioxidant mechanisms develop a defense system against free radicals that have harmful effects on body tissues. The accumulation of free radicals in the cell causes oxidative stress and cellular damage. It is known that the increase in cell reactive oxygen species plays a role in the pathogenesis of many diseases such as colon cancer, neurodegenerative, cardiovascular, diabetes and kidney diseases. The aim of our study is to reveal the effect of oxidative stress on colorectal cancer and the opposing effects of antioxidants (such as SOD, CAT and GPx).determined that the factors in the autumn season differ proportionally according to the summer and winter months.

**Keywords:** Antioxidants, Colon Cancer, Oxidative Stress, Free Radicals

### ÖZET

Vücut enzimatik ve enzimatik olmayan karmaşık bir antioksidan savunma sistemine sahiptir. Antioksidan mekanizmalar vücut dokuları için zararlı etkilere sahip olan serbest radikallere karşı savunma sistemi geliştirirler. Serbest radikallerin hücrede birikmesi oksidatif strese ve hücre hasarına neden olur. Hücre reaktif oksijen türlerinde artışın kolon kanseri, nörodejeneratif, kardiyovasküler, diyabet ve böbrek hastalıkları gibi birçok hastalığın patogeneğinde rol oynadığı bilinmektedir. Çalışmamızın amacı oksidatif stresin kolorektal kanser üzerindeki etkisini ve antioksidanların (SOD, CAT ve GPx gibi) karşıt etkilerini ortaya koymaktır.

**Anahtar kelimeler:** Antioksidanlar, Kolon Kanseri, Oksidatif Stres, Serbest Radikaller.

\* Sorumlu yazar: Zeynep Bozkoyun Dusak. E-mail: [zeynepbozkoyundusak@hotmail.com](mailto:zeynepbozkoyundusak@hotmail.com).

ORCID: Zeynep Bozkoyun Dusak: 0000-0002-9005-0153, Yusuf Ziya Yaşar: 0009-0007-8073-2728, Ayşe Şaparak: 0009-0007-2867-1833

Geliş: 26.02.2024, Kabul: 09.07.2024 ve Basım: 30.04.2024



## GİRİŞ

Kolon kanseri dünyada en sık görülen üçüncü kanser türü olmakla birlikte her yıl yaklaşık 1,2 milyon yeni vaka ve 608.000 ölüm bildirilmektedir (Dusak ve ark., 2022). Bu bağlamda kolorektal kanserin insanoğlu için ne derece önemli bir sağlık sorunu olduğu anlaşılmaktadır. Birçok hastalıkta rol oynadığı bilinen reaktif oksijen türlerinin (ROT) karsinogenezde önemli progenitörler olabileceği kavramına yönelik artan bir destek vardır (Valko ve ark., 2007). Son on yılda, ROT ile karsinogenez arasındaki ilişkiyi araştıran çok sayıda bilimsel çalışma yayınlandı. Bu çalışmalar, karsinogenezle bağlantılı olabilecek oksidatif stresin çeşitli sonuçlarını içermektedir (Cejas ve ark., 2004; Valko ve ark., 2006; Mena ve ark., 2009). Bu derlemenin amacı, oksidatif stresi kolorektal kanser ile ilişkilendiren kanıtları gözden geçirmek ve antioksidan savunma mekanizmalarının etkilerini inceleyerek kolorektal kanser ile ilgili gelecekteki araştırmaların doğru yorumlanması için temel arka plan bilgilerini sağlamaktır. Bu nedenle, oksidatif durumu etkileyebilecek ve bağırsak epitel hücrelerinin zararlı metabolik zorluklarla başa çıkma yeteneğini modüle edebilecek farklı endojen ve eksojen faktörlerin kısa bir tanıtımı amaçlanmıştır.

**Tablo 1.** Reaktif oksijen (ROT) ve reaktif azot (RNT) bileşikleri

Radikaller	Radikal Olmayanlar		
<b>Hidroksil</b>	HO·	Hidrojen peroksit	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
<b>Alkoksil</b>	RO·	Singlet oksijen	*O <sub>2</sub>
<b>Peroksil</b>	ROO·	Ozon	O <sub>3</sub>
<b>Süperoksit</b>	O <sub>2</sub> -	Hipoklorit asit	HOCl
<b>Nitrikoksit</b>	NO·	Lipit hidroperoksit	LOOH
<b>Azot dioksit</b>	NO <sub>2</sub> ·	Peroksinitrit	ONOO·

İyonlaştırıcı radyasyon ve bazı çevresel ajanlar, kimyasal maddeler, alkol, gıda, tütün, kemoterapötik ve enfeksiyöz ajanlar ROT üretimine katkıda bulunur (Birben ve ark., 2012).

**Lipid Oksidasyonu:** ROT, hücre zarı yapısında yer alan çoklu doymamış yağ asitlerini (PUFA'lar) oksitleme yeteneğine sahiptir. Bu reaksiyon, diğer serbest radikalleri ve malondialdehit (MDA), konjuge dienerler, hidroperoksitler, lipoperoksitler ve toksik aldehitler gibi maddeleri üreten bir zincirleme reaksiyon olan lipit peroksidasyonunu başlatır (Marnett ve ark., 1999; Cejas ve ark., 2004). Lipid peroksidasyonu, hücre membranlarının akışkanlığını değiştirir, dengelenmiş bir konsantrasyon gradyanını sürdürme kapasitesini azaltır ve membran geçirgenliğini ve inflamasyonu artırır (Finaud ve ark., 2006). Yani, normal hücre içi enzimlerin hücre dışı sıvılara sızması, nötrofillerin ve diğer inflamatuvar hücrelerin yaralanma bölgesine kemotaksisine neden olur (Federicove ark., 2007). Buna ek olarak, lipit

## Oksidatif Stres ve Kaynakları

Oksidatif stres, ROT üretimi ile antioksidanların etkinliği arasındaki dengenin bozulması durumudur (Pisoschi ve Pop, 2015). Serbest radikaller aşırı ve kontrol edilemeyen miktarlarda üretildiğinde, bunlar ve türevleri, lipitler, proteinler ve DNA gibi çeşitli hücrel makromoleküllerle reaksiyona girebilir ve gen ekspresyonunu modüle edebilir. ROT'un endojen ve eksojen kaynakları vardır. ROT, normal hücrel metabolizma ve çevresel faktörlerin bir sonucu olarak canlı organizmalar tarafından üretilen ve nükleik asitlere, lipitlere ve proteinlere zarar vererek bunların fonksiyonlarını değiştirebilen oldukça reaktif moleküllerdir. ROT'un endojen kaynakları inflamatuvar hücreler, mitokondri ve peroksizomlardır (Sullivan ve ark., 2014). Hidrojen peroksit ve süperoksit anyonlarının çoğunu üreten organeller de peroksizomlardır. Ayrıca bu hücreler katalaz (CAT), glutatyon peroksidaz (GPx) ve süperoksit dismutaz (SOD) gibi çok sayıda antioksidan içerirler. Nötrofiller, eozinofiller ve makrofajlar gibi inflamatuvar hücreler de NADPH oksidaz reaksiyonu yoluyla ROT üretir (Tafari ve ark., 2016).

peroksidasyon ürünleri (özellikle MDA ve 4-hidroksi-2-nonenal (HNE)) sinyal transdüserleri olarak görev yapabilir ve düşük seviyelerde, gen ekspresyonu ve hücre proliferasyonu dahil olmak üzere çeşitli hücre fonksiyonlarını modüle edebilir (Marnett, 2002; Uchida, 2003; Uchida ve Kumagai, 2003; Cejas ve ark., 2004).

**Protein Oksidasyonu:** Proteinler ayrıca ROT'a duyarlıdır ve artan serbest radikal üretiminin sıklıkla hedefidir. ROT yapısal proteinleri oksitler ve proteolitik sistemi inhibe eder. Bu tür reaksiyonlar proteinlerin yapısının değişmesine veya enzim fonksiyonlarının değişmesine yol açar. İkincisi, enzimatik ve bağlanma aktivitelerinin inhibisyonu, hücreler tarafından alımın artması veya azalması, DNA onarım enzimlerinin inaktivasyonu ve DNA replikasyonunda hasarlı DNA polimerazların aslına uygunluğunun kaybı gibi geniş bir yelpazede aşağı yönlü fonksiyonel sonuçlara sahip olabilir (Shringarpure ve Davies, 2002). Oksitlenmiş

proteinler, amino asitleri yeniden oluşturmak için katabolize edilir. Orta derecede oksitlenmiş çözünür hücre proteinleri proteazom tarafından seçici ve hızlı bir şekilde parçalanırken, ciddi derecede oksitlenmiş proteinler (karbonil yan ürünleri) parçalanma açısından zayıf substratlardır ve hücrelerde birikirler (Grune ve ark., 2003). Bu tür hasarlı malzemenin zamanla birikmesinin, insanda yaşa bağlı çeşitli patolojilere neden olduğu varsayılmaktadır (Shringarpure ve Davies, 2002; Friguette, 2006). Yani, hasarlı proteinlerin hücre içinde birikmesi, proteazomun inhibitörü gibi davranarak oksitlenmiş proteinlerin uzaklaştırılma kapasitesini azaltır, yanlış katlanmış ve hasar görmüş proteinlerin birikimini hızlandırır ve hücrel lizozomal sistemi etkiler. Bu da protein dönüşümünü engeller ve yavaş yavaş hücre organellerinde daha fazla yapısal ve fonksiyonel değişikliklere yol açar (Brunk ve Terman, 2002).

**DNA Oksidasyonu:** ROT'un ayrıca DNA'da oksidatif nükleobaz modifikasyonlarına (yani oksitlenmiş timinler, oksitlenmiş sitozinler, oksitlenmiş adeninler, oksitlenmiş guaninler) neden olduğu ve bunun da değiştirilmiş bazın yanlış eşleşme/mutajenik potansiyeli yoluyla karsinogeneze yol açabileceği bilinmektedir. Örneğin, DNA'da 8-oksodG oluşumu, hasar baz eksizyon onarımı ile onarılmadığı sürece replikasyon sırasında G → T transversiyonlarına yol açar (Bjelland ve Seeberg, 2003).

**Hücrel Sinyalleşmenin Modülasyonu:** Redoks ortamı hücrel sinyalleşmede kritik bir faktördür. ROT, hücre içi sinyal molekülleri olarak önemli roller oynar. Çeşitli fizyolojik hücrel süreçlere katılırlar. Homeostatik koşullar altında ROT, ikinci haberci olarak görev yaparak çoklu sinyal iletim yolları için kritik öneme sahiptir. ROT, hücrel sinyalleme yoluyla çoğalma, farklılaşma, büyüme ve apoptoz gibi temel hücrel fonksiyonları düzenler. En çok bilinen yollar arasında NF- $\kappa$ B, fosfatidil inositol-3 kinaz (PI3K)/Akt yolu, ısı şoku proteinleri ve mitojenle aktifleşen protein kinaz (MAPK) yolu yer alır. Ancak ROT'un faydalı veya zararlı rolü konsantrasyonlarına bağlıdır. ROT seviyelerinin antioksidanlarla dengesiz olduğu oksidatif stres koşulları altında, ROT hücrenin kendisi için zararlı olabilir ve kontrolsüz proliferasyona, inflamasyona veya apoptoza yol açabilir (Ji, 2002; Ji ve ark., 2006; Li ve ark., 2007; Kramer ve Goodyear, 2007; Valko ve ark., 2007; Ji, 2008).

#### **Oksidatif Stres ve Kolorektal Kanser**

Kolon kanseri, bağırsağı kaplayan epitelyal hücrelerden kaynaklanır. Bu hücreler hızla bölünür ve yüksek bir metabolizma hızına sahiptir (Johnson ve Lund, 2007). Sıçanlar üzerinde yapılan çalışmalarda, alt kripta bölümlerindeki hücrelerin hidrojen peroksit hasarına karşı kriptin yüzeyindeki farklılaşmış hücrelere göre daha duyarlı olduğunu göstermiştir. Kolondaki çoğalan hücreler (kök hücreler ve bunların bölünen yavru hücreleri) kriptin alt kısmında yer aldığından, bu durum çoğalan

hücrelerin kolon karsinogenezinin varsayılan hedef hücreleri olduğunu gösterebilir. Kök veya progenitör hücrelerin redoks ortamına çok duyarlı olduğu gösterilmiştir. Kendilerini yenilemeleri ve farklılaşmaları büyük ölçüde bağırsak mukozasındaki redoks ortamına bağlıdır. Çoğalan hücreler ayrıca DNA hasarına karşı son derece duyarlıdır çünkü DNA, hücre döngüsünün S fazında tek iplikçik olarak bulunur ve yavru hücrelerdeki tamamlayıcı iplikçik için şablon görevi görür. Tek iplikçikteki DNA hasarı, kardeş hücrelerin DNA'sında onarılamayan çeşitli mutasyonlara yol açabilir (Oberreuther-Moschner ve ark., 2005). DNA hasarı, hücre döngüsünün durması veya transkripsiyonun indüksiyonu, sinyal iletim yollarının indüksiyonu, replikasyon hataları ve genomik instabilite ile sonuçlanabilir ve bunların tümü kolon karsinogenezi ile ilişkilidir (Valko ve ark., 2006). Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalar, ROT üretiminin karsinogenezin tüm aşamalarında, önemli bir rol oynayabileceği ileri sürülmektedir (Valko ve ark., 2007).

#### **Kolondaki Serbest Radikal Kaynakları**

İnsan kolonik içeriği safra, mukus, pul pul dökülmüş epitel hücreleri, çeşitli mikroorganizmalar ve bunların fermantasyon ürünleri, sindirilmemiş veya emilmemiş gıdalar ve metaller, tuzlar, toksinler, mutajenler, kanserojenler ve çözünmüş gazlar (nitrojen, hidrojen, karbondioksit, metan, oksijen) gibi metabolik ürünlerin çeşitli karışımlarından oluşur. Bağırsak mukozasının sürekli olarak diyet ve bakteri kaynaklı oksidanlar ve kanserojenlerle tehdit edildiğine inanılmaktadır. Bu tür zorlu koşullara kronik maruz kalma, kontrolsüz serbest radikal oluşumuna, redoks dengesizliğine ve DNA hasarına yol açabilir ve bu da bağırsak metabolik homeostazisini etkileyebilir ve kansere neden olabilir. (Guz ve ark., 2008).

#### **Oksidatif Stres Karşı Antioksidan Mekanizmalar**

Yapılan birçok çalışma oksidatif stresin kolorektal karsinogenezde rol oynayabileceği hipotezini desteklemektedir. Ancak canlı organizmalar sürekli olarak hücrelerinin redoks potansiyelini önemli ölçüde etkileyebilecek çok sayıda zorluğa (dış veya iç ortamda) maruz kalır. Bu nedenle hücrelere muazzam bir redoks homeostazisi kapasitesi sağlayan çeşitli koruyucu mekanizmalar geliştirmişlerdir (Radic ve ark., 2009). Çok sayıda kanıt, *in vivo* oksidatif stresin ve buna eşlik eden ROT'un genotoksik olduğu ve genel olarak kolon kanseri ve diğer kanserlerin gelişimini arttırdığı görüşünü desteklemektedir (Waris ve Ahsan, 2006).

Antioksidatif savunmanın ilk seviyesi, oksijen taşınmasının organizasyonu veya demiri bağlayan ve bu şekilde Fenton reaksiyonunu önleyen proteinler tarafından temsil edilir. İkinci seviye, iki temel savunma sistemini içerir; yani ksenobiyotiklerin seviyesi tarafından kontrol edilebilen detoksifikasyon enzimleri ve serbest radikal türlerini azaltan ve



hücresinin redoks durumunu koruyan antioksidan sistemidir. Üçüncü savunma seviyesi, lipitlerin, proteinlerin, karbonhidratların ve nükleik asitlerin oksidatif hasarını onaran enzimleri içerir (Radic ve ark., 2009). Bu enzimlerin bazıları farklı proteolitik enzimler, glikozilazlar, endo ve ekzonükleazlar, DNA ligazları, DNA polimerazları vb.'dir (Henderson ve ark., 2010).

ROT'un endojen DNA hasarının önemli bir kaynağı olduğu düşünülmekte olup DNA'da en az yüz oksidatif modifikasyon tanımlanmıştır (Cadet ve ark., 2005; Maynard ve ark., 2009). Bu nedenle antioksidanların, ROT'un neden olduğu genotoksik etkileri en aza indirerek ve dolayısıyla kanser vakalarını azaltarak faydalı olabileceği ileri sürülmektedir. Bu kapasitede, gıdalardaki veya diyet takviyelerindeki antioksidanlar, uzun vadeli kemopreventif ajanlar olarak görev yapacaktır. Dahası, birçok kanser hücresinin, birçok onkogenik fenotipin ekspresyonunda nedensel bir rol oynayan yüksek düzeyde içsel oksidatif stres sergilediği bilinmektedir (Luo ve ark., 2009; Fiaschi ve ark., 2012). Kanser hücrelerinde artan içsel oksidatif stres seviyesine neden olan ROT'un, redoksa duyarlı sinyal iletim mekanizmalarını modüle etmedeki rolleri nedeniyle onkogenik fenotipleri teşvik ettiği düşünülmektedir (Weinberg ve Chandel, 2009). Buradan, ROT'u düşüren *in vivo* antioksidan ajanların (kimyasal ve enzimatik), kanser agresif fenotiplerinin ekspresyonunu potansiyel olarak inhibe edebileceği sonucu çıkar. Bu nedenle antioksidanlar hem genotoksisiteyi azaltarak hem de kanserin ilerlemesini yavaşlatarak kemopreventif olabilirler.

Antioksidanların önemi özetle şu şekilde belirlenebilir: Oksidatif stresi azaltır: Oksidatif stres, serbest radikallerin fazla üretilmesi veya nötralize edilmemesi durumunda hücre ve dokulara zarar veren bir süreçtir. Bu durum yaşlanma, kanser, kardiyovasküler hastalıklar, diyabet ve nörodejeneratif hastalıklar gibi kronik hastalıkların önde gelen nedenlerinden biridir. Antioksidanlar, reaktif oksijen türlerini nötralize ederek veya reaktif oksijen türlerinin üretimini düzenleyerek oksidatif stresi azaltabilir. Kardiyovasküler Sağlık: Antioksidanlar LDL kolesterolün oksidasyonunu önleyerek kan damarı duvarlarının hasar görmesini ve ateroskleroz gelişimini önler. Ek olarak antioksidanlar vazodilatasyonu artırabilir ve kan basıncını düzenleyebilir, böylece kardiyovasküler hastalık riskini azaltabilir. Kanser Riskini Azaltır: Antioksidanlar hücresele DNA'nın serbest radikal hasarından korunmasına yardımcı olarak kanser riskini azaltır. Bazı antioksidanlar kanser hücrelerinin büyümesini engelleyebilir ve apoptoz (programlanmış hücre ölümü) sürecini uyarabilir. Bağışıklık Sistemi Desteği: Antioksidanlar, bağışıklık hücrelerinin fonksiyon ve aktivitesini artırarak enfeksiyonlarla mücadelede önemli bir rol oynar. Ayrıca bağışıklık sistemini düzenleyerek kronik

inflamasyonun azaltılmasına da yardımcı olabilirler (Yıldız ve ark., 2022).

Karsinogenez, DNA hasarına neden olan mutasyonlardan kaynaklanır. DNA hasarının ana nedeni serbest radikallerin sayısını artıran oksidatif strestir. ROT, vücutta oksidatif hasara neden olan en önemli serbest radikallerdir. İnsan kanserlerinin farklı türlerinde oksidanlar, antioksidan moleküller ve enzimler ile ilgili literatürde bildirilen veriler tartışmalıdır. En sık görülen kolon, meme ve akciğer kanser türleriyle ilgili yapılan çalışmada bu oran meme kanseri hastalarında anlamlı derecede yüksekti; akciğer ve kolon kanseri hastalarında kontrollerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da orta düzeyde oksidatif durumda artışlar bulduk. Öte yandan toplam antioksidan durumu ve katalaz düzeyleri tüm hasta gruplarında kontrollere göre anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir (Özer ve ark., 2019).

### Sonuç

Kolorektal kanserde oksidatif stresin değerlendirilmesi ve antioksidan savunma sisteminin güçlendirilmesi karsinogenezin tedavisi ve önlenmesi açısından önem arz etmektedir. Süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutatyon peroksidaz (GPx) enzim aktiviteleri hücrede temel savunma sistemlerini oluşturur ve oksidatif hasarın neden olduğu hastalıklara karşı kilit rol oynar. Genel olarak kolon kanserinde oksidatif stresin etkilerinin azaltılması bağlamında antioksidanların büyük bir role sahip olduğu görülmüştür.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

### KAYNAKLAR

- Birben E, Sahiner UM, Sackesen C, Erzurum S, Kalayci O. (2012). Oxidative stress and antioxidant defense. *World Allergy Organization Journal*, 5, 9-19.
- Bjelland S, Seeberg E. (2003). Mutagenicity, toxicity and repair of DNA base damage induced by oxidation. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 531(1-2), 37-80.
- Brunk UT, Terman A. (2002). The mitochondrial-lysosomal axis theory of aging: accumulation of damaged mitochondria as a result of imperfect autophagocytosis. *European Journal of Biochemistry*, 269(8), 1996-2002.
- Cadet J, Berger M, Douki T, Ravanat JL. (2005). Oxidative damage to DNA: formation, measurement, and biological significance. *Reviews of Physiology Biochemistry and Pharmacology*, 1-87.
- Cejas P, Casado E, Belda-Iniesta C, De Castro J, Espinosa E, Redondo A et al. (2004). Implications of oxidative stress and cell membrane lipid peroxidation in human

- cancer (Spain). *Cancer Causes&Control*, 15, 707-719.
- Dusak A, Atasoy N, Demir H. (2022). Nutrition and colon cancer. *International Journal of Academic Medicine and Pharmacy*, 4(1), 80-85.
- Federico A, Morgillo F, Tuccillo C, Ciardiello F, Loguercio C. (2007). Chronic inflammation and oxidative stress in human carcinogenesis. *International Journal of Cancer*, 121(11), 2381-386.
- Fiaschi T, Chiarugi P. (2012). Oxidative stress, tumor microenvironment, and metabolic reprogramming: a diabolic liaison. *International Journal of Cell Biology*, 2012.
- Finaud J, Lac G, Filaire E. (2006). Oxidative stress: relationship with exercise and training. *Sports Medicine*, 36, 327-358.
- Friguet B. (2006). Oxidized protein degradation and repair in ageing and oxidative stress. *FEBS letters*, 580(12), 2910-6.
- Grune T, Merker K, Sandig G, Davies KJ. (2003). Selective degradation of oxidatively modified protein substrates by the proteasome. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 305(3), 709-18.
- Guz J, Foksinski M, Siomek A, Gackowski D, Rozalski R, Dziaman T et al. (2008). The relationship between 8-oxo-7, 8-dihydro-2'-deoxyguanosine level and extent of cytosine methylation in leukocytes DNA of healthy subjects and in patients with colon adenomas and carcinomas. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 640(1-2), 170-3.
- Henderson PT, Evans MD, Cooke MS. (2010). Salvage of oxidized guanine derivatives in the (2'-deoxy) ribonucleotide pool as source of mutations in DNA. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 703(1), 11-7.
- Ji LL. (2002). Exercise-induced modulation of antioxidant defense. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 959(1), 82-92.
- Ji LL. (2008). Modulation of skeletal muscle antioxidant defense by exercise: Role of redox signaling. *Free Radical Biology and Medicine*, 44(2), 142-152.
- Ji LL, Gomez-Cabrera MC, Vina J. (2006). Exercise and hormesis: activation of cellular antioxidant signaling pathway. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1067(1), 425-435.
- Ji LL, Gomez-Cabrera MC, Vina J. (2007). Role of nuclear factor  $\kappa$  B and mitogen-activated protein kinase signaling in exercise-induced antioxidant enzyme adaptation. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 32(5), 930-935.
- Johnson IT, Lund EK. (2007). Nutrition, obesity and colorectal cancer. *Alimentary Ppharmacology & Therapeutics*, 26(2), 1611-81.
- Kramer HF, Goodyear LJ. (2007). Exercise, MAPK, and NF- $\kappa$ B signaling in skeletal muscle. *Journal of Applied Physiology*, 103(1), 388-395.
- Luo J, Solimini NL, Elledge SJ. (2009). Principles of cancer therapy: oncogene and non-oncogene addiction. *Cell*, 136(5), 823-837.
- Marnett LJ. (1999). Lipid peroxidation—DNA damage by malondialdehyde. *Mutation Research/ Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 424(1-2), 83-95.
- Marnett LJ. (2002). Oxy radicals, lipid peroxidation and DNA damage. *Toxicology*, 181, 219-222.
- Maynard S, Schurman SH, Harboe C, de Souza-Pinto NC, Bohr VA. (2009). Base excision repair of oxidative DNA damage and association with cancer and aging. *Carcinogenesis*, 30(1), 2-10.
- Mena S, Ortega A, Estrela JM. (2009). Oxidative stress in environmental-induced carcinogenesis. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 674(1-2), 36-44.
- Oberreuther-Moschner DL, Rechkemmer G, Pool-Zobel BL. (2005). Basal colon crypt cells are more sensitive than surface cells toward hydrogen peroxide, a factor of oxidative stress. *Toxicology letters*, 159(3), 212-8.
- Özer ÖF, Güler EM, Selek Ş, Çoban G, Türk HM, Koçyiğit A. (2019). Akciğer, meme ve kolon kanserli hastalarda oksidatif stres parametrelerinin değişimi. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 16(2), 235-240.
- Pisoschi AM, Pop A. (2015). The role of antioxidants in the chemistry of oxidative stress: A review. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 97, 55-74.
- Radic N, Rade I, Aleksandar Đ, Štrukelj B. (2009). Analysis of parameters significant for oxidative stress and cell injury. In *The Analysis of Pharmacologically Active Compounds and Biomolecules in Real Samples*.
- Shringarpure R, Davies KJ. (2002). Protein turnover by the proteasome in aging and disease. *Free Radical Biology and Medicine*, 32(11), 1084-9.
- Sullivan LB, Chandel NS. (2014). Mitochondrial reactive oxygen species and cancer. *Cancer & Metabolism*, 2, 1-12.
- Tafari M, Sansone L, Limana F, Arcangeli T, De Santis E, Polese M, Russo MA. (2016). The interplay of reactive oxygen species, hypoxia, inflammation, and sirtuins in cancer initiation and progression. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2016.

- Uchida K. (2003). 4-Hydroxy-2-nonenal: a product and mediator of oxidative stress. *Progress in Lipid Research*, 42(4), 318-343.
- Uchida K, Kumagai T. (2003). 4-hydroxy-2-nonenal as a COX-2 inducer. *Molecular Aspects of Medicine*, 24(4-5), 213-218.
- Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MT, Mazur M, Telser J. (2007). Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 39(1), 44-84.
- Valko M, Rhodes CJB, Moncol J, Izakovic MM, Mazur M. (2006). Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. *Chemico-Biological Interactions*, 160(1), 1-40.
- Waris G, Ahsan H. (2006). Reactive oxygen species: role in the development of cancer and various chronic conditions. *Journal of Carcinogenesis*, 5, 14.
- Weinberg F, Chandel NS. (2009). Reactive oxygen species-dependent signaling regulates cancer. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 66, 3663-3673.
- Yıldız H, Semerci B, Bişgin S. (2022). Antioksidanların insan sağlığı açısından önemi ve bitkilerdeki bazı antioksidan tayin yöntemleri. *ISPEC Journal of Science Institute*, 1(1), 10-16.