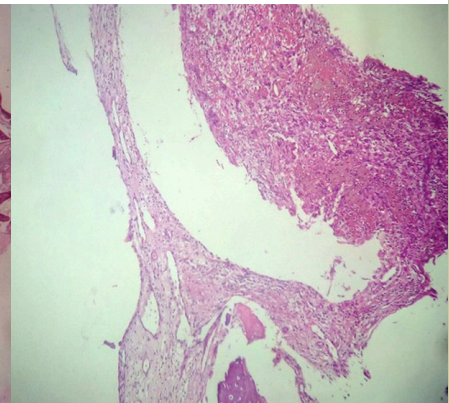
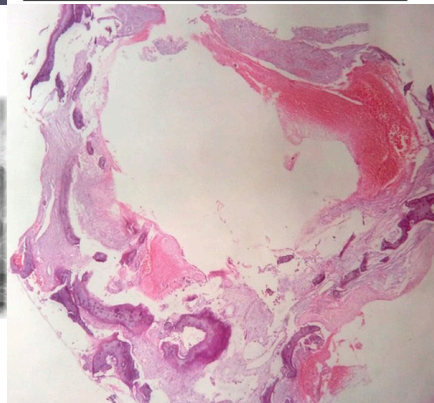
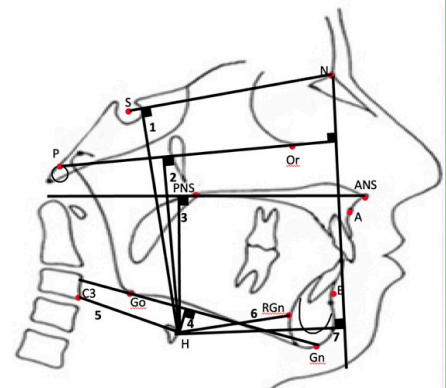
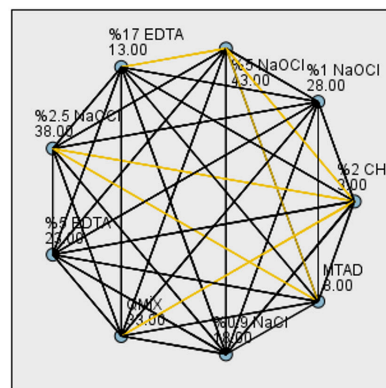
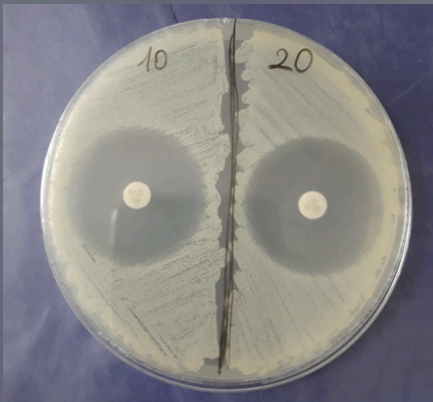




# Current Research *in* Dental Sciences

Formerly: Journal of the Dental Faculty of Atatürk University  
Official Journal of Atatürk University, Faculty of Dentistry

Volume 32 • Issue 2 • April 2022



# Current Research in Dental Sciences

## Owner

**Recep ORBAK** 

Department of Periodontology, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

## Editor

**Turgut DEMİR** 

Department of Periodontology, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

## Associate Editors

**Adnan KILINÇ** 

Department of Oral, Dental and Maxillofacial Surgery, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

**Adnan TEZEL** 

Department of Periodontology, Ankara University, Faculty of Dentistry, Ankara, Turkey

**Ertuğrul KARATAŞ** 

Department of Endodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

**Hüsamettin OKTAY** 

Department of Orthodontics, Medipol University, Faculty of Dentistry, İstanbul, Turkey

**Nihat KILIÇ** 

Department of Endodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

**Nuran YANIKOĞLU** 

Department of Prosthetic Dentistry, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

**Nurcan ÖZAKAR İLDAY** 

Department of Restorative Dentistry, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

**Özkan MİLOĞLU** 

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

**Pınar GÜL**  - <https://avesis.atauni.edu.tr/dtpinar>

Department of Restorative Dentistry, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

**Sera ŞİMŞEK DERELİOĞLU** 

Department of Pedodontics, Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

## Secretary

**Lale EGE** 

E-Mail: [dergidhf@atauni.edu.tr](mailto:dergidhf@atauni.edu.tr)



## Founder

İbrahim KARA

## General Manager

Ali ŞAHİN

## Publishing Director

İrem SOYSAL

## Editor

Gizem KAYAN TEKAÜT

## Publications Coordinators

Arzu YILDIRIM

Deniz KAYA

Bahar ALBAYRAK

Gamze BİLGİN

İrmak BERBEROĞLU

Alara ERGİN

Ebru BOZ

## Web Coordinator

Sinem Fehime KOZ

## Finance Coordinator

Elif YILDIZ ÇELİK

## Contact

Address: Büyükdere Cad.  
105/9 34394

Şişli, İstanbul, Turkey

Phone: +90 212 217 17 00

E-mail: [info@avesyayincilik.com](mailto:info@avesyayincilik.com)

# Current Research in Dental Sciences

## AIMS AND SCOPE

Current Research in Dental Sciences (Curr Res Dent Sci) is an international, scientific, open access, online-only periodical published in accordance with independent, unbiased, and double-blinded peer-review principles. The journal is published quarterly publication in January, April, July, October. The publication languages of the journal are Turkish and English.

Current Research in Dental Sciences aims to contribute to the literature by publishing manuscripts at the highest scientific level on all fields of dentistry. The journal publishes original articles, invited reviews, rare case reports, and letters to the editors that are prepared in accordance with ethical guidelines. The scope of the journal includes but not limited to periodontal diseases, dental implants, oral pathology, oral and maxillofacial surgery, endodontics, oral diseases, restorative and esthetic dentistry.

The target audience of the journal includes specialists, researchers and professionals who working and interested in the field of dentistry and related disciplines.

Current Research in Dental Sciences currently indexed in TUBITAK ULAKBIM TR Index

The editorial and publication processes of the journal are shaped in accordance with the guidelines of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), World Association of Medical Editors (WAME), Council of Science Editors (CSE), Committee on Publication Ethics (COPE), European Association of Science Editors (EASE), and National Information Standards Organization (NISO). The journal is in conformity with the Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing (doaj.org/bestpractice).

## Disclaimer

Statements or opinions expressed in the manuscripts published in the journal reflect the views of the author(s) and not the opinions of the editors, editorial board, and/or publisher; the editors, editorial board, and publisher disclaim any responsibility or liability for such materials.

## Open Access Statement

Current Research in Dental Sciences is an open access publication, and the journal's publication model is based on Budapest Access Initiative (BOAI) declaration. All published content is available online, free of charge at [dentistry-ataunipress.org](https://dentistry-ataunipress.org). The journal's content is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC-ND) 4.0 International License which permits third parties to share and adapt the content for non-commercial purposes by giving the appropriate credit to the original work.

You can find the current version of the Instructions to Authors at <https://dentistry-ataunipress.org/>.

**Editor in Chief:** Turgut Demir

**Address:** Atatürk University, Faculty of Dentistry, Erzurum, Turkey

**E-mail:** [turgut@atauni.edu.tr](mailto:turgut@atauni.edu.tr)

**Publisher:** AVES

**Address:** Büyükdere Cad., 105/9 34394 Şişli, İstanbul, Turkey

**Phone:** +90 212 217 17 00

**E-mail:** [info@avesyayincilik.com](mailto:info@avesyayincilik.com)

# Current Research in Dental Sciences

## CONTENTS

### RESEARCH ARTICLES

Perception and attitudes of dental students towards tobacco use and smoking cessation counseling Gaye KESER, Gözde YILMAZ, Filiz NAMDAR PEKİNER .....	132
Evaluation of the relationship between dental caries experience and periodontal status Ayşegül DEMİRBAŞ, Fatma YILMAZ .....	137
Evaluation of nasal carriage of <i>Staphylococcus aureus</i> in students of a Dentistry Faculty Cengiz ÖZÇELİK, Handan AYHAN, Berksan ŞİMŞEK .....	143
Comparison of electrical conductivity of combined irrigation solutions Ayşin DUMANI, Şehnaz YILMAZ, Oğuz YOLDAŞ, Güray KILINÇÇEKER .....	148
Do dental students regret the career choice because of COVID-19 pandemic? Elif YEĞİN, Elif Ece KALAOĞLU .....	152
Evaluation of hyoid bone position in adult Turkish patients with different sagittal skeletal patterns Şirin HATİPOĞLU, Esra ÇİFÇİ ÖZKAN, Gül Sümeyye HABERDAR.....	158
The effect of two resin cements polymerized in different ways on the bond strength of laminate veneers produced with different ceramic systems Işıl KARAOKUTAN, Filiz AYKENT .....	167

### REVIEW

Conservative treatment approaches in initial proximal caries lesions Gülce ESENTÜRK, Elif BALLIKAYA, Gizem ERBAŞ ÜNVERDİ, Buğra ÖZEN, Zafer Cavit ÇEHRELİ.....	173
Use of propolis in dentistry Atanur SARIOĞLU, Ersin ÜLKER, Tuğrul KIRTILOĞLU .....	181

### CASE REPORT

Aneurysmal bone cyst of the mandible: A case report of 5 years follow-up Alparslan ESEN, Funda BAŞTÜRK, Gökhan GÜRSES, Doğan DOLANMAZ.....	185
---	-----

# Perception and attitudes of dental students towards tobacco use and smoking cessation counseling

Diş hekimliği öğrencilerinin tütün kullanımı ve sigara bırakma danışmanlığına ilişkin algı ve tutumları

Gaye KESER<sup>1</sup> 

Gözde YILMAZ<sup>2</sup> 

Filiz NAMDAR PEKİNER<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Marmara University, Faculty of Dentistry, İstanbul, Turkey

<sup>2</sup>Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Okan University, Faculty of Dentistry, İstanbul, Turkey

## ABSTRACT

**Objective:** Smoking is a key risk factor for several diseases and disorders, as well as the primary modifiable factor for a variety of oral problems, such as malignant disorders and mouth cancer. The purpose of this survey is to assess Marmara University Faculty of Dentistry students' tobacco use attitudes, knowledge, and views concerning smoking cessation counseling.

**Methods:** A 21-question online survey was done using Google Forms and sent to 3rd, 4th, and 5th grade students. A total of 309 students, 107 from the third grade, 93 from the fourth grade, and 109 from the fifth grade, completed the questionnaire, which was meant to measure students' attitudes and awareness of tobacco and tobacco products.

**Results:** A total of 107 third grades, 93 fourth grades, and 109 fifth grades were discovered among the 309 participants in our study. Furthermore, males made up 33% of the participants, while females made up 66%. According to statistics, most students recognize that they are role models for society and believe they should get smoking cessation counseling training. However, according to statistics, just 7% of students obtain this type of formal education.

**Conclusion:** According to our findings, while dentistry students are aware of the negative consequences of tobacco, there is a lack of instruction in smoking prevention and control.

**Keywords:** Tobacco use, oral cancer, cessation counseling, smoking, dental students

## ÖZ

**Amacı:** Sigara kullanımı periodontal hastalıklar, malign bozukluklar ve ağız kanserleri olmak üzere birçok oral durum için önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Bu anlamda sigarayı bırakma konusunda diş hekimleri tarafından uygulanan sağlık stratejileri etkili olabilir. Bu çalışmanın amacı dişhekimliği öğrencilerinin sigara bırakma danışmanlığı konusunda tütün kullanım tutumlarının, bilgi ve algılarının yapılan anket ile değerlendirilmesidir.

**Yöntemler:** Çalışmamıza Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde eğitim gören 107 3. sınıf, 93 4. sınıf ve 109 5. sınıf olmak üzere toplam 309 öğrenci hazırladığımız 20 sorudan oluşan anketi cevaplandırmışlardır. Bu anket ile öğrencilerin tütün ve tütün ürünleri kullanımı ile ilgili tutumları ve farkındalıkları değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Çalışmamıza dahil edilen 309 katılımcının 107'si 3. sınıf, 93'ü 4. sınıf, 109'u ise 5. sınıf öğrencisi olarak bulgulanmıştır. Bunun yanısıra katılımcı öğrencilerin %33'ü erkek, %66'sı ise kadın olarak saptanmıştır. Yapılan istatistiksel analizler öğrencilerin çoğunun toplum için rol model olduklarının farkında olduğunu ve sigarayı bırakma danışmanlığı konusunda eğitim almaları gerektiğini bildiklerini gösterdi. Ancak istatistiksel analizler, öğrencilerin sadece %7'sinin bu konuda resmi eğitim aldıklarını göstermiştir.

**Sonuç:** Çalışmamızın sonuçlarına göre diş hekimliği öğrencileri tütünün zararlı etkilerinin farkında olsalar da, sigarayı önleme ve kontrol konusunda eğitim eksikliği bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Tütün kullanımı, ağız kanseri, sigara bırakma, dişhekimliği öğrencileri

## INTRODUCTION

Despite anti-smoking organizations' relentless efforts, smoking remains a serious public health concern, causing over 7 million deaths each year.<sup>1,2</sup> Globally, there are roughly 1.3 billion users, with % of them living in disadvantaged nations.<sup>3,4</sup> Tobacco smoking is a recognized risk factor for multiple diseases and disorders, including periodontal disease, oral cancer, and potentially malignant disorders.<sup>2,5</sup> Periodontal disease, oral cancer, and possibly malignant diseases all have this as a major modifiable component. When introduced by dentists, health strategies aimed at quitting smoking can be effective in this regard.<sup>6-8</sup> In the literature, tobacco cessation counseling by healthcare professionals has proven to be effective, and proper assistance and professional advice by healthcare professionals have been reported to result in a 10-20% quit rate.<sup>9</sup>

This study was presented as an oral presentation in International Congress of Oral Cancer that was held on March 4-6<sup>th</sup>, 2020 in Eskişehir, Turkey.

Bu çalışma 4-6 Mart 2020 tarihlerinde Eskişehir'de düzenlenen Uluslararası Ağız Kanseri Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Received/Geliş Tarihi: 07.09.2021

Accepted/Kabul Tarihi: 21.12.2021

Corresponding Author/Sorumlu Yazar:

Gaye KESER

E-mail: gayekeser@hotmail.com

gaye.sezgin@marmara.edu.tr

Cite this article: Keser G, Yılmaz G, Nardar Pekiner F. Perception and attitudes of dental students towards tobacco use and smoking cessation counseling. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(2): 132-136.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Comprehensive anti-smoking campaigns that are designed and operated by health practitioners are needed. Dentists are in an advantageous role among these professions because they have access to patients of all ages, from children to the elderly, and may influence people to stop or not resume smoking.<sup>2,3</sup> However, studies show that only a minority of dental students receive training on how to approach these patients during their dental education.<sup>5,10,11</sup>

Dental appointments can be used to educate patients about the harmful effects of tobacco and encourage them to quit. However, unlike physicians and other health professionals, it has been found that dentists are not adequately trained on tobacco cessation services and protocols.<sup>9</sup> In a study conducted by Da Silva Leonel et al.<sup>4</sup>, it is reported that only 12.5% of the students out of 224 dental students received formal education on this subject.

Dentistry students, who are dentists of the future, examine the oral cavity and encounter symptoms ranging from tobacco to bad breath, premalignant lesions and cancerous lesions in the oral tissues.<sup>8,12-14</sup> Dental treatment, which usually requires multiple visits, provides a mechanism for initiating, reinforcing and supporting tobacco cessation activities. Therefore, this study aims to evaluate dental students' tobacco use attitudes, knowledge, and views concerning smoking cessation counseling.

## MATERIAL AND METHODS

A self-administered questionnaire adapted from the Global Health Professions Student Survey (GHPSS) presented in the study of da Silva et al.<sup>4</sup> consisting of 21 close-ended questions was administered using Google Forms and distributed to 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup>, and 5<sup>th</sup> grade students. The World Health Organization (WHO) produced the Global Health Professions Student Survey (GHPSS), which includes questions regarding tobacco use prevalence, en-

vironmental exposure to tobacco smoke, attitudes about smoking, behavior and quitting, curriculum and training, and demographic data. The questionnaire was translated into Turkish by experts and checked. The Turkish form and the English form were filled by the same people at different times in a pilot study, and the results were tested with a paired t-test ( $P > .05$ ). A total of 309 students from Marmara University Faculty of Dentistry, 107 from the third grade, 93 from the fourth grade, and 109 from the fifth grade, completed the questionnaire.

## Statistical Analysis

IBM Statistical Package for the Social Sciences version 22 (IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA) was applied for statistical analysis. In addition to descriptive statistical approaches, Chi-Square, Fisher's Exact, Fisher Freeman Halton, and Continuity (Yates) Correction were done to evaluate qualitative data (frequency). The 0.05 level was used to assess significance.

## RESULTS

The study was conducted with a total of 309 dentistry students, including 102 (33%) males and 207 (67%) females. It was also examined under 3 groups, of which 107 (34.6%) were 3<sup>rd</sup> grade, 93 (30.1%) 4<sup>th</sup> grade and 109 (35.3%) 5<sup>th</sup> grade.

The rate of male students' first cigarette attempt age being between 11-15 years (19.6%) was found to be statistically significantly higher than female students (6.3%) ( $P = .000$ ;  $P < .05$ ).

There is no statistically significant difference between male and female students in terms of distribution of factors in starting smoking and distribution rates of smoking within school boundaries in the past year ( $P > .05$ ). The ratio of male students chewing tobacco derivatives (58.8%) was found to be statistically significantly higher than female students (32.4%) ( $P = .003$ ;  $P < .05$ ) (Table 1).

Table 1. Gender and grades versus experiment age, control, and tobacco and derivatives usage

		Gender			P	Grades			P
		Male n (%)	Female n (%)	Total n (%)		Grade 3 n (%)	Grade 4 n (%)	Grade 5 n (%)	
When did you first try a cigarette?	I have never smoked cigarettes	28 (27.5)	81 (39.1)	109 (35.3)	<sup>1</sup> .000*	39 (36.4)	40 (43)	30 (27.5)	<sup>1</sup> .203
	Age 10 or younger	7 (6.9)	2 (1)	9 (2.9)		4 (3.7)	2 (2.2)	3 (2.8)	
	Age 11-15	20 (19.6)	13 (6.3)	33 (10.7)		12 (11.2)	7 (7.5)	14 (12.8)	
	Age 16-17	25 (24.5)	33 (15.9)	58 (18.8)		25 (23.4)	15 (16.1)	18 (16.5)	
	Age 18-19	13 (12.7)	35 (16.9)	48 (15.5)		13 (12.1)	17 (18.3)	18 (16.5)	
	Age 20-29	9 (8.8)	43 (20.8)	52 (16.8)		14 (13.1)	12 (12.9)	26 (23.9)	
When you first started smoking, did you have any influence?	I've never smoked a cigarette in my life	42 (41.2)	109 (52.7)	151 (48.9)	<sup>2</sup> .157	54 (50.5)	50 (53.8)	47 (43.1)	<sup>1</sup> .076
	I had no influence	20 (19.6)	36 (17.4)	56 (18.1)		24 (22.4)	18 (19.4)	14 (12.8)	
	Family members' influence	2 (2)	1 (0.5)	3 (1)		0 (0)	1 (1.1)	2 (1.8)	
	Friends/colleagues' influence	38 (37.3)	61 (29.5)	99 (32)		29 (27.1)	24 (25.8)	46 (42.2)	
How many days did you smoke cigarettes in the last 30 days (1 month)?	0 day	55 (53.9)	140 (67.6)	195 (63.1)	<sup>2</sup> .003*	70 (65.4)	65 (69.9)	60 (55)	<sup>1</sup> .055
	1 or 2 days	3 (2.9)	18 (8.7)	21 (6.8)					
	3 to 5 days	5 (4.9)	7 (3.4)	12 (3.9)		5 (4.7)	2 (2.2)	5 (4.6)	
	6 to 9 days	4 (3.9)	9 (4.3)	13 (4.2)		4 (3.7)	2 (2.2)	7 (6.4)	
	10 to 19 days	4 (3.9)	7 (3.4)	11 (3.6)		7 (6.5)	2 (2.2)	2 (1.8)	
	20 to 29 days	31 (30.4)	26 (12.6)	57 (18.4)		18 (16.8)	12 (12.9)	27 (24.8)	
Have you ever smoked cigarettes on school campus or property in the previous year?	I have never smoked cigarettes	45 (44.1)	92 (44.4)	137 (44.3)	<sup>1</sup> .242	50 (46.7)	46 (49.5)	41 (37.6)	<sup>1</sup> .078
	Yes	43 (42.2)	72 (34.8)	115 (37.2)		41 (38.3)	25 (26.9)	49 (45)	
	No	14 (13.7)	43 (20.8)	57 (18.4)		16 (15)	22 (23.7)	19 (17.4)	
Have you ever experimented with chewing tobacco, snuff, narguilé, cigars, or pipes?	Yes	60 (58.8)	67 (32.4)	127 (41.1)	<sup>1</sup> .000*	46 (43)	34 (36.6)	47 (43.1)	<sup>1</sup> .567
	No	42 (41.2)	140 (67.6)	182 (58.9)		61 (57)	59 (63.4)	62 (56.9)	
How many days did you chew tobacco, snuff, narguilé, cigars, or pipes in the previous 30 days (1 month)?	0 day	58 (56.9)	171 (82.6)	229 (74.1)	<sup>2</sup> .000*	80 (74.8)	74 (79.6)	75 (68.8)	<sup>1</sup> .075
	1 or 2 days	39 (38.2)	34 (16.4)	73 (23.6)		24 (22.4)	18 (19.4)	31 (28.4)	
	3 to 5 days	2 (2)	2 (1)	4 (1.3)		3 (2.8)	1 (1.1)	0 (0)	
	6 to 9 days	3 (2.9)	0 (0)	3 (1)		0 (0)	0 (0)	3 (2.8)	
Have you ever used chewing tobacco, snuff, narguilé, cigars, or pipes in a school setting in the past year?	Yes	2 (2)	1 (0.5)	3 (1)	<sup>3</sup> .254	0 (0)	1 (1.1)	2 (1.8)	<sup>2</sup> .521
	No	100 (98)	206 (99.5)	306 (99)		107 (100)	92 (98.9)	107 (98.2)	
Have you ever tried smoking a cigarette, even for one or two puffs?	Yes	77 (75.5)	153 (73.9)	230 (74.4)	<sup>1</sup> .765	77 (72)	67 (72)	86 (78.9)	<sup>1</sup> .414
	No	25 (24.5)	54 (26.1)	79 (25.6)		30 (28)	26 (28)	23 (21.1)	

<sup>1</sup>Chi square Test, <sup>2</sup>Fisher Freeman Halton Test, <sup>3</sup>Fisher's Exact Test, \* $P < .05$

**Table 2. Evaluation of smoking ban parameters according to gender and grades**

		Gender			P	Grade			P
		Male	Female	Total		Grade 3	Grade 4	Grade 5	
		n (%)	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	n (%)	
Is there an official no-smoking policy in your school's buildings and clinics?	Yes, but only for school buildings.	1 (1)	3 (1.4)	4 (1.3)	.657	1 (0.9)	2 (2.2)	1 (0.9)	.809
	Yes, but just for clinics.	4 (3.9)	7 (3.4)	11 (3.6)		4 (3.7)	4 (4.3)	3 (2.8)	
	Yes, for both school and clinic facilities.	90 (88.2)	188 (90.8)	278 (90)		97 (90.7)	83 (89.2)	98 (89.9)	
	Yes, but only for school buildings	1 (1)	0 (0)	1 (0.3)		0 (0)	1 (1.1)	0 (0)	
Is your school's stated smoking prohibition in classrooms and clinics being followed?	I do not know	6 (5.9)	9 (4.3)	15 (4.9)	.241	5 (4.7)	3 (3.2)	7 (6.4)	.361
	Yes, the policy is followed	79 (77.5)	154 (74.4)	233 (75.4)		84 (78.5)	71 (76.3)	78 (71.6)	
	No, the policy is not followed	10 (9.8)	16 (7.7)	26 (8.4)		11 (10.3)	5 (5.4)	10 (9.2)	
	There is no formal policy at the school	1 (1)	0 (0)	1 (0.3)		0 (0)	1 (1.1)	0 (0)	
	I do not know	12 (11.8)	37 (17.9)	49 (15.9)		12 (11.2)	16 (17.2)	21 (19.3)	

Fisher Freeman Halton Test

**Table 3. Evaluation of parameters regarding tobacco cessation programs during school education by gender**

		Gender			P
		Male	Female	Total	
		n (%)	n (%)	n (%)	
Were you ever educated about the risks of smoking throughout your school years?	Yes	92 (90.2)	188 (90.8)	280 (90.6)	1.000
	No	10 (9.8)	19 (9.2)	29 (9.4)	
Did you taught in school that it's critical to keep track of a patient's cigarette usage as part of their overall medical history?	Yes	93 (91.2)	191 (92.3)	284 (91.9)	1.913
	No	9 (8.8)	16 (7.7)	25 (8.1)	
Have you ever received any official instruction in smoking cessation techniques to utilize with patients throughout your schooling?	Yes	13 (12.7)	11 (5.3)	24 (7.8)	1.039*
	No	89 (87.3)	196 (94.7)	285 (92.2)	
Did you learn in school that providing instructional materials to patients who wish to quit smoking is important?	Yes	27 (26.5)	36 (17.4)	63 (20.4)	2.062
	No	75 (73.5)	171 (82.6)	246 (79.6)	
Have you heard of nicotine replacement treatments (such as nicotine patches or gum) being used in cigarette cessation programs?	Yes	86 (84.3)	178 (86)	264 (85.4)	1.825
	No	16 (15.7)	29 (14)	45 (14.6)	
Have you heard of antidepressants being used in tobacco-abandonment programs?	Yes	12 (11.8)	20 (9.7)	32 (10.4)	1.710
	No	90 (88.2)	187 (90.3)	277 (89.6)	

\*Continuity (Yates) Correction, <sup>2</sup>Chi square test, \*P < .05

**Table 4. Evaluation of parameters related to healthcare workers among grades**

		Grade			P
		Grade 3	Grade 4	Grade 5	
		n (%)	n (%)	n (%)	
Should health workers receive specialized training in smoking cessation methods?	Yes	79 (73.8)	80 (86)	93 (85.3)	.039*
	No	28 (26.2)	13 (14)	16 (14.7)	
Do health care providers act as "role models" for their patients and the general public?	Yes	74 (69.2)	74 (79.6)	73 (67)	.113
	No	33 (30.8)	19 (20.4)	36 (33)	
Is it the responsibility of health professionals to give people smoking cessation counsel or information?	Yes	89 (83.2)	82 (88.2)	96 (88.1)	.483
	No	18 (16.8)	11 (11.8)	13 (11.9)	
Is it more likely for a patient to stop smoking if a health expert urges him or her to do so?	Yes	85 (79.4)	76 (81.7)	86 (78.9)	.872
	No	22 (20.6)	17 (18.3)	23 (21.1)	

Chi-square Test, \*P < .05

No statistically significant difference between male and female students in terms of chewing tobacco, narguilé, cigars, snuff or pipes distribution rates inside the school borders in the previous year, or distribution rates of never having attempted smoking in their lives was found in our study ( $P > .05$ ). In terms of the distribution rates of the first cigarette trial ages, factors in starting

smoking or smoking within the school boundaries of the students, there was no statistically significant difference between grades ( $P > .05$ ) ( Table 1).

In terms of smoking ban distribution rates at school and clinics, and smoking ban efficacy ( $P > .05$ ), there was no statistically significant difference between male and female students. There was also no statistically significant difference between grades in terms of the distribution rates of smoking and the effectiveness of the smoking ban in the school building and clinics ( $P > .05$ ) (Table 2).

The rate of male students receiving any formal training on smoking cessation approaches during school education (12.7%) was found to be statistically significantly higher than female students (5.3%) ( $P = .039$ ;  $P < .05$ ) (Table 3).

There was no statistically significant difference between male and female students in terms of being informed about the importance of providing educational materials to support patients who want to quit smoking during school education ( $P > .05$ ). Furthermore, there was no statistically significant difference in hearing about nicotine replacement therapy such as nicotine patches and chewing gums in smoking cessation programs between male and female students ( $P > .05$ ) (Table 3).

Table 4 demonstrates the parameters related to healthcare workers among grades. There was a statistically significant difference between grades in terms of the rate of students thinking about giving special education to healthcare workers to stop tobacco use ( $P = 0.039$ ;  $P < .05$ ). The ratio of 3<sup>rd</sup> grade students believing that healthcare workers should give special training to stop tobacco use (73.8%) was found to be statistically significantly lower than 4<sup>th</sup> grade (86%) and 5<sup>th</sup> grade (85.3%) students ( $P_1: .048$ ;  $P_2: .049$ ;  $P < .05$ ).

## DISCUSSION

Tobacco use is also detrimental to people's oral health as well as their overall health in some way. It has been discovered that the majority of nicotine users who chose to quit without medical or psychiatric support struggle.<sup>8,15,16</sup> According to Brazilian estimates, about 60% of dental students had tried smoking and 20% had already started.<sup>17</sup> In Iran 54.2% of prospective dentists and 33 %of current patients in Texas, USA have attempted nicotine.<sup>11,12</sup> According to a recent survey conducted in Spain, 18% of dental students smoke.<sup>7</sup>

According to a WHO Global Report<sup>18</sup>, Polish students (27.6% vs. 25.3%) and Italian students (42.1% vs. 21.3%) smoked twice as much as the general population.<sup>19</sup> This is in line with recent studies from other countries.<sup>20-22</sup> Another study conducted in Turkey reported that 62.0% of the participants had inhaled cigarette

smoke at least once, even though the median number of active smokers was 37.9%.<sup>23</sup> These rates of previous experience and current usage are similar to those found in our current study. In our research, 75.5% had tried cigarettes at least once and 36.9% were current users, with the majority of smokers claiming that peers had influenced their decision (32.0%).

In an Indian research, ninety-four percent (42%) of dentistry students admitted to smoking at least once in their life, with 44 (46.8%) of those under the age of 18 and 50 (53.2%) of those over 18. When compared to other age ranges, those aged 20 to 24 years had the highest prevalence rate ( $P < .05$ ).<sup>8</sup> In our study the highest response rate for the question "How old were you when you first tried a cigarette?" was "Age 16-17" (18.8%) and there was no statistically significant difference between male and female students ( $P < .05$ ).

114 dentistry students (36.9%) had smoked cigarettes in the preceding month, according to our survey study. Male students (30.4%) were more likely than female students ( $P < .05$ ) to be current smokers (12.6%). This finding is similar to that of da Silva Leonel et al.<sup>4</sup>, who discovered that male dental students (10-17%) were more likely than female students (10-6%) to be current smokers ( $P < .05$ ).<sup>4</sup>

When asked if they had smoked cigarettes at university facilities, 37.2% who had tried cigarettes responded "Yes" and 18.4% answered "No" in our recent study. There was no statistically significant difference between gender and grade groups. These findings are similar to those of da Silva Leonel et al.<sup>4</sup>, who reported that 26.6 percent of students who had tried nicotine replied "Yes", whereas 73.4 percent answered "No" to the same question. Regarding tobacco ban policies and banning tobacco products in university facilities, a total of 233 students (75.4%) agreed with the statement "a policy is enforced". Yet, there was no statistically significant difference between grades in terms of the distribution rates of the smoking ban and the effectiveness of the smoking ban in the school building and clinics of the students ( $P > .05$ ). When asked if there is an official regulation banning the use of cigarettes and tobacco products in academic institutions and clinics, 145 (64.7%) students answered they didn't know, 24 (10.7%) claimed there isn't one, and 43 (19.2%) stated it is.<sup>4</sup> Furthermore, Tam-Maury et al.<sup>12</sup> investigated the connection between tobacco-related risk factors and smoking among third-year dentistry students in Latin American nations, finding that 2173 (46.8%) of the 5605 participants said their institution has implemented a policy. The authors have noted that, while many countries have rules prohibiting smoking in public and at work, these prohibitions are not necessarily strictly applied.<sup>24,25</sup>

The rate of male students (12.7%) receiving any formal training on smoking cessation approaches during school education was found to be statistically significantly higher than female (5.3%) students in our study ( $P = 0.039$ ;  $P < .05$ ). Hearing about nicotine replacement therapies such as nicotine patches and chewing gums in smoking cessation programs was not statistically significant ( $P > .05$ ). In another research, Italian dental students had a slightly more positive perspective toward smoking cessation advice and the role of health practitioners in offering smoking cessation advice than Polish dental students.<sup>19</sup>

In a research article, 220 students (98.2%) believe that health practitioners should teach and warn their patients about how to quit smoking, with 213 (95.1%) saying that frequent therapy should

be offered. According to the same survey, the majority of students (92.9%) agreed that it is important to document tobacco usage in the patient's past, and 116 (51.8%) said they were taught the value of supplying instructional resources to assist patients in leaving this habit.<sup>4</sup> There was a statistically important difference between grades in terms of students considering providing special education to healthcare professionals to help them quit smoking ( $P = 0.039$ ;  $P < 0.05$ ) in our research. Aside from these findings, several researchers discovered that nonsmokers had a greater degree of tobacco control knowledge.<sup>22,26-28</sup>

There are some limitations of our survey study. First and foremost, owing to peer pressure or self-conflicts, there is a chance of false negatives. Furthermore, those who claimed to be nonsmokers may be passive smokers, making the results much more notable.

Tooth stains, halitosis, premalignant lesions, and cancerous lesions are some of the tobacco-related oral tissue symptoms that dental students confront. Dental students study the oral cavity as future dentists and are frequently exposed to medical problems in dental clinics. The dental program should be changed, and young graduates and students should be encouraged to participate in tobacco cessation counseling. This would help dental practitioners cultivate a preventive mindset regarding tobacco use by increasing their technical expertise. As a result, it will aid in the long-term rates of tobacco cessation by patients and will be helpful in the prevention of tobacco-related diseases in the immediate future. Nonetheless, there is a critical need for dental practitioners to play a greater part in tobacco-related public health issues.

---

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Marmara University (Date: March 18, 2021, Protocol Number: 09.2021.259).

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – F.N.P.; Design – F.N.P., G.Y., G.K.; Supervision – F.N.P.; Resources – G.K.; Data Collection and/or Processing – G.Y.; Analysis and/or Interpretation – G.K., G.Y.; Literature Search – G.K., G.Y.; Writing Manuscript – G.K.; Critical Review – F.N.P.

**Declaration of Interests:** The authors have no conflicts of interest to declare.

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

---

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı Marmara Üniversitesi'nden (Tarih: 18 Mart 2021, Protokol No: 09.2021.259) alınmıştır.

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – F.N.P.; Tasarım – F.N.P., G.Y., G.K.; Denetleme – F.N.P.; Kaynaklar – G.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – G.Y.; Analiz ve/veya Yorum – G.K., G.Y.; Literatür Taraması – G.K., G.Y.; Yazıyı Yazan – G.K.; Eleştirel İnceleme – F.N.P.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.



## REFERENCES

1. Jemal A, ThunMJ, Ries LA, et al. Annual report to the nation on the status of cancer, 1975-2005, featuring trends in lung cancer, tobacco use, and tobacco control. *J Natl Cancer Inst.* 2008;100(23):1672-1694. [\[Crossref\]](#)
2. Musskopf ML, Fiorini T, Haddad DC, Susin C. Tobacco use and smoking cessation among third-year dental students in southern Brazil. *Int Dent J.* 2014;64(6):312-317. [\[Crossref\]](#)
3. World Health Organization. Toolkit for oral health professionals to deliver brief tobacco interventions in primary care. World Health Organization (2017), Geneva.
4. da Silva Leonel ACL, Bonan PRF, de Castro JFL, et al. Tobacco use, attitudes, knowledge, and perception about smoking cessation counseling among Brazilian dental students: A cross-sectional study. *J Canc Educ.* 2021;36(1):143-151.
5. Arslan H, Topçuoğlu HS, Çakıcı F, Köseoğlu M. The evaluation of patients applied to the endodontic clinic of the Dental School of Atatürk University, according to the sex, education situation and smoking. *Curr Res Dent Sci.* 2010;20(1):7-11.
6. Keshavarz H, Jafari A, Khamsi MR, Virtanen JI. Passive smoking and attitudes towards tobacco control programs among Iranian dental students. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2013;14(6):3635-3639. [\[Crossref\]](#)
7. Lorenzo-Pouso AI, Pérez-Sayáns M, Pérez-López D, Otero-Rey EM, García-García A, Blanco-Carrión A. Knowledge about the relation between tobacco and disease and the attitude toward advising the cessation of its consumption among a group of Spanish dental students. *J Cancer Educ.* 2019;34(1):145-153. [\[Crossref\]](#)
8. Kachwaha P, Singhal DK, Singh N. Perceptions regarding tobacco cessation counselling among dental students and graduates: A cross-sectional study. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2019;20(9):2589-2593. [\[Crossref\]](#)
9. Rajasundaram P, Sequeira PS, Jain J. Perceptions of dental students in India about smoking cessation counselling. *J Dent Educ.* 2011;75(12):1603-1610. [\[Crossref\]](#)
10. Tamí-Maury I, Silva-Vetri MG, Marciano-Caldera M, Baasch A, Prokhorov AV. Smoking behavior among third year dental students in Latin American countries: prevalence, perceptions, and risk factors. *Salud Publica Mex.* 2013;59(Suppl 1):45-53. [\[Crossref\]](#)
11. Rikard-Bell G, Groenlund C, Ward J. Australian dental students' views about smoking cessation counseling and their skills as counselors. *J Public Health Dent.* 2013;63(3):200-206. [\[Crossref\]](#)
12. Yip JK, Hay JL, Ostroff JS, Stewart RK, Cruz GD. Dental students' attitudes toward smoking cessation guidelines. *J Dent Educ.* 2000;64(9):641-650. [\[Crossref\]](#)
13. Mohanty VR, Rajesh GR, Aruna DS. Role of dental institutions in tobacco cessation in India: current status and future prospects. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2013;14(4):2673-2680. [\[Crossref\]](#)
14. Monson AI, Engeswick LM. Promotion of tobacco cessation through dental hygiene education: a pilot study. *J Dent Educ.* 2005;69(8):901-911. [\[Crossref\]](#)
15. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office of Smoking and Health, Global Tobacco Surveillance System Data (GTSSData). URL: <https://www.cdc.gov/tobacco/global/gtss/gtssdata/index.html>. Accessed 02 May 2021.
16. WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000-2025, third edition. Geneva: World Health Organization; 2019.
17. Rodakowska E, Mazur M, Baginska J, et al. Smoking prevalence, attitudes and behavior among dental students in Poland and Italy. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(20):7451. [\[Crossref\]](#)
18. La Torre G, Kirch W, Bes-Rastrollo M, et al. Tobacco use among medical students in Europe: Results of a multicenter study using the Global Health Professions Student Survey. *Public Health.* 2012;126(2):159-164. [\[Crossref\]](#)
19. Ficarra MG, Gualano MR, Capizzi S, et al. Tobacco use prevalence, knowledge and attitudes among Italian hospital healthcare professionals. *Eur J Public Health.* 2011;21(1):29-34. [\[Crossref\]](#)
20. Dumitrescu AL, Ibric S, Ibric-Cioranu V. Opinions of Romanian dental students toward tobacco use interventions in the dental setting. *J Cancer Educ.* 2016;31(1):172-180. [\[Crossref\]](#)
21. Gürlek Ö, Başer Ü, Beklen A, et al. The rate of tobacco smoking among dental school students in Turkey. *EÜ Dişhek Fak Derg.* 2019;40(3):185-191. [\[Crossref\]](#)
22. Sinha D, Singh G, Gupta P, et al. Linking India global health professions student survey data to the world health organization framework convention on tobacco control. *Indian J Cancer.* 2010;47(Suppl 1):30-34. [\[Crossref\]](#)
23. Surani NS, Pednekar MS, Sinha DN, et al. Tobacco use and cessation counseling in India-data from the Global Health Professions Students Survey, 2005-09. *Indian J Cancer.* 2012;49(4):425-430. [\[Crossref\]](#)
24. Polychonopoulou A, Gatou T, Athanassouli T. Greek dental students' attitudes toward tobacco control programmes. *Int Dent J.* 2004;54(3):119-125. [\[Crossref\]](#)
25. Fujita Y, Maki K. Associations of smoking behavior with lifestyle and mental health among Japanese dental students. *BMC Med Educ.* 2018;18(1):264. [\[Crossref\]](#)
26. Lung ZH, Kelleher MG, Porter RW, Gonzalez J, Lung RF. Poor patient awareness of the relationship between smoking and periodontal diseases. *Br Dent J.* 2005;199(11):731-737. [\[Crossref\]](#)

# Diş çürüğü deneyimi ve periodontal durum arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

## Evaluation of the relationship between dental caries experience and periodontal status

Ayşegül DEMİRBAŞ   
Fatma YILMAZ 

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif  
Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Muğla,  
Türkiye



### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmada çürük ve periodontal hastalığa sebep olan etiyolojik faktörler incelenerek; çürük deneyimi ile periodontal durum arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Çalışmada gönüllü katılan 103 hastanın (20-69 yaş) sosyodemografik özellikleri, sistemik sağlık durumları, yeme alışkanlıkları, diş bakım rutinleri ile ağız-diş problemlerine ilişkin verileri toplandı. Hastaların çürük deneyimi diş çürüğü indeksleri (DMFT) ile; periodontal durumları toplum periodontal durum indeksi (CPI), dişlerdeki ekleni miktarını ölçen Quikley-Hein ve Turesky plak indeksi (TQHPI) ve dişeti enflamasyonunu ölçen gingival indeks (GI) ile belirlendi. Çürük deneyimi ve periodontal duruma ilişkili olabilecek faktörlerin etkisi Mann-Whitney U ve Kruskal Wallis testi ile değerlendirildi. Diş çürüğü ile periodontal durum indeksleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde Spearman Korelasyon testi uygulandı.

**Bulgular:** 20-29 yaş grubunda DMFT ortalaması 8,62, CPI değerleri ortalaması 1,69 iken; 50-59 yaş grubunda DMFT ortalaması 13,24, CPI değerleri ortalaması 2,1 olarak tespit edildi. Katılımcıların yaş dağılımları ve diş fırçalama sıklığının hem DMFT indeksi, hem de CPI değerlerini anlamlı derecede etkilediği tespit edildi ( $P < .05$ ). Eğitim durumuyla CPI değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulundu ( $P < .05$ ). Ancak DMFT indeksi ile CPI, TQHPI ve GI değişkenleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı.

**Sonuç:** Diş çürüğü ve periodontal hastalıklar düzensiz ağız bakım alışkanlıkları ve kötü ağız hijyeni gibi ortak etiyolojik faktörlere sahip gibi görünse de, temel risk faktörleri farklıdır. Tüm bireyler için bu hastalıklara sebep olan tek bir değişkenden bahsetmek doğru değildir. Konu ile ilgili daha kapsamlı epidemiyolojik çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Diş çürüğü, periodontal hastalık, DMFT, toplum periodontal durum indeksi, gingival indeks, plak indeksi

### ABSTRACT

**Objective:** In this study, it was aimed to evaluate the relationship between caries experience and periodontal status by examining the etiological factors causing caries and periodontal disease.

**Methods:** In this study, the data on sociodemographic characteristics, systemic health conditions, eating habits, dental care routines, and oral and dental problems of the 103 voluntary patients (ages 20-69) were collected. The caries experience of the patients was measured with the dental caries indices (DMFT). In order to evaluate their periodontal status, measurements were made with the community periodontal status index (CPI); the Quikley-Hein and Turesky plaque index (TQHPI), which measures the amount of attachment in the teeth; and the gingival index (GI) that measures gingival inflammation. The effect of factors that may be related to the caries experience and periodontal status were evaluated using the Mann-Whitney U and Kruskal Wallis test. Spearman Correlation test was used to evaluate the relationship among DMFT indices and periodontal status indexes.

**Results:** While the mean DMFT value is 8.62 and the mean CPI value is 1.69 in 20-29 ages-group; in 50-59 ages-group, the mean DMFT value was 13.24, and the mean CPI value was 2.1. It was determined that the age distribution and the frequency of tooth brushing of the participants affected both DMFT and CPI values significantly ( $P < .05$ ). A significant correlation was found between education status and CPI values ( $P < .05$ ). However, there was no significant correlation between DMFT indices and CPI, TQHPI and GI variables.

**Conclusion:** Although tooth decay and periodontal diseases seem to have common etiological factors such as irregular oral care habits and poor oral hygiene, the major risk factors are different and it is not correct to mention a single variable that causes these diseases for all individuals. More comprehensive epidemiological studies are needed on the subject.

**Keywords:** Tooth decay, periodontal disease, DMFT, community periodontal status index, gingival index, plaque index

Geliş Tarihi/Received: 29.06.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 20.12.2021

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Fatma YILMAZ

E-mail: dt.fatmayilmaz@gmail.com

Cite this article: Demirbaş A, Yılmaz F. Evaluation of the relationship between dental caries experience and periodontal status. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(2): 137-142.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

### GİRİŞ

Diş çürüğü ve periodontal hastalıklar en yaygın görülen oral patolojiler olup, kronik bakteriyel enfeksiyöz hastalıklardır. Her ikisinin de çok faktörlü etiyolojisi vardır ve yaşam boyunca tüm nüfusu etkileyebilir.<sup>1</sup> Diş çürüğü, belirli bir kütleye ulaşan plak içerisindeki asidojenik bakterilerin asit üretimleri

sonucunda diş sert dokularının harabiyeti olarak tanımlanır.<sup>2</sup> Diş desteği kaybına yol açan yıkıcı bir enflamatuar bozukluk olan periodontal hastalık ise, konakçı hücrelerle karmaşık etkileşimler yoluyla periodontal doku yıkımına sebep olan belirli bir gram negatif anaerobik bakteri grubu tarafından başlatılır.<sup>3</sup>

Çürük ve periodontal hastalıklar bakteriyel dental plak varlığı<sup>4</sup>, beslenme alışkanlığı<sup>5</sup>, zayıf ağız hijyeni, düşük sosyoekonomik durum<sup>6</sup> gibi birçok etiyojolojiye sahip olmakla birlikte, ortak risk faktörleri noktasında mevcut kanıtlar çelişkilidir. Her iki hastalık arasındaki pozitif ya da negatif ilişki varlığı tartışma konusudur. Bazı çalışmalarda çürük ve periodontal hastalık arasında pozitif ilişki olduğu belirtilirken,<sup>7,8</sup> negatif ilişki olduğu<sup>9,10</sup> ya da herhangi bir ilişki olmadığı<sup>11</sup> da bildirilmiştir. Yüksek periodontal indeks skorlarının çürüksüz toplumlarda görüldüğünü bildiren epidemiyolojik çalışmalar da mevcuttur.<sup>12,13</sup> Periodontoloji Avrupa Federasyonu (EFP) ve Çürük Araştırmaları Avrupa Organizasyonu (ORCA) bu konuda bilimsel verilerin sayısının oldukça az olduğunu bildirmiştir.<sup>1</sup>

Literatürde, çürük ve periodontal hastalık arasındaki ilişki hakkında kesin bir kaniye varılmamış olması sebebiyle, bu çalışmada, çürük ve periodontal hastalığa sebep olabilecek etiyojolojik faktörler incelendikten sonra, bunların klinik duruma olan yansımaları (çürük deneyimi indeksi (DMFT indeksi), toplum periodontal durum indeksi (CPI), plak indeksi (TQHPI) ve gingival indeks (GI)) belirlenerek, diş çürüğü ile periodontal hastalık arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sıfır hipotezi "diş çürüğü ile periodontal hastalık oluşumu arasında ilişki yoktur" şeklindedir.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu araştırma için Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan onay alındı (Tarih: 7 Şubat 2021, Rapor No: 18). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi kliniklerine başvuran ve yaşları 20-69 arasındaki rastgele seçilen bireyler çalışma hakkında bilgilendirildikten sonra, gönüllü katılımları sağlandı. Gönüllülerin Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi (versiyon 2008)'ne göre hazırlanan yazılı onamları alındı. Araştırmaya dahil olacak katılımcı sayısını belirlemek amacıyla GPower programı kullanıldı.

Araştırmaya yaşları 20-69 arasındaki 103 birey (62'si kadın, 41'i erkek) dahil edildi. Katılımcılara sosyodemografik özellikleri (cinsiyet, yaş, eğitim durumu, gelir seviyesi, sağlık güvencesi varlığı), sistemik sağlık durumları (kronik hastalık varlığı, radyoterapi, kemoterapi, sigara kullanımı), yeme alışkanlıkları (günlük öğün sayısı, ara öğün sayısı, şekerli gıda tüketim miktarı, vazgeçemediği yiyecek varlığı), diş bakım rutinleri (diş fırçalama sıklığı, diş ipi kullanımı, fırça değişim sıklığı, diş hekimi ziyareti sıklığı, koruyucu diş tedavisi uygulaması, son bir yıl içinde diş hekimi kontrolü, gargara kullanımı), ağız ve diş problemleri (sık sık su içme ihtiyacı, zor çiğneme, ağızda yanma/kuruluk hissi, diş sızlaması, dişeti kanaması, diş hekimine gitme ihtiyacı hissetme), dental ve periodontal hastalıklar hakkındaki bilgi durumları (diş çürüğü, diş eti hastalığı) ile ilgili sorular soruldu ve veriler kaydedildi.<sup>14</sup>

Tüm katılımcıların çürük deneyimi ve periodontal durumları Dünya Sağlık Örgütü'nün tavsiyeleri ve kriterleri doğrultusunda standardizasyon ve kalibrasyon eğitiminden geçmiş bir diş hekimi tarafından klinik muayeneleri yapılarak belirlendi.<sup>15</sup> DMFT indeksi daimi dişlerdeki çürük deneyiminin göstergesi olup; çürük (D: Decayed), kayıp (M: Missing) ve dolgulu (F: Filled) dişlerin (T: Tooth) toplamını vermektedir.<sup>15</sup> Belirgin kaviteasyon, dentin desteğini kaybetmiş mine dokusu varlığı ya da fark edilir derecede yumuşamış düz yüzey veya duvar varlığı çürük olarak belirlenirken,

saptanabilir halde yumuşak ve kaviteasyonlu olmayan beyaz/kahverengi lezyonlar gibi başlangıç çürükleri, pürüzlü yüzeyler ve çatlaklar çürük olarak değerlendirilmeye alınmadı. Ayrıca hastaların muayene formlarına Dünya Sağlık Örgütü'nün standart kodlama sistematigi ile belirttiği şekilde dişlerin durumu "sağlam", "çürük", "dolgulu ve çürük", "dolgulu, çürük yok", "eksik, çürük nedeniyle", "eksik, başka nedenle", "fissür sealant", "köprü ayağı, özel kron veya veneer/implant", "sürmemiş diş (kron)/ekspeze olmamış kök", ve "travma" olarak kodlandı.<sup>15</sup>

Toplum periodontal tedavi ihtiyacını belirlemek amacıyla kullanılan CPI değerleri 0-4 arasında skorlanarak (Skor 0: sağlıklı periodonsiyum, 1: sondalama işleminden sonra kanama var, diştaşı/iatrojenik irritasyon yok, 2: supra ve/veya subgingival diştaşı varlığı, iatrojenik perforasyon varlığı, 3: 3,5-5,5 mm arasında siğ cep varlığı, 4: 5,5 mm'den derin cep varlığı) belirlendi.<sup>16</sup> Bu amaçla WHO sondu kullanılarak tüm dişler üzerinde ölçümler yapıldı. Her sekstantta en ileri periodontal hastalığa sahip dişe ait değer o sekstantın değeri olarak kaydedildi ve elde edilen verilerin matematiksel orantısı alınarak katılımcıların ortalama CPI değerleri bulundu. CPI değerinin sayısal olarak artması katılımcının periodontal durumunun ve tedavi ihtiyacının arttığının göstergesi olarak değerlendirildi.

Diş yüzeylerindeki eklenti miktarını saptamak amacıyla Quickley-Hein ve Turesky Plak indeksi (TQHPI) belirlendi.<sup>17</sup> Dental plağın diş yüzeyinde kapladığı alanı görebilmek amacıyla öncelikle plak boyama yöntemi uygulandı. Bu amaçla plak boyayıcı ajan (Tri Plaque ID Gel™, GC Dental, ABD) tüm diş yüzeylerine ince uçlu bir fırça yardımıyla sürüldü. Ardından katılımcıların ağızını hafifçe suyla çalkalaması ve tükürmesi sağlandı. Diş yüzeylerinde pembe, mor ya da mavi renge boyanan alanlar O'dan 5'e kadar skorlandı (Skor 0: plak yok, 1: dişeti kenarlarında birbirinden bağımsız plak adacıkları var, 2: dişeti kenarlarında ince bant şeklinde plak var, 3: diş yüzeyinin 1/3'ünü aşmayan plak var, 4: diş yüzeyinin 2/3'ünü aşmayan plak var, 5: diş yüzeyinin 2/3'ünü aşan plak var). Tüm ağız 6 farklı alana ayrılarak her bir sekstantta spesifik dişlerin (16, 11, 24, 31, 36, 44) mesial, distal, lingual ve vestibül yüzeylerinden alınan değerlerin matematiksel orantısı alınarak katılımcıların ortalama TQHPI değerleri bulundu.

Katılımcıların dişeti enflamasyonunu belirlemek amacıyla Löe & Silness gingival indeks değerleri (GI), her bir sekstantta belirlenen dişlerin (16, 11, 24, 31, 36, 44) mesial, distal, lingual ve vestibül dişeti durumları 0-3 arası skorlanarak değerlendirildi (Skor 0: sağlıklı dişeti, enflamasyon yok, 1: dişetinde hafif enflamasyon, renk değişikliği ve hafif ödem var, sondalamada kanama yok, 2: dişetinde orta derecede enflamasyon, kırmızılık ve ödem var, sondalamada kanama var, 3: dişetinde ileri derecede enflamasyon, kırmızılık ve ödem var, spontan kanama var). Bu amaçla, her bir dişe ait skorlar toplamı dörde bölünerek, o dişe ait dişeti enflamasyonu skoru hesaplandı.<sup>18</sup> Tüm skorların toplamı diş sayısına bölünerek ise katılımcılara ait GI değerleri belirlendi.

## İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirme IBM SPSS versiyon 24,0 (IBM Statistical Package for the Social Sciences Corp., Armonk, NY, ABD) yazılım programı kullanılarak yapıldı. Demografik özelliklerin DMFT indeksi ve CPI ile olan ilişkisini değerlendirmek amacıyla Mann-Whitney U ve Kruskal Wallis testi uygulandı. Sürekli değişkenler (DMFT, CPI, TQHPI ve GI değerleri) arasındaki ilişki verilerin normal dağılım göstermemesi sebebiyle Spearman Korelasyon testi ile değerlendirildi. Tüm testlerde anlamlılık düzeyi  $P < ,05$  olarak alındı.

## BULGULAR

Araştırmaya katılan bireylerin yaş dağılımları 5 ayrı kategoride değerlendirildi ve en düşük DMFT ve CPI değerleri 20-29 yaşlar arası bireylerden elde edildi. Tablo 1'de gösterildiği şekilde DMFT indeksi ve CPI değerinin yaş dağılımına göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gösterdiği bulundu ( $P < ,05$ ).

Katılımcıların %35,9'unun günde 2 kez'den daha az diş fırçaladığı tespit edildi ve bu bireylerin ortalama DMFT indeksi ve CPI değerleri, günde 2 kez ve daha fazla diş fırçalayanlardan daha yüksek bulundu ( $P < ,05$ ) (Tablo 2).

Eğitim seviyesi en düşük olan grupta periodontal tedavi ihtiyacının daha yüksek olduğu bulundu ( $P < ,05$ ). Ancak eğitim seviyesiyle çürük deneyimi arasında istatistiksel olarak bir ilişki tespit edilmedi (Tablo 3). Bunların dışındaki demografik özellikler ile DMFT, CPI, TQHPI ve GI arasında istatistiksel olarak bir ilişki tespit edilmedi.

**Tablo 1. Katılımcıların yaşlara göre çürük deneyimi ve periodontal tedavi ihtiyacı değerleri**

Yaş aralığı	n	Ort. DMFT	Ort. CPI değeri
20-29	39 (%37,9)	8,62	1,69
30-39	15 (%14,6)	9,40	1,98
40-49	21 (%20,4)	8,86	2
50-59	17 (%16,5)	13,24	2,1
60-69	11 (%10,5)	11,18	2,2
Toplam	103		
Test istatistiği*		10,198	10,904
P değeri		,037	,028

\*Kruskal Wallis testi.

DMFT, Çürük deneyimi indeksi; CPI, Toplum periodontal durum indeksi

**Tablo 2. Katılımcıların diş fırçalama sıklığına göre çürük deneyimi ve periodontal tedavi ihtiyacı değerleri**

Diş fırçalama sıklığı	N	Ort. DMFT	Ort. CPI değeri
Günde 2 veya daha fazla	66 (%64,07)	9,03	1,82
Daha seyrek	37 (%35,93)	11,21	2,17
Test istatistiği*		10,198	853,000
P değeri		,037	,011

\*Mann-Whitney U testi.

DMFT, Çürük deneyimi indeksi; CPI, Toplum periodontal durum indeksi

**Tablo 3. Katılımcıların eğitim durumlarına göre çürük deneyimi ve periodontal tedavi ihtiyacı değerleri**

Eğitim durumu	n	Ort. DMFT	Ort. CPI değeri
İlköğretim	47 (%45,6)	10,04	2,14
Lise	23 (%22,3)	9,21	1,91
Üniversite	30 (%29,1)	9,86	1,96
Yüksek lisans/Doktora	3 (%2,9)	10,33	1,60
Test istatistiği*		0,300	21,651
P değeri		,861	,042

\*Kruskal Wallis testi

DMFT, Çürük deneyimi indeksi; CPI, Toplum periodontal durum indeksi

**Tablo 4. Değişkenler arasındaki ilişkiler**

		CPI	TQHPI	GI	DMFT
CPI	Korelasyon katsayısı	1,000	0,580**	0,502**	0,098
	P		,000	,000	,167
TQHPI	Korelasyon Katsayısı	0,580**	1,000	0,484**	0,094
	P	,000		,000	,185
GI	Korelasyon Katsayısı	0,502**	0,484**	1,000	0,090
	P	,000	,000		,203
DMFT	Korelasyon Katsayısı	0,098	0,094	0,090	1,000
	P	,167	,185	,203	

\*\* İstatistiksel açıdan farklılık anlamlı seviyededir ( $P < ,05$ , Spearman korelasyon testi).

CPI, Toplum periodontal durum indeksi; TQHPI, Quikley-Hein ve Turesky plak indeksi; GI, Gingival indeksi, DMFT, Çürük deneyimi indeksi

Çürük deneyimi ve periodontal durum indeksleri arasındaki ilişkilerin değerlendirildiği Spearman korelasyon testi sonuçlarına göre CPI ile TQHPI ve GI arasında ve TQHPI ile GI arasında istatistiksel açıdan anlamlı, orta düzeyde ve pozitif yönlü bir ilişki bulundu ( $P < ,05$ ). Ancak DMFT indeksi ile periodontal indeksler arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi (Tablo 4).

## TARTIŞMA

Altın standart olarak kullanılan DMFT ve CPI indeksleri dental ve periodontal sağlığın değerlendirilmesi için Dünya Sağlık Örgütü tarafından önerilmektedir.<sup>15</sup> CPI ağzın 6 farklı bölgesinden yapılan 5 farklı seviyedeki skorlarıyla periodontal hastalık derecesine göre periodontal tedavi ihtiyacını belirlemek amacıyla kullanılır. Yüksek skorlar kötü periodontal sağlığın göstergesidir. Bir ya da daha fazla bölgede skor 3 veya 4 periodontal hastalık varlığını gösterir.<sup>15</sup> DMFT indeksi, çürük, kayıp ve dolgulu dişlerin toplamını gösterir. Otuz yaş ve altı bireylerde kayıp dişleri çürük nedeniyle çekilmiş dişler belirlerken, 30 yaş ve üzeri bireylerde çürük ya da başka bir nedenle çekilmiş dişler belirlemektedir.<sup>15</sup> Burada adı geçen "başka bir neden" ifadesi periodontal harabiyet nedeniyle olabilir. Bu sebeple bu çalışmada çürük deneyimi ile periodontal hastalıklar arasında herhangi bir ilişki olup olmadığının değerlendirilmesi amaçlanmış olup, katılımcıların dental muayeneleri yapılarak DMFT indeksi ve CPI, TQHPI, GI skorları belirlenmiş, ayrıca etiyolojik faktörleri değerlendirmek amacıyla sosyodemografik durumları tespit edilmiştir.

Gözlemsel çalışmalarda daimi dişlerin kaybının en yaygın sebebinin diş çürüğü ve periodontal hastalıklar olduğu bildirilmektedir.<sup>19</sup> Çürük ve periodontal hastalıkların bilinen en temel sebebi, diş yüzeylerindeki bakteriyel plağın varlığıdır.<sup>20</sup> Ancak çalışmalarda yaş, genetik, sosyoekonomik durum ve sağlık durumuna bağlı olarak her iki hastalığın etiyolojik faktörleri açısından farklılıklar olabileceği de bildirilmiştir.<sup>19,21,22</sup> Yapılan araştırmalarda periodontal açıdan hastalıklı bireylerin oluşturduğu topluluklarda periodontal tedavi ihtiyacı arttıkça çürük insidansının da arttığı görülmüş; periodontal açıdan sağlıklı bireylerin oluşturduğu topluluklarda ise, periodontal tedavi ihtiyacı arttıkça çürük insidansının azaldığı görülmüştür.<sup>19</sup>

Yapılan araştırmalar, hem diş çürüklerinin hem de periodontal hastalıkların doğası gereği çok faktörlü olduğunu ve bunları doğrudan veya dolaylı olarak birbirine bağlayan bir dizi etiyolojik faktörün bulunduğunu göstermektedir.<sup>23,24</sup> Her iki hastalığın birlikte ortaya çıkması bakteriyel dental plak akümüasyonu ve yaşam kalitesiyle ilişkili risk faktörlerine bağlanmaktadır.<sup>25</sup> Ancak etiyolojik faktörler arasındaki sosyodemografik belirleyicilerin ağız-diş sağlığı üzerindeki etkisi tam olarak aydınlatılabilmemiş değildir.<sup>26</sup>

Bu çalışmada eğitim durumunun çürük deneyimiyle alakalı olmadığı ancak, eğitim seviyesinin periodontal tedavi ihtiyacını anlamlı

ölçüde etkilediği tespit edilmiştir. Yapılan bir araştırmada da benzer şekilde, katılımcıların ve annelerinin eğitim düzeyinin periodontal sağlık üzerinde direkt olarak etkili olduğu bulunmuştur.<sup>27</sup> Vano ve ark.<sup>28</sup> tarafından yapılan çalışmada ise, artmış toplum periodontal tedavi ihtiyacı skorları ve çürük deneyimi indeksinin düşük eğitim seviyesiyle yakından ilişkili olduğu, eğitim seviyesinin çürük ve periodontal hastalıklar açısından ağız sağlığını direkt olarak etkilediği gösterilmiştir.

Yaşlı bireylerde diş çürüğü ve periodontal hastalıkların artması beklenen bir durumdur. Bu çalışmada yaş dağılımının hem çürük deneyimi, hem de toplum periodontal tedavi ihtiyacı skorlarını anlamlı ölçüde etkilediği tespit edilmiş olup, genç bireylerde daha düşük DMFT ve CPI değerleri elde edilmiştir. Benzer şekilde Haworth ve ark.<sup>19</sup> yaptığı çalışmada da, yaş artışıyla birlikte diş kaybının da arttığını, özellikle 55 yaş ve üzeri bireylerde diş kaybı tehlikesinin daha genç bireylere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu durum bireylerin sosyokültürel düzeylerinden bağımsız olarak sistemik sağlık durumları ve ağız hijyen motivasyonlarıyla ilgili olabilir. Geriatrik bireylerde görülen sistemik hastalıklar ağız sağlığıyla ilişkili olabilmekte, ayrıca diş fırçalama yeteneklerinin ve ilgilerinin azalmasına bağlı olarak, çürük ve periodontal yıkım sonrası zaman içinde artan diş kayıpları görülebilmektedir.

Çalışmada ayrıca diş fırçalama alışkanlığının direkt olarak çürük deneyimi ve periodontal durum üzerinde etkili olduğu, günde 2'den daha az kez diş fırçalayan grupta daha yüksek DMFT indeksi ve CPI değerleri tespit edilmiştir. Benzer şekilde Saraçoğlu ve ark.<sup>29</sup> çalışmalarında da, dişlerini günde 2 kez fırçalayan ve diş ipi kullanan bireylerde daha düşük oranda çürük görüldüğü bildirilmiştir. Yapılan başka bir çalışma ise günde 1 kez diş fırçalamanın diş çürükleri ve periodontal hastalıklardan koruyabildiğini belirtmiştir.<sup>30</sup>

Diş çürükleri ve periodontitis en yaygın görülen oral kavite hastalıklarından ikisidir. Bu iki hastalık sinerjik olarak birbirleriyle pozitif yönde ilişkili olabileceği gibi, negatif olarak da ilişkili olabilir.

Çürük ve periodontal hastalıkların pozitif yönlü bir ilişkiyle, yani aynı sürede ve aynı şiddette meydana gelmesinin en temel sebebi bakteriyel dental plağın varlığı ve etkisiyle açıklanabilir.<sup>9</sup> Oral ekosistemde mikroorganizmalar ile konakçı arasında dinamik bir denge söz konusudur.<sup>31</sup> Bu dengenin diş çürüğüne ya da periodontal hastalıklara yol açan patojenik mikroorganizmaların lehi yönüne kayması birçok faktöre bağlıdır. Bunlar arasında bireyin ağız hijyen alışkanlıkları, beslenme alışkanlıkları, sistemik sağlık durumu, diş morfolojisi, tükürük kalitesi, tükürük miktarı, tükürük pH'sı, konak savunma mekanizmaları sayılabilir.<sup>31</sup> Ekolojik plak hipotezine göre, lokal çevre şartlarının değişmesiyle zararlı türlerin baskın hale gelmesiyle patolojik durumlar meydana gelir.<sup>31</sup> Lokal çevre şartlarını değiştiren faktörleri ise bireyin sosyodemografik yapısı belirler. İleri yaş, kötü diş fırçalama alışkanlığı, karyojenik beslenme şekli, kötü sistemik sağlık durumu gibi benzer özelliklere sahip bireylerin oluşturduğu topluluklarda, hem diş çürüklerinin, hem de periodontal enflamasyonun ve yıkımın bir arada görülmesi muhtemel bir durumdur. Oral hijyen eğitimi ve çevresel faktörlerin düzenlenmesiyle ise her iki durumun birlikte iyileşmesi beklenir. Diş çürükleri ve periodontal hastalıklar arka planda birçok sosyal ve davranışsal ortak etiyolojik etkenlere sahip olup, her iki durumun aynı anda görülmesi mikrobiyolojik faktörler ve biyofilm oluşumuyla alakalı olabilir.<sup>24</sup> Biyofilm oluşumunda rol alan oral bakteriler arasındaki işbirliği ya da rekabet, baskın organizmaların ortamda bulunmasına yol açmaktadır. Yapılan araştırmalarda, periodontitis ve diş çürüklerine neden olan patojenlerin aynı anda

ortamda bulunabildiği gösterilmektedir.<sup>32-34</sup> Van der Reijden ve ark.<sup>33</sup> çalışmasında, tedavi edilmeyen periodontitis hastalarının tükürük, dil dorsum, bukkal mukoza ve supra ve subgingival plaklarında bulunan ve diş çürüğünden sorumlu temel mikroorganizma olan *Streptokokus mutans* (*S. mutans*) miktarlarının yüksek olduğu bildirilmiştir. Strauss ve ark.<sup>25</sup> Şili'li yetişkinler üzerinde yaptıkları araştırmalarında, diş çürüklerinin periodontitisin şiddeti ve yaygınlığı ile ilişkili olduğu; 3 veya daha fazla tedavi edilmiş diş çürüğü bulunan bireylerde periodontal hastalık görülme oranının daha yüksek olduğu rapor edilmiştir. Benzer şekilde yapılan başka bir araştırmada, çürüklü bireylerde çürüksüzlere kıyasla daha fazla oranda şiddetli periodontitis görüldüğü tespit edilmiştir (%29,3'e %20,8).<sup>8</sup> Rickard ve ark.<sup>35</sup> çalışmalarında, biyofilmedeki *S. mutans*'in daha derin periodontal ceplerde bulunan zorunlu anaeroblarla birlikte hayatta kalabileceği bildirilmiştir. Benzer şekilde Dani ve ark.<sup>24</sup> tarafından yapılan çalışmada, periodontal sağlıklı ve gingivitis gruplarına kıyasla periodontitisli grupta, hem tükürük hem de subgingival plak örneklerinde daha fazla miktarda *S. mutans* kolonizine rastlandığı belirtilmiştir. Öte yandan, konak mikroflorasının bireysel olarak farklılıklar göstermesine bağlı olarak *S. mutans*'in kolonizasyonu da çeşitlilik gösterebilir. Periodontal hastalığın şiddetine bağlı olarak da *S. mutans* proliferasyonu için farklı ekolojik nişler oluşabileceği varsayılabilir.<sup>24</sup> De Soete ve ark.<sup>36</sup> tarafından yapılan araştırmada, şiddetli kronik periodontitisin derin ceplerde düşük oksijen basıncı oluşturmasıyla *S. mutans* gibi mikro aerofilik türlerin büyümesini desteklediği öne sürülmüştür. Bu çalışmalar, periodontal patojenlerin bulunduğu plak ortamında çürük yapıcı bakterilerin de yaşayabileceğini; diğer bir deyişle her iki hastalığın temel patojen mikroorganizmalarının yaşamaları için gerekli ortam şartlarının benzer olduğunu ve mikroorganizmalar arasındaki etkileşimin işbirliği şeklinde olabileceğini; dolayısıyla diş çürüğü ve periodontal hastalıkların aynı anda görülebileceğini belirtmektedir.

Diğer yandan yaygın diş çürükleri bulunan bireylerde periodontal harabiyet gözlenmeyebilir; ya da yaygın diş taşı ve periodontal harabiyet bulunanlarda diş çürükleri görülmeyebilir.<sup>9</sup> Bir patolojinin yaygınlığı ve şiddeti artarken, diğerinin azalması her iki hastalık arasında negatif bir ilişki olduğu şeklinde yorumlanır. Spesifik plak hipotezine göre; hastalıklı ve sağlıklı bölgelerden alınan plağın mikrobiyal kompozisyonu ve patojenik gücü farklıdır.<sup>37</sup> Diş çürüklerine ya da periodontal yıkıma, o hastalığa özgü spesifik mikroorganizmaların varlığı ve bunların plak içerisindeki seviyelerinin artması neden olur. Dental biyofilm içerisinde türler arasındaki ilişkiler sonucunda bazı türler baskın hale gelirken, diğerleri ortamdaki uzaklaşır ya da yaşamlarını devam ettiremez.<sup>31</sup> Diş çürüğüne ve periodontal hastalıklara sebep olan major patojenlerin bir arada yaşama kabiliyetleri, bu iki hastalık arasındaki ilişkinin şeklini belirler. Yapılan bir çalışmada, diş çürüklerinin periodontal yıkımla aynı anda görülmeyip, periodontal olarak sağlıklı bireylerde daha çok görüldüğü ifade edilmektedir.<sup>38</sup> Moore ve ark.<sup>38</sup> yaptıkları çalışmada, *S. mutans*'in aktif periodontitisle karşılaştırıldığında, sağlıklı ve aktif olmayan periodontitis alanlarında belirgin şekilde daha fazla görüldüğü bildirilmiştir. Iwano ve ark.<sup>39</sup> tükürük mikrobiyal seviyelerinin periodontal durum ve çürük gelişimi ile ilişkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, tükürükteki *S. mutans* seviyelerinin periodontitis grubuna kıyasla, periodontal sağlıklı grupta anlamlı ölçüde daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada majör periodontal patojen olan *P. gingivalis* düzeyinin çürüksüz grupta daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.<sup>39</sup> Başka bir çalışmada ise juvenil periodontitisli hastalarda belirgin şekilde daha az arayüz çürüğü görüldüğü bildirilmiştir.<sup>10</sup>

Bir diğer alternatif ise her iki durumun birbirinden tamamen bağımsız gelişebileceği şeklindedir. Etiyolojik faktörler ve plak mikrobiyolojisi ayrıntılı olarak değerlendirildiğinde, popülasyonu oluşturan bireyler arasında birçok farklılık olması söz konusudur.<sup>1</sup> Bu değişkenler hastalığın tipi, yaygınlığı ve şiddetini de farklı şekillerde etkilemektedir. Konu ile alakalı hem literatürde, hem de klinik deneyimler açısından çelişkili görüşler mevcuttur.<sup>8,9,11</sup> Çürük ve periodontal hastalığın oluşumunun bağımsız gerçekleşebileceği, bir diğer deyişle aralarında herhangi bir ilişkinin olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur.<sup>9,11</sup> Bu çalışmanın bulgularına göre ise çürük deneyimi ile periodontal indeksler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamış olup; araştırmanın sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Diş çürüğü oluşumunda rol oynayan temel faktörler; konak x konakçı x besin x zaman'dır.<sup>40</sup> Buradaki konak diş organı, konakçı ise oral kavitede bulunan organizmalar olarak düşünüldüğünde, söz konusu organizmaların yaşayıp baskın duruma gelebilmeleri için yaşamlarını belirli bir zaman diliminde sürdürmeye ihtiyaçları vardır. Bu sürede onları ağırlayan konak yani; diş organı da, fonksiyonu devam etmekte ve değişime uğramakta olan yaşamsal bir döngü içerisinde.<sup>40</sup> Aynı ortamda bulunan diş çürüğü ve diş eti patojenlerinin birbirleriyle etkileşimde olmaları kaçınılmazdır. Ancak konağın savunma mekanizmasının gücü diş çürüğü ve periodontal hastalıkları ayrı ayrı belirlememize yol açmaktadır. Frentzen ve arkadaşları<sup>11</sup> da bu çalışmanın sonuçlarını destekler nitelikte, çürük prevalansı ile periodontal durumun mikrobiyal dental plak gibi ortak bir etiyolojik faktöre sahip olmasına rağmen, her iki durum arasında herhangi bir korelasyon olmadığını belirtmiştir. İleri kronik periodontitisli hastaların kök yüzey çürüğü gelişimi açısından 8 yıllık klinik takiplerinin yapıldığı başka bir çalışmada, yeni çürük lezyonları gelişen bireylerde tükürük *S. mutans* ve *Laktobasillus* seviyelerinin, plak skorlarının ve diyet alışkanlıklarının belirgin şekilde farklılık gösterdiği, *S. mutans* seviyesi ile gingival enflamasyon, periodontal cep derinliği ve alveoler kemik kaybı arasında herhangi bir ilişki olmadığı bulunmuştur.<sup>41</sup> Aynı çalışmada tüm periodontitisli hastalarda tanımlayıcı tek bir değişkenden bahsetmenin doğru olmayacağı sonucuna varılmıştır.<sup>41</sup>

Diş çürüğü ve periodontal harabiyet multifaktöriyel enfeksiyöz hastalıklar olup, her iki hastalığın da etiyojisini tek bir etkene bağlayarak değerlendirmek yeterli değildir. Bakteriyel dental plak varlığı her iki hastalığı etkilese de, temel risk faktörleri muhtemelen farklıdır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular neticesinde, konak ve çevresel faktörlerin değişkenlik göstermesi nedeniyle diş çürüğü ile periodontal hastalıklar arasında pozitif ya da negatif yönlü bir korelasyon yoktur. Konu ile ilgili daha kapsamlı epidemiyolojik ve klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nden (Tarih: 7 Şubat 2021, No: 18) alınmıştır.

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Diş bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – A.D.; Tasarım – A.D.; Denetleme – A.D.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – F.Y.; Analiz ve/veya Yorum – F.Y.; Literatür Taraması – F.Y.; Yazıyı Yazan – F.Y.; Eleştirel İnceleme – A.D.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Muğla Sıtkı Koçman University (Date: February 7, 2021, Number: 18).

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – A.D.; Design – A.D.; Supervision – A.D.; Data Collection and/or Processing – F.Y.; Analysis and/or Interpretation – F.Y.; Literature Search – F.Y.; Writing Manuscript – F.Y.; Critical Review – A.D.

**Declaration of Interests:** The authors have no conflicts of interest to declare.

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




## KAYNAKLAR

- Jepsen S, Blanco J, Buchalla W, et al. Prevention and control of dental caries and periodontal diseases at individual and population level: Consensus report of group 3 of joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases. *J Clin Periodontol.* 2017;44(Suppl 18):85-93. [Crossref]
- Kölüş T, Ülker HE. Caries and restorative materials from past to present. *Curr Res Dent Sci.* 2021;31(1):130-137. [Crossref]
- Popova C, Dosseva-Panova V, Panov V. Microbiology of periodontal diseases. A review. *Biotechnol Biotechnol Equip.* 2013;27:3754-3759. [Crossref]
- Figuro E, Nobrega DF, García-Gargallo M, Tenuta LM, Herrera D, Carvalho JC. Mechanical and chemical plaque control in the simultaneous management of gingivitis and caries: A systematic review. *J Clin Periodontol.* 2017;44(Suppl 18):116-134. [Crossref]
- Watt RG, Petersen PE. Periodontal health through public health-the case for oral health promotion. *Periodontol 2000.* 2012;60(1):147-155. [Crossref]
- Sälzer S, Alkilzy M, Slot DE, Dörfer CE, Schmoedel J, Splieth CH, Chairs of Working Group 3; ORCA. Socio-behavioural aspects in the prevention and control of dental caries and periodontal diseases at an individual and population level. *J Clin Periodontol.* 2017;44(Suppl 18):106-115. [Crossref]
- Albandar JM, Buischi YA, Axelsson P. Caries lesions and dental restorations as predisposing factors in the progression of periodontal diseases in adolescents. A 3-year longitudinal study. *J Periodontol.* 1995;66(4):249-254. [Crossref]
- Mattila PT, Niskanen MC, Vehkalahti MM, Nordblad A, Knuutila ML. Prevalence and simultaneous occurrence of periodontitis and dental caries. *J Clin Periodontol.* 2010;37(11):962-967. [Crossref]
- Kinane DF, Jenkins WM, Adonogianaki E, Murray GD. Cross-sectional assessment of caries and periodontitis risk within the same subject. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1991;19(2):78-81. [Crossref]
- Sioson PB, Furgang D, Steinberg LM, Fine DH. Proximal caries in juvenile periodontitis patients. *J Periodontol.* 2000;71(5):710-716. [Crossref]
- Frentzen M, Schüller N, Nolden R. Correlation between caries prevalence (DMFS) and periodontal condition (CPITN) in more than 2000 patients. *Int Dent J.* 1990;40(5):313-318.
- Ramfjord SP. The periodontal status of boys 11 to 17 years old in Bombay, India. *J Periodontol.* 1961;32:237-248. [Crossref]
- Fine D, Goldberg D, Karol R. Caries levels in patients with juvenile periodontitis. Ramfjord SP. The periodontal status of boys 11 to 17 years old in Bombay, India. *J Periodontol.* 1984;55(4):242-246. [Crossref]
- Gökalp S, Güçüz Doğan B, Tekçiçek M, Berberoğlu A, Ünlüer Ş. The oral health profile of adults and elderly, Turkey-2004. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg.* 2007;31(4):11-18.
- Petersen P, Baez R. Oral Health Surveys Basic Methods. 5th ed. Switzerland: World Health Organization; 2013. p. 47-51.
- Oliver RC, Brown LJ, Löe H. Periodontal treatment needs. *Periodontol 2000.* 1993;2(1):150-160. [Crossref]

17. Turesky S, Gilmore ND, Glickman I. Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C. *J Periodontol.* 1970;41(1):41-43. [\[Crossref\]](#)
18. Silness J, Løe H. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand.* 1964;22:121-135. [\[Crossref\]](#)
19. Haworth S, Shungin D, Kwak SY, et al. Tooth loss is a complex measure of oral disease: Determinants and methodological considerations. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2018;46(6):555-562. [\[Crossref\]](#)
20. Beikler T, Flemmig TF. Oral biofilm-associated diseases: trends and implications for quality of life, systemic health and expenditures. *Periodontol 2000.* 2011;55(1):87-103. [\[Crossref\]](#)
21. Aida J, Ando Y, Akhter R, Aoyama H, Masui M, Morita M. Reasons for permanent tooth extractions in Japan. *J Epidemiol.* 2006;16(5):214-219. [\[Crossref\]](#)
22. McCaul L, Jenkins W, Kay E. The reasons for extraction of permanent teeth in Scotland: a 15-year follow-up study. *Br Dent J.* 2001;190(12):658-662. [\[Crossref\]](#)
23. Martínez M, Montero E, Carasol M, et al. Association between caries and periodontal diseases in a sample of employed adults in Spain: A cross-sectional study. *Clin Oral Invest.* 2021;25(6):3957-3966. [\[Crossref\]](#)
24. Dani S, Prabhu A, Chaitra K, Desai N, Patil SR, Rajeev R. Assessment of *Streptococcus mutans* in healthy versus gingivitis and chronic periodontitis: A clinico-microbiological study. *Contemp Clin Dent.* 2016;7(4):529-534. [\[Crossref\]](#)
25. Strauss FJ, Espinoza I, Stähli A, et al. Dental caries is associated with severe periodontitis in Chilean adults: a cross-sectional study. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):278. [\[Crossref\]](#)
26. Newton JT, Bower EJ. The social determinants of oral health: new approaches to conceptualizing and researching complex causal networks. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005;33(1):25-34. [\[Crossref\]](#)
27. Şahin S, Saygun I, Enhoş Ş, Akyol M, Altuğ A, Tekbaş ÖF. The evaluation of the effect of educational status on oral health in young adult males. *Acta Odontol Turc.* 2009;26(3):133-139.
28. Vano M, Gennai S, Karapetsa D, et al. The influence of educational level and oral hygiene behaviours on DMFT index and CPITN index in an adult Italian population: an epidemiological study. *Int J Dent Hyg.* 2015;13(2):151-157. [\[Crossref\]](#)
29. Saraçoğlu A, Kümbüloğlu Ö, Hatipoğlu HA, User A. Relationship between social status, caries and periodontal disorder prevalence in dental students (an epidemiological study). *Cumhuriyet Dent J.* 2007;10(1):10-15.
30. Attin T, Hornecker E. Tooth brushing and oral health: how frequently and when should tooth brushing be performed? *Oral Health Prev Dent.* 2005;3(3):135-140.
31. Scannapieco FA, Dongari-Bagtzoglou A. Dysbiosis revisited. Understanding the role of the oral microbiome in the pathogenesis of gingivitis and periodontitis: A critical assessment. *J Periodontol.* 2021;92(8):1071-1078. [\[Crossref\]](#)
32. Preza D, Olsen I, Aas JA, Willumsen T, Grinde B, Paster BJ. Bacterial profiles of root caries in elderly patients. *J Clin Microbiol.* 2008;46(6):2015-2021. [\[Crossref\]](#)
33. Van der Reijden W, Dellempijn-Kippuw N, Stijne-van Nes A, De Soet J, Van Winkelhoff A. Mutans streptococci in subgingival plaque of treated and untreated patients with periodontitis. *J Clin Periodontol.* 2001;28(7):686-691. [\[Crossref\]](#)
34. Loesche W, Syed S, Schmidt E, Morrison E. Bacterial profiles of subgingival plaques in periodontitis. *J Periodontol.* 1985;56(8):447-456. [\[Crossref\]](#)
35. Rickard AH, Palmer Jr RJ, Blehert DS, et al. Autoinducer 2: a concentration-dependent signal for mutualistic bacterial biofilm growth. *Mol Microbiol.* 2006;60(6):1446-1456. [\[Crossref\]](#)
36. De Soete M, Dekeyser C, Pauwels M, Teughels W, van Steenberghe D, Quirynen M. Increase in cariogenic bacteria after initial periodontal therapy. *J Dent Res.* 2005;84(1):48-53. [\[Crossref\]](#)
37. Jafer M, Patil S, Hosmani J, Bhandi SH, Chalisserry EP, Anil S. Chemical plaque control strategies in the prevention of biofilm-associated oral diseases. *J Contemp Dent Pract.* 2016;17(4):337-343. [\[Crossref\]](#)
38. Moore W, Moore L, Ranney R, Smibert R, Burmeister J, Schenkein H. The microflora of periodontal sites showing active destructive progression. *J Clin Periodontol.* 1991;18(10):729-739. [\[Crossref\]](#)
39. Iwano Y, Sugano N, Matsumoto K, et al. Salivary microbial levels in relation to periodontal status and caries development. *J Periodontol Res.* 2010;45(2):165-169. [\[Crossref\]](#)
40. Zero DT. Dental caries process. *Dent Clin North Am.* 1999;43:635-664.
41. Raval N, Hamp SE, Birkhed D. Long-term evaluation of root surface caries in periodontally treated patients. *J Clin Periodontol.* 1986;13(8):758-767. [\[Crossref\]](#)

# Evaluation of nasal carriage of *Staphylococcus aureus* in students of a Dentistry Faculty

Diş Hekimliği Fakültesi öğrencilerinde *Staphylococcus aureus*'un burun taşıyıcılığının değerlendirilmesi

Cengiz ÖZÇELİK<sup>1</sup>   
Handan AYHAN<sup>1</sup>   
Berkas ŞİMŞEK<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti  
Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
<sup>2</sup>Taksim Eğitim ve Araştırma  
Hastanesi Mikrobiyoloji  
Laboratuvarı, İstanbul, Türkiye



Our research was presented as an oral presentation at the 26th International Congress of Turkish Pedodontics Association held at Concorde De Luxe Resort Lara Hotel in Antalya between October 10-13, 2019.

Araştırmamız 10-13 Ekim 2019 tarihleri arasında Antalya'da Concorde De Luxe Resort Lara Otel'de düzenlenen 26. Uluslararası Türk Pedodonti Derneği Kongresi'nde sözlü tebliğ olarak sunulmuştur.

Received/Geliş Tarihi: 21.10.2021

Accepted/Kabul Tarihi: 17.12.2021

Corresponding Author/Sorumlu Yazar:  
Cengiz ÖZÇELİK  
E-mail: cengizozcelik@gmail.com

Cite this article: Özçelik C, Ayhan H, Şimşek B. Evaluation of nasal carriage of *Staphylococcus aureus* in students of a Dentistry Faculty. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(2): 143-147.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

## ABSTRACT

**Objective:** In this study, the carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* (MSSA)(*S. aureus*) was investigated in preclinical and clinical student groups at the IYY University Faculty of Dentistry.

**Methods:** The present study was an in vivo study carried out between December 03 and 21, 2018 at the Dentistry Faculty of İstanbul Yeni Yüzyıl University. A total of 76 preclinical and 76 clinical students provided nasal swab samples for the study. Samples were obtained from the first one-third of the anterior nasal region of both nostrils and examined microbiologically. The study findings were statistically evaluated using a chi-square continuity test with (Yates) correction ( $P < .05$ ).

**Results:** *S. aureus* was detected in 16 of 76 (21.1%) clinical students who treated patients, and 3 of the 76 (3.9%) preclinical students who did not treat patients. No MRSA colonization was found in any group. There was a statistically significant difference in the prevalence of *S. aureus* between the clinical students who had contact with patients and the preclinical students who did not provide care ( $P = .003$ ,  $P < .05$ ).

**Conclusion:** In this study, the frequency of *S. aureus* findings in the group of clinical students who cared for patients was statistically significant ( $P = .003$ ,  $P < .05$ ). This result indicates that infection control protocols should be followed more closely and that, in particular, the clinical students who care for patients should pay more attention to the established rules of hygiene.

**Keywords:** Dentistry, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.

## ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmada, Yeni Yüzyıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde, hasta bakmayan 76 prelinik öğrencisi ile, hasta bakan 76 klinik öğrencisinin ön burun bölgesinden alınan sürüntü örneklerinde, metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) ve *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) taşıyıcılığı araştırıldı.

**Yöntemler:** Çalışmamız, burun sürüntü örneği alınmasını kabul eden, hasta bakmayan 76 prelinik öğrencisi ile hasta bakan 76 klinik öğrencisi arasında yapıldı. Araştırmaya katılan öğrencilerin her iki burun deliğinin 1/3 ön burun bölgesinden sürüntü örnekleri alınarak mikrobiyolojik olarak incelendi. Çalışmada elde edilen bulgular, istatistiksel olarak Continuity (Yates) Düzeltmeli Ki-Kare Testi kullanılarak değerlendirildi ( $P < .05$ ).

**Bulgular:** Çalışmamızda hasta bakmayan 76 prelinik öğrencisinin 3'ünde *S. aureus* saptanırken (%3,9), hasta bakan 76 klinik öğrencisinin 16'ında *S. aureus* saptandı (%21,1). MRSA kolonizasyonuna ise hiçbir grupta rastlanmadı. Hasta bakmayan prelinik öğrencileri ile hasta bakan klinik öğrencileri arasında *S. aureus* görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ( $P = .003$ ;  $P < .05$ ).

**Sonuç:** Yaptığımız çalışmada, klinikte hasta bakan öğrenciler grubunda *S. aureus* oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $P = .003$ ;  $P < .05$ ). Bu sonuç, enfeksiyon kontrol protokollerine daha sıkı uyulması ve klinikte hasta bakan öğrencilerin, hijyen kurallarına daha fazla dikkat etmeleri gerektiğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Diş hekimliği, metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*

## INTRODUCTION

Since there has been a rise in the number of outbreaks of infectious disease in recent years, the behavior and attitudes of health professionals working in the treatment environment have taken on even greater importance. It is crucial that all healthcare workers who may come into contact with blood, blood products, or bodily fluids, and/or who may be exposed to aerosols in their work environment observe certain rules for infection control.<sup>1,2</sup>



As a result of the progressive spread of microorganisms demonstrating resistance to multiple antibiotics, serious problems have been encountered in the treatment of bacterial infections due to microorganisms, which has increased the need for new antibiotics. *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) is one of the most important infectious agents that cause community and hospital-acquired infections throughout the world. Methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) infections, particularly in intensive care units, have been reported at increasing rates.<sup>3</sup>

It has been shown that bacterial aerosols formed during procedures performed by dentists usually contain *streptococci* and *staphylococci* species. However, other infective bacteria have also been detected.<sup>1</sup> Studies have also indicated that the intensity of bacterial aerosols is higher in clinics operating part-time rather than full-time. Natural or air-conditioned ventilation systems have been demonstrated to reduce the concentration of bacterial aerosols in the environment.<sup>1,3</sup>

It has been reported that during dental treatment, the water systems used in dental units were the source of *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*), *S. aureus*, and other gram-negative bacteria, and that these bacteria can be easily transferred to oral wounds during treatment procedures.<sup>1,3,4</sup>

Investigations have revealed that microorganisms can be transferred from one patient to another as a result of working with poorly sterilized instruments or contamination of dynamic hand tools.<sup>1,2</sup> In a case reported in the literature, MRSA was isolated from the surgical area in the mouth and from the dentist's hand.<sup>3</sup>

Patients who have positive culture results for MRSA but who do not show the symptoms of diseases caused by this pathogen are considered to have a MRSA colonization.<sup>3</sup>

If culture-positive bacteria are detected in samples obtained from one or more body regions, such as the nose, then these individuals are assessed as MRSA carriers. Carrier individuals are considered a risk group in the development and spread of infections.<sup>5</sup>

In MRSA carrier individuals, infection can also be spread through contaminated hands and inanimate materials.<sup>5,6</sup> Among health workers, those with nasal *S. aureus* colonization are an endogenous source of clinical infections. They may also be a source of cross-colonization in the community through the transmission of these bacteria.<sup>2,6</sup>

Treatment of infections caused by *S. aureus* has become problematic due to the development of antibiotic-resistant *S. aureus* (MRSA).<sup>2,7</sup>

Staphylococcal infections can cause a variety of infections, including sepsis, soft tissue or urinary tract infections, and pneumonia. Due to resistance to many antibiotics, such as penicillins, cephalosporins, clindamycin, erythromycin, tetracycline, and aminoglycosides, the treatment options for infections are very limited and the results can be fatal.<sup>3</sup>

Therefore, the screening of health workers is extremely important for the detection of *S. aureus* and MRSA carriage. The aim of this study was to determine the rate of nasal *S. aureus* and MRSA carriage in clinical students in the dentistry faculty who provided dental care for patients, as well as preclinical students who did not treat patients.

## MATERIAL AND METHODS

The present study was an *in vivo* study carried out between December 03 and 21, 2018 at the Dentistry Faculty of İstanbul Yeni Yüzyıl University. Approval from the ethics committee of clinical research of İstanbul Yeni Yüzyıl University was obtained (Date: November 22, 2018, No: 22.11.2018/035). After receiving informed consent forms from all of the students volunteering to participate in the study, the group completed a questionnaire that recorded details of the student's name, age, chronic illness status (diabetes mellitus, heart diseases, asthma, chronic obstructive pulmonary disease) and antibiotic usage.

Students who were selected to participate did not have any systemic disease and had not used antibiotics within the previous 3 days. Then two groups created (preclinical students and clinical students).

The study included 76 clinical students who attended to patients and 76 preclinical students who did not provide care. Nasal swab samples were taken from the first one-third of both nostrils of all of the participants using cotton swabs prepared with sterile saline.

Nasal swab samples were taken and transferred to the laboratory within 30 minutes in the transport medium and incubated for 18 to 24 hours on the appropriate medium. At the end of the incubation period plates were evaluated for beta-hemolysis and the colonies with beta-hemolysis analyzed with different procedures to find out whether the proliferating colonies are *S. aureus* or not. Numbers recorded were then statistically analyzed.

### Microbiological Analysis

The nasal swab specimens were incubated for 18 to 24 hours at 37°C on 5% sheep blood agar (Becton Dickinson and Co., Franklin Lakes, NJ, USA) medium within the 30 minutes of sampling. The plates were evaluated following the incubation period (Figure 1). A catalase test was applied to proliferating colonies by inducing beta hemolysis. Colonies with positive test results were confirmed for the presence of *S. aureus* with a rapid diagnostic test, the BBL Staphyloslide Latex Test Kit (Becton Dickinson and Co., Franklin Lakes, NJ, USA) and a coagulase test performed in the tube.

Methicillin susceptibility of the colonies with positive results was investigated and evaluated using the Kirby-Bauer disc diffusion susceptibility method in accordance with the Clinical and Laboratory Standards Institute recommendations.<sup>8</sup> The inoculum was prepared from the proliferating bacteria, and after adjusting the turbidity to 0.5 McFarland, Mueller-Hinton agar (Becton Dickinson and Co., Franklin Lakes, NJ, USA) plates were inoculated and a cefoxitin disc-30 µg (Becton Dickinson and Co., Franklin Lakes, NJ, USA) was placed on the culture medium. After 18 to 24 hours of incubation, zone diameter was measured, and the methicillin resistance or susceptibility was determined (Figure 2). A standard strain of *S. aureus* ATCC 29213 was used as a control in all of the tests.

### Statistical Analysis

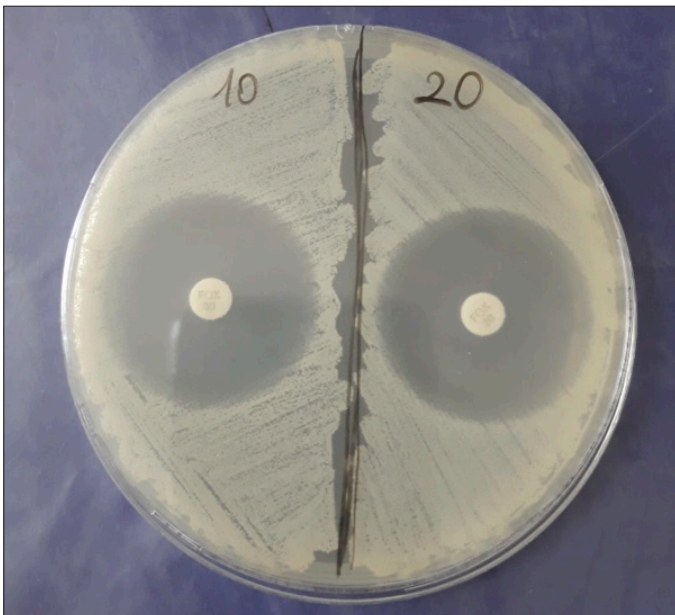
When evaluating the findings obtained in this study, IBM Statistical Package for the Social Sciences for Windows, version 22.0 (IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA) program was used. A chi-square test with Yates (continuity) correction was employed to evaluate qualitative data. Statistical significance was evaluated at  $P < .05$ .

**RESULTS**

*S. aureus* was detected in 3 of the 76 (3.9%) preclinical students who did not treat patients, and in 16 of 76 (21.1%) of the clinical students who attended to patients. MRSA colonization was not found in any group. There was a statistically significant difference in the prevalence of *S. aureus* ( $P = .003, P < .05$ ) (Figure 3).



**Figure 1.** *S. aureus* colonies



**Figure 2.** Inhibition zone in a cefoxitin disc diffusion test on Mueller-Hinton agar

The prevalence of *S. aureus* was significantly greater in the clinical students who provided direct dental care for patients (21.1%) compared with the preclinical students who did not look after patients (3.9%) (Table 1).

**DISCUSSION**

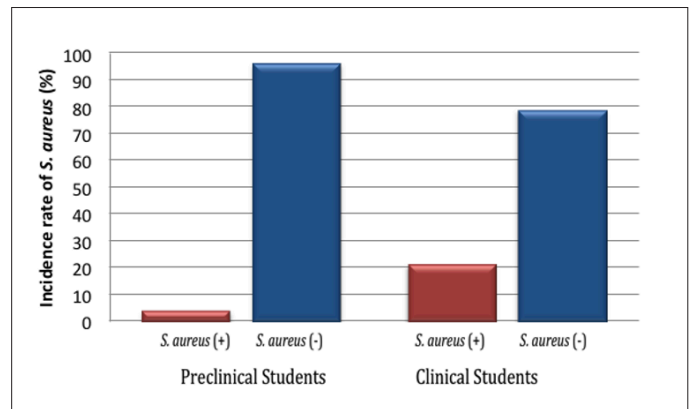
Due to the MRSA epidemic and limited antibacterial treatment options, the importance of MRSA infection among other hospital-acquired infections is increasing. MRSA colonization was found in 45% of the patients hospitalized in intensive care units of European hospitals, and 21% of them had hospital-acquired MRSA.<sup>2,9,10</sup> *S. aureus* can become resistant to multiple antibiotics, and thus becomes an endemic nosocomial agent, which has led clinicians to search for new solutions, which can be both challenging and expensive.<sup>2</sup>

It has been reported that investigations performed in US hospitals revealed that methicillin-resistance in *S. aureus* colonies increased from 2.4% in 1975 to 29% in 1991, with a higher resistance level in intensive care units. Between 1990 and 1997, hospital-acquired MRSA incidence rates increased by 260%.<sup>2,11</sup>

Many sources of MRSA infection may be present in the practice of dentistry, including an infected or colonized physician, a dentist's seat, air/water sprays, power buttons of the dental unit, and the light fixture.<sup>2</sup> The use of personal protective clothing and gloves reduces the likelihood of contact with microorganisms.

Strong aspiration and using antiseptic mouthwashes before a procedure are highly effective in preventing the spread of microorganisms. The antiseptic gargles used should have a long duration of action. Chlorhexidine gargles have been found to be more effective in preventing bacterial aerosols than others. The use of a rubber dam is also a very effective method of preventing contamination originating from dental procedures.<sup>1,12</sup>

Since an infectious agent can be transported through bio aerosols in dentistry clinics, prevention is extremely important. Den-



**Figure 3.** Detection rate of *S.aureus* among preclinical and clinical students

**Table 1.** Evaluation of the detection rate of *S.aureus* among preclinical and clinical students.

<i>S. aureus</i>	Preclinical Students (n = 76)	Clinical Students (n = 76)	$\chi^2$	<i>P</i>
	n (%)	n (%)		
(+)	3 (3.9)	16 (21.1)	8.662	.003*
(-)	73 (96.1)	60 (78.9)		

$\chi^2$ : Chi-square continuity test with Yates correction, \* $P < .05$

tal plaques, tartars, saliva, blood, used materials, and air/water sprays are known to be potential sources of bacteria and infectious aerosols released during dental procedures.

Microorganisms in an aerosol often adhere to each other or to inanimate surfaces. Aerosols can be inhaled into the lungs or the mucous membranes. Their size is bigger in jumps that are taking place during the process. They can also easily adhere to the surface of the skin, the hair, and clothing.<sup>1,2,13</sup>

Various measures can be taken to reduce the number of bacterial aerosols in working areas of dentistry, including hygiene practices. The number of aerosols can also be reduced with the use of air filter systems or ultraviolet radiation.<sup>1,14</sup>

*S. aureus* can colonize in many places, including the throat, nose, groin, armpits, and perineum. The anterior nasal cavity is the most frequently seen site of MRSA colonization. For this reason, we elected to take swab samples from the frontal area of the nose.

As the number of isolated nasal MRSA strains increases, the likelihood of colonization in other body regions also increases. MRSA strains can survive up to 12 days on abiotic surfaces.<sup>2,15</sup> Goud et al.<sup>16</sup> examined the prevalence of MRSA in the area surrounding Bengaluru, India, among 1000 people of different age groups and socioeconomic levels. The lowest nasal carriage rate was found to be 9.9% in the group of those aged 20–40 years, and the highest rates was seen among physicians (22%).

In Ethiopia, Shibabow et al.<sup>17</sup> reported on the prevalence of *S. aureus*, and indicated a rate of nasal carriage of 28.8% among 118 health workers, and 44.1% were nasal MRSA carriers. In China, Chen et al.<sup>18</sup> reported that the prevalence of *S. aureus* among 292 people working in the Chinese health sector was 21.6%, and that 4.7% of these cases were nasal MRSA carriers.

In 2017, Hema et al.<sup>2</sup> reported a prevalence rate of MRSA among 200 graduate students of dentistry and 200 undergraduate students of 24.5% (n=49) and 12.5% (n=25), respectively.

In 2009, Zimmerli et al.<sup>19</sup> evaluated MRSA carriage by taking samples with nose and throat swabs from 500 dentists. *S. aureus* carriage was determined in 210 physicians; however, only 2 indicated methicillin resistance in the nose and throat. In the evaluation of the outcome, it was reported that the incidence of MRSA carriage was low among dentists.

In our study, *S. aureus* was detected in 16 (21.1%) of the 76 clinical students who were treat patients, and in 3 of the 76 (3.9%) preclinical students who did not provide direct dental care. MRSA was not identified in any group. The results showed that even though our hospital has a standard infection control policy and the importance of this topic is constantly emphasized, raising awareness concerning hygiene needs to be further increased and that students should comply with the hand-cleaning and other hygiene rules.

Nasal carriage of MRSA varies between countries and similar investigations. Possible reasons for these differences include variations in infection control policies, methodological differences, differences in the number of samples, and geographical variations.<sup>18,19</sup> The absence of MRSA in both of our study groups may be due to the number of samples, so we could not compare our results with any research of similar design.

In 2017, Emaneini et al.<sup>3</sup> found a high nasal MRSA carriage rate of between 22.7% and 32.8% in a meta-analysis conducted among healthcare workers in Iran between 2000 and 2016. They also linked this condition to the ineffectiveness of infection control policies. Inadequate hand cleaning is significant in the spread of nosocomial pathogens, such as MRSA and vancomycin-resistant enterococci. In Iran, due to a heavy workload, insufficient healthcare personnel, limited infrastructure, negligence of hand cleaning, and a frequent nonuse of masks, aprons, and gloves have been reported as important factors.

In developed countries, treatment with intranasal mupirocin has been proven to reduce the rate of nosocomial MRSA infections due to the fact that hygienic conditions are typically at a top level in hospitals.<sup>19</sup> However, the overuse or irregular use of antibiotics is a common practice in developing countries. For example, cephalosporins and fluoroquinolones are used frequently, and this can lead to the emergence of MRSA in hospitals. In other words, excessive and poor use of antibiotics also plays an important role in the emergence and spread of MRSA.<sup>20,21</sup>

Nasal MRSA and *S. aureus* carriers among healthcare workers may be the main sources of disease spread. Early and rapid identification of MRSA carriage in critically ill patients where there are MRSA carriers (e.g., intensive care units), screening of healthcare workers in contact with these patients, and other efforts to reduce the spread of MRSA in hospitals have been suggested.<sup>5,22</sup>

There is a risk that MRSA will infect other patients with a variety of diseases, as well as other healthcare workers. Hospitals must have isolation rooms. Patients infected with MRSA should be kept in separate rooms. Infection control teams must be experienced and well trained. This training should include the basic rules of infection control, information on infections related to the work environment, the infection control policy, precautions to be taken when exposed to infection, and the rules governing sterilization and disinfection. All personnel should receive such training at the beginning of their employment.<sup>1,23-26</sup>

In summary, poor hand hygiene, the irrational use of antibiotics, and ineffective infection control measures may explain the relatively high nasal carriage of *S. aureus* and MRSA among healthcare workers. Strategies recommended for this purpose include the avoidance of excessive antibiotic use and using utmost care when prescribing antibiotics, an emphasis on hand hygiene, screening for carriage and colonization, and proper observance of environmental cleanup, contact measures, and measures to prevent MRSA contamination.

The risk of the transmission of *S. aureus* and MRSA infection is not just a problem of medical schools, but also rather a general public health problem. It must be a concern for all dental health employees and patients. In the present study, a statistically significant prevalence of *S. aureus* was found among students who treated dental patients in clinics ( $p=.003$ ,  $p<.05$ ). This result shows that infection control protocols should be more closely followed and students treating patients in dental clinics should pay more attention to the rules of infection control.

---

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of İstanbul Yeni Yüzyıl University (Date: November 22, 2018, No: 22.11.2018/035).

**Informed Consent:** Written consent was obtained from students who participated in this study.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – H.A.; Design – C.Ö., H.A., B.Ş.; Supervision – H.A.; Resources – C.Ö.; Data Collection and/or Processing – C.Ö., B.Ş.; Analysis and/or Interpretation – C.Ö., B.Ş.; Literature Search – C.Ö., H.A.; Writing Manuscript – C.Ö., H.A., B.Ş.; Critical Review – H.A.

**Declaration of Interests:** The authors have no conflicts of interest to declare.

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

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi'nden (Tarih: 22 Kasım 2018, No: 22.11.2018/035) alınmıştır.

**Hasta Onamı:** Yazılı onam bu çalışmaya öğrencilerden alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – H.A.; Tasarım – C.Ö., H.A., B.Ş.; Denetleme – H.A.; Kaynaklar – C.Ö.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – C.Ö., B.Ş.; Analiz ve/veya Yorum – C.Ö., B.Ş.; Literatür Taraması – C.Ö., H.A.; Yazıyı Yazan – C.Ö., H.A., B.Ş.; Eleştirel İnceleme – H.A.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.





**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

## REFERENCES

- Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Person MI, Shapiro CN, Deitchman SD. Hospital infection control practices advisory committee. Guideline for infection control in health care personnel. *Am J Infect Control*. 1998;26(3):289-327. [\[Crossref\]](#)
- Hema N, Sunil Raj N, Chathanya ED, Chincholi R, Iswariya M, Hema KN. Prevalence of nasal carriers of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among dental students: An in vivo study. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2017;21(3):356-359. [\[Crossref\]](#)
- Emaneini M, Jabalameli F, Rahdar H, Leeuwen WBV, Beigverdi R. Nasal carriage rate of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* among Iranian healthcare workers: A systemic review and meta-analysis. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2017;50(5):590-597. [\[Crossref\]](#)
- Mills SE. The dental unit waterline controversy: Defusing the myths, defining the solutions. *J Am Dent Assoc*. 2000;131(10):1427-1441. [\[Crossref\]](#)
- Koneman EW, Allen SD, Janda WM. Gram-positive cocci. Color atlas and textbook of diagnostic microbiology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Co; 2006.p.624-638.
- Cimolai N. MRSA and the environment: Implications for comprehensive control measures. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2008;27(7):481-493. [\[Crossref\]](#)
- Kumar P, Shukla I, Varshney S. Nasal screening of healthcare workers for nasal carriage of coagulase positive MRSA and prevalence of nasal colonization with *Staphylococcus aureus*. *Biol Med*. 2011;3(2):182-186.
- Koneman EW, Allen SD, Janda WM. Guidelines for the collection, transport, processing, analysis, and reporting of cultures from specific specimen sources. Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Co, 2006.p.2-66.
- Kurita H, Kurishina K, Honda T. Nosocomial transmission of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* via the surfaces of the dental operatory. *Br Dent J*. 2006;201(5):297-300. [\[Crossref\]](#)
- Conceicao T, de Lencastre H, Aires-de-Sousa M. Carriage of *Staphylococcus aureus* among Portuguese nursing students: A longitudinal cohort study over four years of education. *PLoS One*. 2017;12(11):e0188855. [\[Crossref\]](#)
- Staat RH, Van Stewart A, Stewart JF. MRSA: An important consideration for geriatric dentistry practitioners. *Spec Care Dentist*. 1991;11(5):197-199. [\[Crossref\]](#)
- Huang R, Mehta S, Weed D, Price CS. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* survival on hospital fomites. *Infect Contronrol Hosp Epidemiol*. 2006;27(11):1267-1269. [\[Crossref\]](#)
- Legard PA, Kedjarune U. Bacterial aerosols in dental clinic: A review. *Int Dental J*. 2001;51(1):39-44. [\[Crossref\]](#)
- Barbeau J, Gauthier C, Payment P. Biofilms, infective agents and dental unit waterlines: A review. *Can J Microbiol*. 1998;44(11):1019-1028. [\[Crossref\]](#)
- Petti S, Polimeni A. Risk of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* transmission in the dental health care setting: A narrative review. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011;32(11):1109-1115. [\[Crossref\]](#)
- Goud R, Gupta S, Neogi U, Agarwal D, Naidu K, Chalannavar R. Community prevalence of methicillin and vancomycin resistant *Staphylococcus aureus* in and around Bangalore, Southern India. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011;44(3):309-312. [\[Crossref\]](#)
- Shibabow A, Abebe T, Mihret A. Nasal carriage rate of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* among Dessie Referral Hospital Health Care Workers: Dessie, Northeast Ethiopia. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2013;2(1):25. [\[Crossref\]](#)
- Chen B, Dai X, Pan K, Li H, Liu X. Differences in *Staphylococcus aureus* nasal carriage and molecular characteristics among community residents and healthcare workers at Sun Yat-Sen University, Guangzhou, Southern China. *BMC Infect Dis*. 2015;15(1):303. [\[Crossref\]](#)
- Zimmerli M, Widmer AF, Dangel M, Filippi A, Frei R, Meyer J. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) among dental patients: A problem for infection control in dentistry? *Clin Oral Investig*. 2009;13(4):369-373. [\[Crossref\]](#)
- De Boeck H, Vandendriessche S, Hallin M, Batoko B, Alworonga JP, Mapendo B. *Staphylococcus aureus* nasal carriage among healthcare workers in Kisangani, the Democratic Republic of the Congo. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2015;34(8):1567-1572. [\[Crossref\]](#)
- Emaneini M, Hosseinkhani F, Jabalameli F, Nasiri MJ, Dadashi M, Pouriran R. Prevalence of vancomycin resistant *Enterococcus* in Iran: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2016;35(9):1387-1392. [\[Crossref\]](#)
- Alp E, Leblebicioğlu H, Doganay M, Voss A. Infection control practice in countries with limited resources. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. 2011;10:36. [\[Crossref\]](#)
- Simor AE, Ofner-Agostini M, Paton S. Clinical and epidemiologic features of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in elderly hospitalized patients. *Infect Contr Hosp Epidemiol*. 2005;26(10):838-841. [\[Crossref\]](#)
- Araujo MWB, Andreana S. Risk and prevention of transmission of infectious diseases in dentistry. *Quintessence*. 2002;33(5):376-382.
- Kul E, Güneş N, Uslu H. Microbiological evaluation of the common use areas of Ataturk University Faculty of Dentistry clinics and laboratory. *Curr Res Dent Sci*. 2020;30(1):20-25. [\[Crossref\]](#)
- İlday NÖ, Türel V, Karataş Ö, Aydoğdu S. Microbiologic evaluation and infection control of contaminated aerator, angldruga and light curing tips. *Curr Res Dent Sci*. 2014;24(2):185-190. [\[Crossref\]](#)

# Kombine irrigasyon solüsyonlarının elektriksel iletkenliğinin karşılaştırılması

## Comparision of electrical conductivity of combined irrigation solutions

Ayşin DUMANI<sup>1</sup>   
Şehnaz YILMAZ<sup>1</sup>   
Oğuz YOLDAŞ<sup>1</sup>   
Güray KILINÇÇEKER<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Bölümü, Adana, Türkiye

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Adana, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı kanal tedavisi sırasında kullanılan farklı irrigasyon solüsyonlarının elektriksel iletkenliğinin ölçülmesidir.

**Yöntemler:** Bu çalışmada Qmix, MTAD, Serum fizyolojik, Sodyum hipoklorit (NaOCl; %1, 2,5, 5), Etilen diamin tetraasetik asit (EDTA; %5,17) ve Klorheksidin (CHX) solüsyonlarının elektriksel iletkenliği ölçüldü. Bu solüsyonların elektrik iletkenliğini ölçmek için, elektriksel iletkenlik ölçme cihazı (Meinsberg Conductivity Meter LF39, FabrikstraBe 69,OT Meinsberg, D-04720 ziegra-Knobelsdorf) kullanıldı. Her bir solüsyondan 10 adet olacak şekilde 100 ml cam beher kaplarının yarısına kadar irrigasyon solüsyonu dolduruldu ve Meinsberg iletkenlik metresi LF39'un elektrot probu bu solüsyonlara daldırıldı. Her irrigasyon solüsyonundan sonra elektrot probu de-iyonize suyla yıkandı ve test cihazı her seferinde kalibre edildi. Ölçümler her irrigasyon solüsyonu için on kez tekrarlandı. İletkenlik ölçümleri verisi dağılımı normal dağılım varsayımını karşılamadığı için non-parametrik Kruskal-Wallis testi kullanılarak yapıldı. İstatistik değerlendirme IBM SPSS istatistik yazılımı (sürüm 20.0; IBM Corp., Armonk, NY, ABD) ile gerçekleştirildi.

**Bulgular:** Elektriksel iletkenlik ölçme cihazı ölçümleri kiloohm/santimetre'den microsiemens/santimetre'ye çevrildi. Elektriksel iletkenliğine göre sıralandığında %5 NaOCl> %2,5 NaOCl> QMix> %1 NaOCl> %5 EDTA> %17 EDTA> NaCl> MTAD> %2 CHX şeklinde bulundu. İstatistiksel olarak CHX solüsyonun elektriksel iletkenliği QMix, %2,5 NaOCl ve %5 NaOCl'den ( $P < .05$ ); MTAD solüsyonun %2,5 NaOCl ve %5 NaOCl'den ( $P < .05$ ); %17 EDTA solüsyonun %5 NaOCl'den düşük bulundu ( $P < .05$ ).

**Sonuç:** Bu çalışmanın sonuçlarına göre NaOCl'in elektriksel iletkenliği QMix, MTAD ve CHX'den daha yüksek olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Elektriksel iletkenlik, MTAD, QMix, EDTA, NaOCl, CHX

### ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to compare the electrical conductivity of different irrigation solution used in root canal treatment.

**Methods:** In this study, electrical conductivity of Qmix, MTAD, Saline, Sodium hypochlorite (NaOCl ;1, 2.5, 5%), Ethylene daimine tetraacetic acid (EDTA; 5.17%) and Chlorhexidine (CHX) was measured. For measuring of electrical conductivities of this irrigants, an electrical conductivity tester (Meinsberg Conductivity Meter LF39, FabrikstraBe 69,OT Meinsberg, D-04720 ziegra-Knobelsdorf) was used. After preparation of 10 sample for each solution, 100 mL glassbeakers were half-filled with each irrigant, and the electrode probe was immersed. In each step, electrode was washed with copious de-ionized water and tester was calibrated with appropriate range. Measurements were repeated ten times for each irrigant. The nonparametric Kruskal-Wallis test was used when variables were not normally distributed ( $P < .05$ ). Statistical evaluation was executed with IBM SPSS Statistics software (version 20.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA).

**Results:** Data were obtained in kiloohm/centimeter and calculated to microsiemens/centimeter. According to electrical conductivity; 5% NaOCl> 2.5% NaOCl> QMix> 1% NaOCl> 5% EDTA> 17% EDTA> NaCl> MTAD> 2% CHX. Statistically electrical conductivity of CHX was lower than QMix, 2.5% NaOCl, 5% NaOCl; MTAD was lower than 2.5% NaOCl, 5% NaOCl; 17% EDTA was lower than 5% NaOCl ( $P < .05$ ).

**Conclusion:** According to resultsof this study the electroconductivity of NaOCl was higher than QMix, MTAD and CHX.

**Keywords:** Electrical conductivity, MTAD, QMix, EDTA, NaOCl, CHX

## GİRİŞ

Kök kanal tedavisinin başarısında çalışma uzunluğunun doğru hesaplanması en önemli faktörlerden birisidir.<sup>1</sup> Seltzer ve ark.<sup>2</sup> taşkın veya eksik kök kanal dolgusunun endodontik tedavinin başarısını düşürdüğünü rapor etmişlerdir. Kök ucunun mikroskobik çalışmalarında enstrümantasyon için çalışma uzunluğunun ve kök kanal sisteminin dolgusunun minor foramen yani apikal daralımda bitmesi gerektiği üzerinde durulmuştur.<sup>3</sup> Bu yüzden apikal daralıma tespit etmek endodontik tedavinin anahtar aşamasıdır.<sup>4</sup> Günümüzde çalışma uzunluğunun ölçümünde elektronik apeks buluculardan faydalanıl-



Geliş Tarihi/Received: 09.04.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 17.12.2021

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Ayşin DUMANI

E-mail: adumani@cu.edu.tr

Cite this article: Dumani A, Yılmaz Ş, Yoldaş O, Kılınççeker G. Comparison of electrical conductivity of combined irrigation solutions. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(2): 148-151.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

maktadır. Apeks bulucuların in-vivo doğrulukları; kök kanal anatomisindeki farklılıklardan, kökün apikal bölgesinin anatomik varyasyonlarından, kök kanal boyu ölçümleri sırasında klinik işlemsel farklılıklardan ve kök kanal ortamının elektriksel iletkenliğinden etkilenebilmektedir.<sup>5-7</sup> Elektriksel iletkenlik, farklı madde türlerinin elektrik akımını iletme yeteneğidir. Bir malzemenin elektriksel iletkenliği, birim kesit alan başına akımın, akım üreten elektrik alanına oranı olarak tanımlanır.<sup>8</sup> Elektriksel iletkenlik bir maddenin miktarına veya şekline bağlı olmayıp, sıcaklık ve kimyasal bileşimine bağlı olan bir özelliktir.

Serum fizyolojik, sodyum hipoklorit (NaOCl), klorheksidin glukonat (CHX), etilendiamintetraasetik asit (EDTA) gibi solüsyonlar kök kanal irrigasyonunda sıklıkla kullanılmaktadır. NaOCl, farklı konsantrasyonlarda (0.05–6%) olmak suretiyle mekanik enstrümantasyon sırasında en sık kullanılan irrigasyon solüsyonudur. Yüksek konsantrasyonlarda kullanıldığında etkili bakteriyel eliminasyon sağlamakla beraber periapikal dokulara taşıdığı toksik etkiler gösterebilmektedir.<sup>9</sup> Bu yüzden bakteriyel eliminasyonu sağlayan fakat periapikal dokular için toksik olmayan farklı irrigasyon solüsyon arayışları her zaman söz konusudur. CHX, Gram (+) ve Gram (-) bakterilere ve mantarlara karşı etkili bir antibakteriyel irrigasyon ajanıdır.<sup>10</sup> Şelasyon ajanı olan EDTA (disodyum tuzu) smear tabakasını kaldırmada etkilidir ve düşük antibakteriyel aktiviteye sahiptir.<sup>11</sup> Bununla birlikte, son yıllarda kombine irrigasyon solüsyonlarından olan QMix ve MTAD'nin kök kanal tedavisi sırasında kullanımı yaygınlaşmıştır. QMix; EDTA, Klorheksidin ve deterjan içermektedir ve smear tabakasını kaldırmada etkili olup, CHX'ne göre daha iyi bir antibakteriyel etki göstermektedir.<sup>12</sup> MTAD solüsyonu ise tetrasiklin, sitrik asit ve polisorbata 80 deterjanı karışımından oluşmaktadır ve kök kanalında antibakteriyel bir etki sağlanması için kullanılmaktadır.<sup>13</sup> Kök kanal irrigasyon solüsyonlarının birçoğunun (NaCl, NaOCl ve CHX) elektriksel iletkenliği araştırılmıştır.<sup>14</sup> Literatür taraması yapıldığında QMix ve MTAD solüsyonlarının elektriksel iletkenlikleri ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, kök kanal tedavisi sırasında kullanılan farklı irrigasyon solüsyonlarının (QMix, MTAD, Serum fizyolojik, NaOCl, EDTA ve CHX) elektriksel iletkenliklerini tespit edilmesidir. Bu çalışmanın sıfır hipotezi 'Değerlendirilen irrigasyon solüsyonlarının elektriksel iletkenlikleri arasında fark bulunmaması' olarak kurulmuştur.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada klinik şartlarda kullanılan farklı irrigasyon solüsyonlarının ve farklı konsantrasyonlarının (Qmix, MTAD, Serum fizyolojik, NaOCl (%1, 2,5, 5), EDTA ve CHX) elektriksel iletkenliği ölçülecektir. Bu solüsyonların elektrik iletkenliğini ölçmek için, elektriksel iletkenlik ölçme cihazı (Meinsberg Conductivity Meter LF39, FabrikstraBe 69,OT Meinsberg, D-04720 ziegra-Knobelsdorf) kullanıldı. Her bir solüsyondan 10 adet olacak şekilde 100 ml cam beher kaplarının yarısına kadar irrigasyon solüsyonu dolduruldu ve Meinsberg iletkenlik metresi LF39'un elektrot probu bu solüsyonlara daldırıldı. Her irrigasyon solüsyonundan sonra elektrot probu de-iyonize suyla yıkandı ve test cihazı her seferinde kalibre edildi. Ölçümler her irrigasyon solüsyonu için on kez tekrarlandı. Elektriksel iletkenlik ölçme cihazı ölçümleri kiloohm/santimetre (k $\Omega$ /cm)'den microsiemens/santimetre ( $\mu$ S/cm)'ye çevrildi ve ortalamaya alındı.

### İstatistiksel Analiz

İletkenlik ölçümleri verisi dağılımı normal dağılım varsayımını kar-

şılamadığı için nonparametrik Kruskal-Wallis testi kullanılarak yapıldı. Takiben ikili grup karşılaştırmaları için düzeltilmiş Mann-Whitney-U testi kullanıldı. Tanımlayıcı istatistik olarak ortalama, standart sapma yanında medyan, minimum ve maksimum değerler verildi. İstatistik değerlendirme IBM SPSS istatistik yazılımı versiyon 20,0 (IBM Statistical Package for the Social Sciences Corp., Armonk, NY, ABD) ile gerçekleştirildi.

## BULGULAR

Tablo 1'de irrigasyon solüsyonlarının elektriksel iletkenlik değerleri Ortalama  $\pm$  SS olarak verilmektedir. Elektriksel iletkenliğine göre sıralandığında %5 NaOCl > %2,5 NaOCl > QMix > %1 NaOCl > %5 EDTA > %17 EDTA > NaCl > MTAD > %2 CHX'dir. %5 NaOCl en yüksek elektriksel iletkenliğe sahipken, %2 CHX en düşük elektriksel iletkenliğe sahip olarak bulundu (Tablo 1). İstatistiksel olarak CHX solüsyonun elektriksel direnci QMix, %2,5 ve %5 NaOCl'den, MTAD solüsyonun %2,5 ve %5 NaOCl'den, %17 EDTA solüsyonunun %5 NaOCl'den düşük olarak bulundu ( $P < ,05$ ) (Şekil 1).

## TARTIŞMA

Elektronik apeks bulucuların ölçüm doğruluklarını in-vivo şartlarda etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Periapikal lezyonlar<sup>15</sup>, apikal foramenin çapı<sup>16</sup>, hekimin beceri ve tecrübesi<sup>17</sup> ve kök kanalında bulunan sıvının iletkenliği<sup>17</sup> bu faktörlerden birkaçıdır. Sıvı haldeki elektriksel iletkenlik genellikle iyonların varlığından kaynaklanır. Bir molar elektrolitin iletkenliği metre başına 0,01 siemens düzeyindedir ki bu bir metalden çok daha az fakat yine de tipik yalıtkanlardan daha büyüktür.<sup>8</sup>

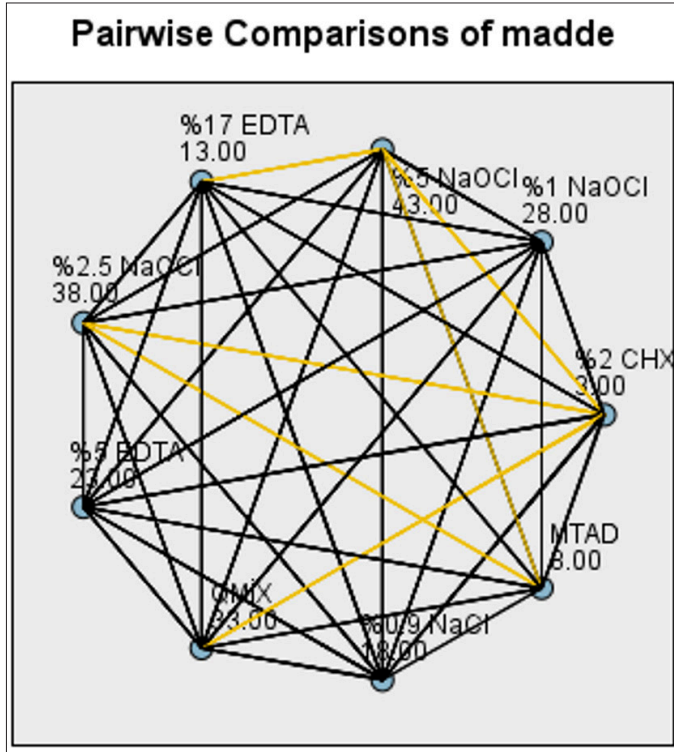
Shin ve ark.<sup>14</sup> NaCl, NaOCl, CHX jel and RC-Prep jel (glikol, üre peroksit ve EDTA karışımı) solüsyonlarının elektriksel iletkenliğini ölçmüşlerdir. Bu irrigasyon solüsyonlarından %5,25 NaOCl'ün elektrik direnci en yüksek çıkarken, CHX jel and RC-Prep jelin elektrik direnci en düşük çıkmıştır. Elektrik direnci en yüksekten düşüğe doğru NaOCl, CHX, NaCl, CHX jel and RC-Prep jeldir. Bu çalışmaya benzer olarak bizim çalışmamızda da %5 NaOCl en yüksek elektriksel iletkenliğe sahipken, %2 CHX en düşük elektriksel iletkenliğe sahiptir. Kombine irrigasyon solüsyonlarından QMix'in elektriksel iletkenliği MTAD'ye göre yüksek çıkmıştır. Bu çalışmanın sıfır hipotezi bu sonuçlar dahilinde reddedilmiştir.

Kök kanal boyu ölçümünde doğru bir ölçüm elde etmek için elektriksel olarak iletken bir materyalin kök kanalında bulunmaması gerekmektedir.<sup>18</sup> Kök kanallarında bulunan kan, pulpa ve irrigasyon solüsyonları kök kanal boyu ölçümünde elektronik apeks bulucuların doğruluklarını etkileyebilmektedir.<sup>7</sup> Kök kanalında elektrolit görevi yapan bir doku olduğunda, elektrot-elektrolit ara yüz empedansı NaCl'ye daha yakındır ve iyonik içeriği kan plazmasına eşdeğer olduğu için NaCl tavsiye edilen bir irrigasyon solüsyonu haline gelmiştir.<sup>7,19</sup>

Tablo 1. İrrigasyon solüsyonlarının elektriksel iletkenliği ( $\mu$ S/cm)

Gruplar	Elektriksel iletkenliği ( $\mu$ S/cm) (Ortalama $\pm$ SS)
QMIX	53801,2 $\pm$ 1012,9
MTAD	7712,9 $\pm$ 57,9
%5 EDTA	27717,7 $\pm$ 33,6
%17 EDTA	10175,1 $\pm$ 131,5
%2 CHX	1392,5 $\pm$ 3,9
%0,9 NaCl	13162,2 $\pm$ 77,3
%1 NaOCl	29449,5 $\pm$ 99,6
%2,5 NaOCl	66976,2 $\pm$ 228,2
%5 NaOCl	111777,8 $\pm$ 669,0

$\mu$ S/cm, microsiemens/santimetre; Ortalama  $\pm$  SS, Ortalama  $\pm$  Standart Sapma



**Şekil 1.** Verilerin Pairwise istatistiksel analizi (Sarı çizgiler  $P < .05$ , siyah çizgiler  $P > .05$ )

Önceki jenerasyon elektronik apeks bulucular iletken sıvıların varlığında sıklıkla yanlış ölçüm sonuçları vermiştir. Bununla birlikte, üreticiler yeni nesil elektronik apeks bulucularda çok frekanslı teknolojilerin kullanıldığını, bu nedenle apikal foramenin her koşulda bulunabileceğini iddia etmektedirler.<sup>20</sup> Bunun yanı sıra, çoğu çalışma yüksek elektriksel dirence sahip solüsyonların doğruluğu etkileyebileceğini göstermiştir.<sup>7,21</sup> Kobayashi<sup>22</sup> ve Fan ve ark.<sup>21</sup> elektrik iletken sıvıların empedansı düşürdüklerini ve bu yüzden kısa ölçümlere neden olduğunu, uzun ölçümlere ise düşük iletken sıvıların neden olduğunu bildirmişlerdir. Birçok in-vitro çalışmada, bu solüsyonların elektronik apeks bulucuların ölçümlerini nasıl etkilediği rapor edilmiştir.<sup>23,24</sup>

Altunbaş ve ark.<sup>25</sup> perforasyonlu köklerde Dentaport ZX ve Rotor apex locatorların çalışma boyunu, kök kanalları kuru ise daha doğru ölçtüğünü belirtmişlerdir. Dentaport ZX grubu EDTA solüsyonunda daha gerçekçi sonuçlar verirken, NaOCl perforasyon yerinin belirlenmesinde en güvenilir sonuçlar göstermiştir. NaOCl'ün elektriksel direncinin yüksek olması bu sonuca yol açmış olabilir. Venturi ve Breschi<sup>7</sup> kök kanallarında düşük elektriksel iletkenliğin var olduğu durumlarda (kuru kök kanallarında) Root ZX (Morita, Kyoto, Japonya) elektronik apeks bulucunun ölçüm sonuçlarının tutarsız ve kararsız olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmaya zıt olarak, Bilaiya ve ark.<sup>26</sup> Root ZX mini apeks bulucunun kuru ortamda en doğru boy ölçümünü gösterdiğini rapor etmişlerdir. Başka bir çalışmada, Jenkins ve ark.<sup>27</sup> kök kanallarında yüksek elektriksel dirence sahip NaOCl kullanıldığında, Root ZX elektronik apeks bulucunun çalışma uzunluğunu kısa gösterdiğini rapor etmişlerdir. Baruah ve ark.<sup>28</sup> ise Root ZX ile yapılan çalışma uzunluğu tespitinde, ısıtılmış ve ısıtılmamış NaOCl' de kısa, CHX' de ise uzun ölçümler bulmuştur. Tınaz ve ark.<sup>29</sup> çalışmasında kök kanalında NaOCl varlığında Root ZX ve Apex Pointer kullanımı sonucunda kök kanal boyları arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Root

ZX'in değerlendirildiği diğer bir çalışmada, EDTA ve serum fizyolojik, kuru kanallara göre daha doğru ölçüm vermiştir.<sup>30</sup>

Bu çalışmalara zıt olarak Prasad ve ark.<sup>31</sup> kök kanalındaki farklı solüsyonların (Serum fizyolojik, Sodyum hipoklorit, Klorheksidin diglukonat ve EDTA) Root ZX ve i-Root elektronik apeks bulucuların çalışma uzunluğu tespitini etkilemediğini rapor etmişlerdir. Kang ve Kim<sup>24</sup> de farklı apeks bulucuların (Apex Finder 7005, Apit, Bingo-1020, e-Magic Finder, Propex, Root ZX ve SmarPex) farklı irrigasyon solüsyonlarında (NaOCl, Serum fizyolojik, Klorheksidin, EDTA) istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Pommer ve ark.<sup>32</sup> da kök kanalındaki nemle, elektronik kök kanal boyu ölçümü arasında istatistiksel bir korelasyon olmadığını rapor etmişlerdir. Bu çalışmaya benzer olarak Sübay ve ark.<sup>33</sup> nemli veya kuru ortamların elektronik apeks bulucuların okumalarını etkilemediğini rapor etmişlerdir. Kök kanal irrigantı olarak kullanılan birçok solüsyonun bu cihazların kullanımı sırasında farklı yanıtlar ortaya çıkardığı görülmüştür. Farklı sonuçların ortaya çıkması; farklı elektronik apeks bulucu kullanımı, farklı yöntem veya farklı solüsyonlardan kaynaklanabilmektedir.

Bu çalışmada birçok irrigasyon solüsyonunun ve kombine irrigasyon solüsyonu olan QMix ve MTAD' nin elektriksel iletkenliği değerlendirilmiştir. Bu solüsyonlarla ilgili yapılan çalışma çok az sayıdadır. Bu çalışmanın limitasyonu bu solüsyonların in-vitro ve/ya in-vivo ortamda kök kanallarında kullanılarak elektronik apeks bulucuya etkilerinin değerlendirilmemiş olmasıdır. Kök kanal irrigasyonunda kullanılan bu solüsyonların elektriksel iletkenlikleri ve farklı apeks bulucular kullanılarak çalışma boyunun hesaplanmasında in-vitro ve in-vivo çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada kök kanal tedavisinde kullanılan irrigasyon solüsyonlarından % 5 NaOCl en yüksek elektriksel iletkenliğe sahipken, %2 CHX en düşük elektriksel iletkenliğe sahip çıkmıştır. QMix solüsyonunun elektriksel iletkenliği MTAD solüsyonuna göre yüksek çıkmıştır ama istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayına ihtiyaç yoktur.

**Hasta Onamı:** Bu çalışmada insan veya hayvan kaynaklı hiçbir materyal kullanılmamıştır. Bu nedenle aydınlatılmış onam düzenlenmemiştir.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – A.D.; Tasarım – A.D., Ş.Y.; Denetleme – O.Y., G.K.; Kaynaklar – A.D.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – A.D., G.K.; Analiz ve/veya Yorum – A.D., O.Y.; Literatür Taraması – Ş.Y., A.D.; Yazıyı Yazan – A.D.; Eleştirel İnceleme – Ş.Y., O.Y., G.K.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was not required for this study.

**Informed Consent:** No materials of human or animal origin were used in this study. Therefore, informed consent was not issued.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – A.D.; Design – A.D., S.Y.; Supervision – O.Y., G.K.; Resources – S.L.; Data Collection and/or Processing – A.D., G.K.; Analysis and/or Interpretation – A.D., O.Y.; Literature Search – S.Y., A.D.; Writing Manuscript – A.D.; Critical Review – S.Y., O.Y., G.K.

**Declaration of Interests:** The authors have no conflicts of interest to declare.

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

## KAYNAKLAR

1. Ricucci D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part- 1; literature review. *Int Endod J.* 1998;31(6):384-393. [\[Crossref\]](#)
2. Seltzer S, Bender IB, Turkenkopf S. Factors affecting successful repair after root canal therapy. *J Am Dent Assoc.* 1963;67:651-662. [\[Crossref\]](#)
3. Kuttler Y. Microscopic investigation of root apices. *J Am Dent Assoc.* 1955;50(5):544-552. [\[Crossref\]](#)
4. Herrera M, Abalos C, Planas AJ, Llamas R. Influence of apical constriction diameter on Root ZX Apex locator precision. *J Endod.* 2007;33(8):995-998. [\[Crossref\]](#)
5. Ding J, Gutmann JL, Fan B, Lu Y, Chen H. Investigation of apex locators and related morphological factors. *J Endod.* 2010;36(8):1399-1403. [\[Crossref\]](#)
6. ElAyouti A, Löst C. A simple mounting model for consistent determination of the accuracy and repeatability of apex locators. *Int Endod J.* 2006;39(2):108-112. [\[Crossref\]](#)
7. Venturi M, Breschi L. A comparison between two electronic apex locators: an in vivo investigation. *Int Endod J.* 2005;38(1):36-45. [\[Crossref\]](#)
8. Joesten MD, Hogg JL, Castellion ME. The world of chemistry: essentials. 4th ed. Belmont, CA: Brooks Cole; 2004. p. 461.
9. Tanomaru-Filho M, Leonardo MR, Silva LA, Annibal FF, Faccioli LH. Inflammatory response to different endodontic irrigating solutions. *Int Endod J.* 2012;38:13951398.
10. Vahdaty A, Pitt Ford TR, Wilson RF. Efficacy of chlorhexidine in disinfecting dentinal tubules in vitro. *Endod Dent Traumatol.* 1993;9(6):243-248. [\[Crossref\]](#)
11. Peters CA, Barbakow F. Effect of irrigation on debris and smear layer on canal walls prepared by two rotary techniques: A scanning electron microscopic study. *J Endod.* 2000;25(1):6-10. [\[Crossref\]](#)
12. Dai L, Khechen K, Khan S, et al. The effect of QMix, an experimental antibacterial root canal irrigant, on removal of canal wall smear layer and debris. *J Endod.* 2011;37(1):80-84. [\[Crossref\]](#)
13. Torabinejad M, Shabahang S, Aprecio R, Kettering JD. The antimicrobial effect of MTAD: An in vitro investigation. *J Endod.* 2003;29(6):400-403. [\[Crossref\]](#)
14. Shin HS, Yang WK, Kim MR, et al. Accuracy of Root ZX in teeth with simulated root perforation in the presence of gel or liquid type endodontic irrigant. *Restor Dent Endod.* 2012;37(3):149-154. [\[Crossref\]](#)
15. Stein TJ, Corcoran JF, Zillich RM. The influence of the major and minor foramen diameters on apical electronic probe measurements. *J Endod.* 1990;16(11):520-22. [\[Crossref\]](#)
16. Fouad A, Rivera EM, Krell KV. Accuracy of the Endex with variations in canal irrigants and foramen size. *J Endod.* 1993;19(2):63-67. [\[Crossref\]](#)
17. Abbott PV. Clinical evaluation of an electronic root canal measuring device. *Aus Endod J.* 1987;32(1):17-21. [\[Crossref\]](#)
18. Fouad AF, Krell KV. An in vitro comparison of five root canal length measuring instruments. *J Endod.* 1989;15(12):573-577. [\[Crossref\]](#)
19. Pallas-Areny R, Webster JG. AC instrumentation amplifier for bioimpedance measurements. *IEEE Trans Biomed Eng.* 1993;40(8):830-833. [\[Crossref\]](#)
20. Soi S, Mohan S, Vinayak V, Kaur P. Electronic apex locators. *J Dent Sci Oral Reh.* 2013;24-27.
21. Fan W, Fan B, Gutmann JL, Bian Z, Fan MW. Evaluation of the accuracy of three electronic apex locators using glass tubules. *Int Endod J.* 2006;39(2):127-135. [\[Crossref\]](#)
22. Kobayashi C. Electronic canal length measurement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995;79(2):226-231. [\[Crossref\]](#)
23. Li YH, Zhou Z, Zheng YQ, et al. Accuracy of three different electronic apex locators in determination of perforation with various conditions in vitro. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2011;29(3):272-275.
24. Kang JA, Kim SK. Accuracies of seven different apex locators under various conditions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;106(4):57-62. [\[Crossref\]](#)
25. Altunbaş D, Kuştarıcı A, Toyoğlu M. The influence of various irrigants on the accuracy of 2 electronic apex locators in locating simulated root perforations. *J Endod.* 2017;43(3):439-442. [\[Crossref\]](#)
26. Bilaiya S, Patni PM, Jain P, Pandey SH, Raghuvanshi S, Bagulkar B. Comparative evaluation of accuracy of IpeX, Root Zx Mini, and Epex Pro apex locators in teeth with artificially created root perforations in presence of various intracanal irrigants. *Eur Endod J.* 2020;5(1):6-9. [\[Crossref\]](#)
27. Jenkins JA, Walker WA, Schindler WG, Flores CM. An in vitro evaluation of the accuracy of the Root ZX in the presence of various irrigants. *J Endod.* 2001;27(3):209-211. [\[Crossref\]](#)
28. Baruah Q, Sinha N, Singh B, Reddy PN, Baruah K, Augustine V. Comparative evaluation of accuracy of two electronic apex locators in the presence of contemporary irrigants: An in vitro study. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2018;8(4):349-353. [\[Crossref\]](#)
29. Tinaz A.C, Kivanç B, Çınar S, Tazegül S. In vitro comparison of two new generation apex locators. *Curr Res Dent Sci.* 2006;16(1):30-33.
30. Kaufman AY, Keila S, Yoshpe M. Accuracy of a new apex locator: An in vitro study. *Int Endod J.* 2002;35(2):186-192. [\[Crossref\]](#)
31. Prasad AB, Harshit S, Aastha SA, Deepak R. An in vitro evaluation of the accuracy of two electronic apex locators to determine working length in the presence of various irrigants. *Ethiop J Health Sci.* 2016;26(5):457-462. [\[Crossref\]](#)
32. Pommer O, Stamm O, Attin T. Influence of the canal contents on the electrical assisted determination of the length of root canals. *J Endod.* 2002;28(2):83-85. [\[Crossref\]](#)
33. Sübay RK, Kara Ö, Sübay MO. Comparison of four electronic root canal length measurement devices. *Acta Odontol Scand.* 2017;75(5):325-331. [\[Crossref\]](#)



# Do dental students regret the career choice because of COVID-19 pandemic?

## Diş hekimliği öğrencileri COVID-19 pandemisinde meslek seçimlerinden pişman mı?

Elif YEĞİN<sup>1</sup>   
Elif Ece KALAOĞLU<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Department of Prosthodontics, İstanbul Medeniyet University, Faculty of Dentistry, İstanbul, Turkey

<sup>2</sup>Department of Pedodontics, Biruni University, Faculty of Dentistry, İstanbul, Turkey

### ABSTRACT

**Objective:** Dentists have high risk of being infected during COVID-19 pandemic. This cross-sectional study aimed to evaluate the dental students' knowledge and anxiety levels, online education views and the rate of career choice regret associated with COVID-19.

**Methods:** An online questionnaire was formed on Google docs and shared only with the dental students. Questionnaires were divided into three sections as knowledge about COVID-19, anxiety against pandemic and online education feedbacks. Mann-Whitney U Test and Spearman Rho correlation Analyses were used to analyze the relationship between knowledge and anxiety levels.

**Results:** Knowledge level scores of the preclinical group were statistically significantly lower than the clinical group ( $P = .000$ ;  $P < .05$ ). Anxiety decreased as the level of knowledge increased. ( $r = -0,116$ ,  $P = .007$ ). 27.7% of the students regretted choosing dentistry and their anxiety score was found to be significantly higher than those who did not regret ( $P = .000$ ;  $P < .05$ ).

**Conclusion:** The knowledge of dental students on COVID-19 is acceptable and it reduces the anxiety. Dental students should be educated about COVID-19 infection to reduce their anxiety and regret, as well as to make them more confident and conscious. Educational policies should be determined by considering the expectations and demands of the students.

**Keywords:** Anxiety, COVID-19, dental students, knowledge, online education

### ÖZ

**Amaç:** Diş hekimlerinin COVID-19 salgını sırasında enfekte olma riski yüksektir. Bu kesitsel çalışma, diş hekimliği öğrencilerinin COVID-19 pandemisi ile ilgili kaygı ve bilgi düzeylerini, online eğitime dair görüşlerini ve kariyer seçimi sebebiyle pişmanlık oranlarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

**Yöntemler:** Google docs üzerinde online bir anket oluşturulmuş ve diş hekimliği öğrencileri ile paylaşılmıştır. Anket, COVID-19 hakkında bilgi, pandemi kaygısı ve online eğitim geri bildirimleri olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır. Bilgi ve kaygı düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek için Mann-Whitney U Testi ve Spearman Rho Korelasyon Analizleri kullanılmıştır.

**Bulgular:** Preklinik grubunun bilgi düzeyi klinik grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür ( $P = .000$ ;  $P < .05$ ). Bilgi düzeyi arttıkça, kaygı düzeyi azalmıştır ( $r = -0,116$ ,  $P = .007$ ). Öğrencilerin %27,7'si diş hekimliği seçiminden pişmanlık duymaktadır ve kaygı puanları pişmanlık duymayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $P = .000$ ;  $P < .05$ ).

**Sonuç:** Diş hekimliği öğrencilerinin COVID-19 hakkındaki bilgileri kabul edilebilir düzeydedir. Öğrencilerin daha bilinçli ve özgüven sahibi olmalarını sağlamak için, kaygı düzeylerinin ve pişmanlık oranlarının azaltılmasına yönelik COVID-19 enfeksiyonu hakkında eğitim verilmelidir. Eğitim politikaları, öğrencilerin beklenti ve taleplerini dikkate alarak belirlenmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Anksiyete, bilgi düzeyi, COVID-19, diş hekimliği öğrencileri, online eğitim

Received/Geliş Tarihi: 29.09.2021

Accepted/Kabul Tarihi: 21.01.2022

Corresponding Author/Sorumlu Yazar:  
Elif Ece KALAOĞLU  
E-mail: elifece.sar@gmail.com

Cite this article: YeğİN E, Kalaoğlu EE. Do dental students regret the career choice because of COVID-19 pandemic? *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(2): 152-157.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

## INTRODUCTION

Coronavirus disease (COVID-19) is a contagious respiratory disease which was recognized in Wuhan, China in December 2019 and was declared a pandemic by the World Health Organization (WHO) on March 11, 2020. Its main clinical symptoms are fever, difficulty in breathing, dry cough, malaise and myalgia.<sup>1-3</sup> Transmission occurs through respiratory droplets from close contact with the infected individual and the incubation period is between 2 and 14 days. Infectivity is very similar for symptomatic and asymptomatic patients with the same viral load. Because of this, the transmission potential from the infected individuals in the early days of the disease is extremely high.<sup>4</sup>

Dentists have high risk of being infected and spreading the infection because of the constant exposure to patient-induced droplets and aerosols.<sup>5-8</sup> Therefore, dentists and dental students should be very careful and develop strategies to prevent COVID-19. Hand hygiene, use of personal protective equipment (PPE),

and cross-contamination prevention procedures for all personnel should be carefully considered, especially when performing aerosol-generating procedures.<sup>7,9</sup> Because it is known that insufficient clinical experience will cause dental students to be more exposed to infectious diseases.<sup>10</sup> And this whole process is mentally challenging for both dentists, academic staff and dental students.<sup>11</sup>

In addition, the travel restrictions introduced during the quarantine caused international students to stay away from their country for a long time, which increased anxiety and stress. Also, online education has replaced face-to-face education.<sup>12</sup> The fear of inability to comprehend the desired information on time, the increased content of the curriculum, fear of making a wrong career choice, lack of professional progress, or loss of future earnings also led to increase anxiety among students.<sup>11</sup>

In the literature, there are few studies<sup>2,9,13</sup> evaluating the knowledge and anxiety levels of dental students about COVID-19, whereas there are no studies evaluating their thoughts on the online education. Therefore, the present study aims to evaluate the knowledge and anxiety levels of dental students, their views on online education, the rate of career choice regret associated with COVID-19 and to guide the education policy by correlating these data. The null hypotheses of the present study were that; 1. there was no difference between the knowledge levels of the preclinical and clinical classes, 2. there was no difference between the anxiety levels of the preclinical and clinical classes, 3. there was no correlation between the knowledge and anxiety levels of the preclinical and clinical classes 4. there was no difference between the regret of the choice of dentistry and the knowledge and anxiety levels of preclinical and clinical classes.

## MATERIAL AND METHODS

**Research and Publication Ethics:** The ethics committee approval was obtained from Biruni University (Date: September 16, 2020, Protocol No:2020/43-09) and it was full agreement in Declaration of Helsinki.

An online questionnaire was formed on Google docs and shared only with the dental students of Biruni University. The data collected for a ten-day period. All universities closed in Turkey after the first COVID-19 case was confirmed on 11<sup>th</sup> March 2020. The education continued online until the semester ended. The study was conducted during September 2020, when all international and local students were staying with their family at their hometowns and waiting for news about opening schools in October or not. The total number of dental students in the university was 667. The sample size was calculated as 244 with a 95 percent confidence interval and a 5 percent margin of error. The online survey link was sent to every dental student of Biruni University by e-mail. Participation in this survey was anonymous. Volunteer students attended and filled the survey online. Students who dropped out of school were not included in the study to avoid bias.

Questionnaires were divided into three sections as 1) General & professional knowledge about COVID-19 2) General & professional anxiety against pandemic and 3) Online education feedbacks from students during COVID-19 outbreak. Republic of Turkey the Ministry of Health COVID-19 Guide<sup>14</sup> and the Turkish Dental Association's Dental Procedures in Clinics in the COVID-19 Outbreak Guide<sup>15</sup> were used for knowledge section. Previous studies<sup>5,16</sup> were referred on anxiety section. COVID-19 knowledge assessment consists of a total of 28 questions, 27 of which were true/false and 1 open-ended question. In the part where anxiety was evaluated, there were 11 general and 17 professional expressions, total of 28 questions. A

5-point Likert scale was used. Knowledge and anxiety were examined separately in three parts: general, professional and total. The classes were evaluated both as a paired group comparison among themselves and as preclinical (1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, and 3<sup>rd</sup> Classes)/ clinical classes (4<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup> Classes). It was checked whether there was a statistical relation between anxiety and knowledge level. Online education feedback part had two sections. First section was about online education between March-July 2020, second section was about next semester October 2020-2021 (online or face to face education). Answers were given as an overall percentage.

## Statistical Analysis

IBM Statistical Package for the Social Sciences version 22 (IBM SPSS Corp., Armonk, NY, USA) program was used for statistical analysis. Shapiro Wilks test was performed for the suitability of the parameters to the normal distribution. In addition to descriptive statistical methods (mean, standard deviation, frequency), Kruskal Wallis test was used to compare the parameters that did not show normal distribution in the comparison of quantitative data, and Dunn's test was used to determine the group that caused this difference. The parameters that did not show normal distribution between two groups were compared with the Mann-Whitney U test. Spearman's rho correlation analysis was used to examine the relationships between non-normally distributed parameters. Significance was evaluated at the  $P < .05$  level.

## RESULTS

A total of 534 dental students participated in present survey (173 men, 32.4%; 361 women, 67.6%; mean age = 21.84, SD = 1.97). The response rate was 79.7%. The demographic characteristics of the study group were given in Table 1. The monthly income of approx-

Table 1. Demographics characteristics

		Min-Max	Mean±SD
Age		18-35	21.84±1.97
		n	%
Gender	Male	173	32.4
	Female	361	67.6
University Year	1 <sup>st</sup> year	109	20.4
	2 <sup>nd</sup> year	165	30.9
	3 <sup>rd</sup> year	132	24.7
	4 <sup>th</sup> year	73	13.7
	5 <sup>th</sup> year	55	10.3
Group	Preclinical (1.2.3)	406	76
	Clinical (4.5)	128	24
Monthly income of the family	Increase	15	2.8
	Decrease	269	50.4
	Same	250	46.8
You infected	Yes	26	4.9
	No	508	95.1
Someone close to you infected	No	198	37.1
	Family	59	11
	Relatives	148	27.7
	Friends	129	24.2
Information source about Covid-19	Newspaper	119	22.3
	TV	424	79.4
	Social media	466	87.3
	Ministry of health	440	82.4
	WHO	278	52.1
	Family	234	43.8
	Friend	229	42.9
	Webinar	118	22.1
	Scientific article	118	22.1
Whatsapp	136	25.5	

imately half of the participants decreased. Most of the students (95%) were not infected with COVID-19. Social media (87%), Ministry of Health (82.4%) and TV (79.4%) were the most selected source of COVID-19 information. In Table 2, there were general and professional information questions about COVID-19. Only 24% of the students knew that COVID-19 is not a DNA virus. Almost all stu-

dents know the symptoms and isolation time. Less than half of the students knew that 70 percent alcohol is sufficient for disinfecting clinical surfaces. The most selected 'Don't know' question was about first choice of pain reliever during pandemic. Personal protective equipment order (wear/remove) was also confusing for students. In a suspected case; 40.3% of the students called emer-

**Table 2. Distribution of answers given to knowledge questions**

	True n (%)	False n (%)	Don't know n (%)
<b>General information</b>			
The virus responsible for COVID-19 is in the coronavirus family, in which with SARS-CoV and MERS-CoV.	411 (77)	13 (2.4)	110 (20.6)
Coronaviruses are single-stranded, enveloped, DNA viruses.	205 (38.4)	128 (24)	201 (37.6)
COVID-19 is transmitted by close contact from infected individuals or animals	375 (70.2)	137 (25.7)	22 (4.1)
Asymptomatic people cannot be infectious	45 (8.4)	444 (83.1)	45 (8.4)
The incubation period ranges from 2-14 days.	514 (96.3)	6 (1.1)	14 (2.6)
The most common symptoms are fever, cough, and shortness of breath.	534 (100)	-	-
Loss of sense of smell and taste may be observed.	515 (96.4)	3 (0.6)	16 (3)
Diarrhea may occur.	449 (84.1)	23 (4.3)	62 (11.6)
The virus cannot survive on objects for hours.	124 (23.2)	380 (71.2)	30 (5.6)
There is no specific treatment for the disease.	502 (94)	16 (3)	16 (3)
People who have come into contact with infected individuals should be isolated for 14 days.	529 (99.1)	3 (0.6)	2 (0.4)
Effective social distance in preventing transmission is 1 meter.	190 (35.6)	332 (62.2)	12 (2.2)
<b>Professional information</b>			
Dentists are in the high risk group for contamination.	528 (98.9)	4 (0.7)	2 (0.4)
Hand washing time is at least 20 seconds and water and soap are sufficient.	482 (90.3)	48 (9)	4 (0.7)
Cleaning the surfaces with 70% alcohol disinfectant is sufficient in clinics.	256 (47.9)	157 (29.4)	121 (22.7)
The most effective mask to prevent infection is N-95.	417 (78.1)	42 (7.9)	75 (14)
The use of surgical masks in the clinic is sufficient for dentists.	61 (11.4)	427 (80)	46 (8.6)
Ibuprofen should be the first choice as a pain reliever during the pandemic.	95 (17.8)	164 (30.7)	275 (51.5)
Order to wear personal protective equipment (multiple choice question)	227 (42.5)	307 (57.5)	-
Order to remove personal protective equipment (multiple choice question)	277 (51.9)	257 (48.1)	-
Clinics should be ventilated between patients with air conditioning or ventilators.	104 (19.5)	384 (71.9)	46 (8.6)
Aerosol-generating operations should be avoided unless urgent.	444 (83.1)	4 (0.7)	86 (16.1)
The patient's medical condition, contact or travel history is questioned and anamnesis is taken before the appointment.	508 (95.1)	3 (0.6)	23 (4.3)
Before the procedure, patients should have a mouthwash containing 1.5% hydrogen peroxide or 0.2% povidone iodine.	240 (44.9)	26 (4.9)	268 (50.2)
Hand tools should be preferred instead of using aerators, cavitrons and micromotors.	284 (53.2)	75 (14)	175 (32.8)
Saliva absorbers with high absorption power should be used during the procedure in clinics.	422 (79)	29 (5.4)	83 (15.5)
The use of rubber dam etc. insulation products should be avoided during the process.	47 (8.8)	331 (62)	156 (29.2)

**Table 3. Distribution of answers given to anxiety questions**

Anxiety	Never n (%)	Rarely n (%)	Sometimes n (%)	Usually n (%)	Always n (%)
<b>General anxiety</b>					
It worries me that people die from COVID-19.	8 (1.5)	28 (5.2)	71 (13.3)	124 (23.2)	303 (56.7)
When I go to public places. I feel worried about getting COVID-19.	19 (3.6)	25 (4.7)	78 (14.6)	121 (22.7)	291 (54.5)
I see a high probability of getting COVID-19.	19 (3.6)	75 (14)	174 (32.6)	87 (16.3)	179 (33.5)
I am often worried that I will catch COVID-19.	47 (8.8)	121 (22.7)	121 (22.7)	67 (12.5)	178 (33.3)
Thoughts about COVID-19 affect my sleep patterns.	235 (44)	97 (18.2)	67 (12.5)	38 (7.1)	97 (18.2)
I often avoid talking about COVID-19 as it will create tension / fear for me.	182 (34.1)	107 (20)	76 (14.2)	49 (9.2)	120 (22.5)
I am afraid that I will catch COVID-19 when someone I don't know comes near me.	43 (8.1)	76 (14.2)	113 (21.2)	98 (18.4)	204 (38.2)
As my knowledge of COVID-19 increases. so does my anxiety.	81 (15.2)	72 (13.5)	140 (26.2)	88 (16.5)	153 (28.7)
COVID-19 has affected my personality.	183 (34.3)	98 (18.4)	76 (14.2)	56 (10.5)	121 (22.7)
When someone near me sneezes / coughs. I am afraid that I will get COVID-19.	22 (4.1)	63 (11.8)	107 (20)	115 (21.5)	227 (42.5)
I often think about COVID-19 during the day.	75 (14)	147 (27.5)	105 (19.7)	72 (13.5)	135 (25.3)
<b>Professional anxiety</b>					
I'm afraid to get infected from a patient.	39 (7.3)	50 (9.4)	81 (15.2)	88 (16.5)	276 (51.7)
I'm afraid that my social environment outside of school will get COVID-19.	40 (7.5)	93 (17.4)	111 (20.8)	97 (18.2)	193 (36.1)
I'm afraid to get infected from a schoolmate.	39 (7.3)	61 (11.4)	84 (15.7)	90 (16.9)	260 (48.7)
If my patient coughs / suspicious findings occur during the procedure. I am worried that COVID-19 will be transmitted.	19 (3.6)	29 (5.4)	55 (10.3)	107 (20)	324 (60.7)
It worries me that my theoretical education is in classrooms.	78 (14.6)	38 (7.1)	62 (11.6)	75 (14)	281 (52.6)
In the new academic year. my preclinical education worries me about the risk of transmission.	95 (17.8)	51 (9.6)	70 (13.1)	64 (12)	254 (47.6)
In the new school year. my clinical training worries me about the risk of transmission.	78 (14.6)	44 (8.2)	61 (11.4)	70 (13.1)	281 (52.6)
If the number of cases increases in the new academic year. I would like the clinical internships to be postponed.	101 (18.9)	45 (8.4)	59 (11)	79 (14.8)	250 (46.8)
If the number of cases increases in the new academic year. I would like the education to be postponed.	136 (25.5)	41 (7.7)	76 (14.2)	56 (10.5)	225 (42.1)
I am worried if my patients talk to me at close range.	23 (4.3)	47 (8.8)	95 (17.8)	100 (18.7)	269 (50.4)
I am afraid of carrying the COVID-19 infection to my family due to my preclinical education.	56 (10.5)	40 (7.5)	43 (8.1)	48 (9)	347 (65)
I am afraid of carrying the COVID-19 infection to my family due to my clinical internships.	56 (10.5)	28 (5.2)	44 (8.2)	45 (8.4)	361 (67.6)
If I get infected I am afraid of being quarantined.	82 (15.4)	56 (10.5)	70 (13.1)	73 (13.7)	253 (47.4)
I'm afraid of doing aerosol procedures (using aerator. cavitron. micromotor) in the clinic.	75 (14)	57 (10.7)	119 (22.3)	73 (13.7)	210 (39.3)
I'm afraid of doing aerosol-free procedures in the clinic.	99 (18.5)	72 (13.5)	129 (24.2)	80 (15)	154 (28.8)
I am afraid dentistry is a profession that requires close contact.	59 (11)	60 (11.2)	76 (14.2)	76 (14.2)	263 (49.3)
I regret choosing dentistry because of the COVID-19 pandemic.	323 (60.5)	63 (11.8)	55 (10.3)	19 (3.6)	74 (13.9)

gency, 33.5% referred to doctor, 19.3% asked for a vacation/contact with an infected person, 6.9% did not know what to do.

The general, professional and total knowledge level scores of the preclinical group were statistically significantly lower than the clinical group ( $P = .000$ ;  $P < .05$ ). There was a statistically significant difference between the classes in terms of general knowledge, professional knowledge and total knowledge scores ( $P = .000$ ;  $P < .05$ ). As a result of the paired comparisons made to detect the difference; The all knowledge level scores of the 1<sup>st</sup> year students were found to be statistically significantly lower than the 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> years ( $P_1 = .000$ ;  $P_2 = .002$ ;  $P_3 = .000$ ;  $P_4 = .000$ ;  $P < .05$ ).

Only the professional anxiety score of the preclinical group was found to be statistically significantly lower than the clinical group ( $P = .039$ ;  $P < .05$ ). There was no statistically significant difference between the classes in terms of general anxiety score, professional anxiety score and total anxiety scores ( $P > .05$ ).

Overall, the relationship between knowledge level and anxiety was examined. A reverse relationship was found between them. Anxiety decreased as the level of knowledge increased ( $r = -0.116$ ,  $P = .007$ ).

Most of the students (72.3%) did not regret choosing dentistry. The knowledge and anxiety levels of the students who regret choosing dentistry and those who do not have been compared. There was no statistically significant difference between those

who regret and those who do not in terms of professional knowledge level and total knowledge level scores ( $P > .05$ ) however the general knowledge score of those who regret was found to be statistically significantly lower ( $P = .001$ ;  $P < .05$ ). The general, professional and total anxiety scores of those who regretted of dentistry was found to be statistically significantly higher than those who did not regret ( $P = .000$ ;  $P < .05$ ).

## DISCUSSION

Since the dentists and dental students are at more risk of contamination with pathogens than the normal population<sup>17</sup>, they should be very cautious about COVID-19 pandemic and their knowledge of the disease should be sufficient. In our study, the knowledge scores of both preclinical and clinical classes were high enough which is in accordance with the literature.<sup>4,13,18,19</sup> Clinical classes had higher general and professional knowledge scores than preclinical classes. This result was confirmed by Quadri et al.<sup>13</sup> as they stated that the qualification level (interns, auxiliaries, specialists) had a significant effect on the knowledge on COVID-19. Nevertheless, in a study of Alharbi et al.<sup>20</sup>, they evaluated the knowledge and attitude on recommended infection control guidelines among dental faculty members and students of Saudi Arabia and concluded no statistically significant difference between the level of knowledge among them. Saddik et al.<sup>21</sup> evaluated the levels of anxiety and knowledge of medical and non-medical universi-

**Table 4. Online education feedbacks**

**A) Education between March-July 2020**

Education between March-July 2020	Never	Rarely	Sometimes	Usually	Always
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
I attended the online education of my theoretical lessons	5 (0.9)	14 (2.6)	41 (7.7)	79 (14.8)	395 (74)
I found the online training of my theoretical courses efficient.	92 (17.2)	47 (8.8)	105 (19.7)	100 (18.7)	190 (35.6)
I think I have received sufficient theoretical education.	78 (14.6)	62 (11.6)	114 (21.3)	100 (18.7)	180 (33.7)
I think I have received adequate training in practical terms.	243 (45.5)	109 (20.4)	71 (13.3)	25 (4.7)	86 (16.1)
The online exams made me anxious.	131 (24.5)	62 (11.6)	134 (25.1)	61 (11.4)	146 (27.3)
I wish the exams would be face to face by taking the necessary precautions.	187 (35)	49 (9.2)	109 (20.4)	56 (10.5)	133 (24.9)

**B) Education for next semester (September 2020-2021)**

	Yes	No
	n (%)	n (%)
I want my theoretical lessons to be online.	425 (79.6)	109 (20.4)
I want my practical lessons online.	184 (34.5)	350 (65.5)
I want my exams to be online.	336 (62.9)	198 (37.1)
I want my practical trainings that could not be made to be compensated in preclinics / clinics.	446 (83.5)	88 (16.5)
If adequate precautions are taken. I want my theoretical training to be in the lecture halls.	204 (38.2)	330 (61.8)
If adequate precautions are taken. I want my preclinical education to be in laboratories.	357 (66.9)	177 (33.1)
If adequate precautions are taken. I want my clinical training to be in laboratories.	342 (64)	192 (36)
If adequate precautions are taken. I want my clinical training to be in clinics.	365 (68.4)	169 (31.6)
I want seminars. lectures. conferences. webinars etc. related to Covid 19 to be organized.	365 (68.4)	169 (31.6)
I think my clinical education is sufficient to take care of patients during the pandemic.	144 (27)	390 (73)

**Table 5. Evaluation of knowledge and anxiety scores among students**

	Class groups		P
	Preclinics	Clinics	
	Mean±SD (median)	Mean ± SD (median)	
Knowledge level			
General knowledge point (%)	78.06 ± 12.66 (83.3)	85.29 ± 8.4 (83.3)	.000*
Professional knowledge point (%)	64.53 ± 17.28 (66.7)	76.09 ± 12.59 (80)	.000*
Total knowledge point (%)	70.54 ± 12.52 (70.4)	80.18 ± 8.5 (81.5)	.000*
Anxiety			
General anxiety point	26.08 ± 11.94 (25)	26.19 ± 11.02 (25.5)	.953
Professional anxiety point	44.41 ± 19.36 (50)	48.78 ± 16.24 (53)	.039*
Total anxiety point	70.5 ± 29.62 (73)	74.97 ± 24.25 (78)	.238

Mann-Whitney U Test, \* $P < .05$

ty students during the COVID-19 pandemic and concluded that both the anxiety and knowledge levels were high. Dental students had higher anxiety levels in comparison to medical students. It has been explained by the close contact of dental students with the patient and the high risk of constant exposure to the virus. This is known by almost all students in our study as they knew the dentists are in the high risk group (98.9%).

The most used source was social media (87%) which is compatible with the previous studies.<sup>18,21</sup> This reveals that social media can be used as an easily accessible and reliable source of information for the COVID-19 pandemic.<sup>18,21</sup> On the other hand, there is a tendency for young people to obtain a huge amount of information from social media and this can be an initiator for anxiety and stress.<sup>22</sup> Also, it can spread false information. Therefore, coronavirus related information should be carefully evaluated by the students.<sup>18</sup>

All students knew the most common symptoms of COVID-19 which was higher than Ikhlaq et al.<sup>18</sup> (91.9%). The possible reason is that they are constantly on lots of sources. Furthermore, "Diarrhea may occur" was known by most of the students (84.1%) which was also higher than Ikhlaq et al.<sup>18</sup> (37.5%). The lower percentage of this question may be related to not being well presented on social media, TV or etc as it is a less common symptom. The correct response rate for the question about the specific treatment of the disease was 94% and slightly higher than Jha et al.<sup>4</sup> (92.2%). The accuracy rate of the other answers of general information is also very high, except for "Coronaviruses are single-stranded, enveloped, DNA viruses", which has an accuracy rate of 24%. Because they were confused about the type of virus. In the professional information section, since the correct answer percentages are so variable, almost all students knew the dentists are in the high risk group. The most unknown was about ibuprofen (51.5%) and the least known was about the order of wearing PPE (42.5%). This result has shown that the students should be educated for the use of PPE which is so important for preventing infections. These varying accuracy rates, which differ from general information, may be related to the need for professional information resources, as preclinical students may have thought that they do not need such detailed information yet. In all knowledge levels, clinical students had higher scores than preclinical students with statistical significant differences. Therefore, the first hypothesis was rejected. The anxiety caused by examining the patient may have led to this and was confirmed by the result of anxiety scores. Because the clinical students had higher professional anxiety scores with a statistical significance. And the second hypothesis was also rejected for this reason. We can say that they are aware of the fact that COVID-19 will reshape working conditions for dentists.<sup>23</sup> However, in total evaluation a reverse relationship was found between the anxiety and the knowledge which causes the rejection for the third hypothesis. The possible reason of the incompatibility between two evaluations is the unequal number of preclinical and clinical students as the number of preclinical students was higher. In contrast to our study, Saddik et al.<sup>21</sup> found a positive but weak correlation between the anxiety and the knowledge. Raja et al.<sup>11</sup> evaluated the stress levels of Pakistani dental students and concluded that the majority of them had moderate to high stress levels which have considerable effects on physical, emotional, behavioral and cognitive states and was corroborated to our results. Similar to this result, Li et al indicated that the symptoms of acute stress reaction and psychological distress were common within health professional students during the COVID-19 pandemic.<sup>24</sup> Another study, Tang et al investigated the

prevalence of post-traumatic stress disorder and depression in Chinese university students and indicated that the psychological results of the COVID-19 could be severe.<sup>25</sup> Also, it was stated that stress negatively affects the academic success of dental students.<sup>26</sup> As a result, it is possible to state that anxiety and stress are so important issues that need to be eliminated.

27.7% of the students regretted choosing of dentistry which was slightly higher than Ataş and Yıldırım.<sup>9</sup> The general knowledge score of those who regret was found to be statistically significantly lower. This result shows that if the knowledge on COVID-19 is improved, the reasons for regrets may be disappeared. For the relation between the anxiety scores and regret, the whole anxiety scores of those who regretted of dentistry was found to be statistically significantly higher. As a result of all these statistically significant correlations, the fourth hypothesis was rejected. The anxiety may cause uncertainty and fear for the future of the career, also high contamination risk of dentists also creates hesitation in terms of career choice.

This study had limitations. First, during this pandemic, all information and processes are dynamic. In the light of new information, those that were considered correct at the beginning of the pandemic can now be considered wrong. Second, each dental faculty applied a different teaching method in Turkey during COVID-19 outbreak, some faculties only gave homework to dental students and did not provide any online education or exam. Therefore we conducted our study in just one university to avoid bias. Since the study was carried out in a single center, it did not reflect the views of all dental students in country.

Although, most of the students wanted online education for theoretical lectures, they did not want online education for practical or clinical lectures according to their experiences as they thought practical lectures need to be completed since they were insufficient for the last semester. The reply of "I think clinical education is sufficient to take care of patients during the pandemic" confirmed this as most of them (73%) selected "No". Because of this reason, they want seminars, lectures or conferences related to COVID-19.

The knowledge of dental students on COVID-19 is acceptable and it reduces the anxiety. Therefore, they should be educated about COVID-19 infection to reduce their anxiety and regret, as well as to make them more confident and conscious. In a field such as dentistry where both theoretical and practical training is very important, educational policies should be determined by not ignoring the expectations and demands of the students.

---

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Biruni University (Date: September 16, 2020, Protocol Number:2020/43-09).

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from the participants.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – E.Y.; Design – E.E.K.; Supervision – E.Y., E.E.K.; Resources – E.Y., E.E.K.; Data Collection and/or Processing – E.Y., E.E.K.; Analysis and/or Interpretation – E.Y., E.E.K.; Literature Search – E.Y., E.E.K.; Writing Manuscript – E.Y., E.E.K.; Critical Review – E.Y., E.E.K.

**Declaration of Interests:** The authors have no conflicts of interest to declare.

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

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı Biruni Üniversitesinden (Tarih: 16 Eylül 2020, Protocol Numarası:2020/43-09) alınmıştır.

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan tüm katılımcılardan alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – E.Y.; Tasarım – E.E.K.; Denetleme – E.Y., E.E.K.; Kaynaklar – E.Y., E.E.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – E.Y., E.E.K.; Analiz ve/veya Yorum – E.Y., E.E.K.; Literatür Taraması – E.Y., E.E.K.; Yazıyı Yazan – E.Y., E.E.K.; Eleştirel İnceleme – E.Y., E.E.K.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.




**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

## REFERENCES

- Almulhim B, Alassaf A, Alghamdi S, et al. Dentistry amidst the COVID-19 pandemic: knowledge, attitude, and practices among the Saudi Arabian dental students. *Front Med*. 2021;8:654524. [Crossref]
- Aragao MGB, Gomes FIF, de Melo LPMP, Corona SAM. Brazilian dental students and COVID-19: a survey on knowledge and perceptions. *Eur J Dent Educ*. 2022;26(1):93-105. [Crossref]
- Das D, Shenoy R, Mukherjee M, Unnikrishnan B, Rungta N. Awareness among undergraduate students of mangalore city regarding novel coronavirus (COVID-19): A questionnaire study. *Disaster Med Public Health Prep*. 2020:1-4. [Crossref]
- Jha N, Singh N, Bajracharya O, et al. Knowledge about the COVID-19 pandemic among undergraduate medical and dental students in Lalitpur, Nepal. *Med Pharm Rep*. 2021;94:440-448. [Crossref]
- Ahmed MA, Jouhar R, Ahmed N, et al. Fear and practice modifications among dentists to combat Novel Coronavirus Disease (COVID-19) outbreak. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(8):2821. [Crossref]
- Demirel A, Önder NS, Topaloğlu P, Şaziye S. Effects of Covid-19 pandemic on postgraduate education in pediatric dentistry: A survey study. *Selcuk Dent J*. 2021;8(1):163-172.
- Şenel FÇ. Effect of COVID-19 outbreak on dentistry practices. *ADO J Clin Sci*. 2021;10:1-12.
- Sağlam E, Saruhan N. The evaluation of dentists' fear levels and changes of clinical practices in the process of COVID-19 pandemic. *Acıbadem Univ Sağlık Bilim Derg*. 2021;12(2):260-265. [Crossref]
- Ataş O, Yıldırım TT. Evaluation of knowledge, attitudes, and clinical education of dental students about COVID-19 pandemic. *PeerJ*. 2020;8:e9575. [Crossref]
- Stewardson DA, Palenik CJ, McHugh ES, Burke FJ. Occupational exposures occurring in students in a UK dental school. *Eur J Dent Educ*. 2002;6(3):104-113. [Crossref]
- Raja HZ, Saleem MN, Saleem T, et al. Perceived stress levels in Pakistani dental students during COVID-19 lockdown. *Eur J Dent Oral Health*. 2020;1:1-7. [Crossref]
- Sahu P. Closure of universities due to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): impact on education and mental health of students and academic staff. *Cureus*. 2020;12(4):e7541. [Crossref]
- Quadri MF, Jafer MA, Alqahtani AS, Odabi NI, Daghri AA, Tadakamada SK. Novel corona virus disease (COVID-19) awareness among the dental interns, dental auxiliaries and dental specialists in Saudi Arabia: A nationwide study. *J Infect Public Health*. 2020;13(6):856-864. [Crossref]
- Republic of Turkey The Ministry of Health Covid-19 Guide 2020. Available from: <https://covid19.saglik.gov.tr/>.
- Turkish Dental Association's Dental Procedures in Clinics in the Covid-19 Outbreak Guide 2020. Available from: [http://www.tdb.org.tr/tdb/v2/yayinlar/Cesitli/Covid\\_Doneminde\\_Acil\\_Durum\\_Yonetimi\\_Rehberi\\_06.pdf](http://www.tdb.org.tr/tdb/v2/yayinlar/Cesitli/Covid_Doneminde_Acil_Durum_Yonetimi_Rehberi_06.pdf).
- Chandu VC, Pachava S, Vadapalli V, Marella Y. Development and initial validation of the COVID-19 anxiety scale. *Indian J Public Health*. 2020;64(Supplement):S201-S204. [Crossref]
- Al-Maweri SA, Tarakji B, Shugaa-Addin B, Al-Shamiri HM, Alaizari NA, AlMasri O. Infection control: Knowledge and compliance among Saudi undergraduate dental students. *GMS Hyg Infect Control*. 2015;10:1-8.
- Ikhtlaq A, Bint ERH, Bashir I, Ijaz F. Awareness and attitude of undergraduate medical students towards 2019-novel Corona virus. *Pak J Med Sci*. 2020;36(COVID19-S4):S32-S36. [Crossref]
- Olum R, Kajjimu J, Kanyike AM, et al. Perspective of medical students on the COVID-19 pandemic: Survey of nine medical schools in Uganda. *JMIR Public Health Surv*. 2020;6(2):e19847. [Crossref]
- Alharbi G, Shono N, Alballaa L, Aloufi A. Knowledge, attitude and compliance of infection control guidelines among dental faculty members and students in KSU. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):7. [Crossref]
- Saddik B, Hussein A, Sharif-Askari FS, et al. Increased levels of anxiety among medical and non-medical university students during the COVID-19 pandemic in the United Arab Emirates. *Risk Manag Healthc Policy*. 2020;13:2395-2406. [Crossref]
- Qiu J, Shen B, Zhao M, Wang Z, Xie B, Xu Y. A nationwide survey of psychological distress among Chinese people in the COVID-19 epidemic: Implications and policy recommendations. *Gen Psychiatry*. 2020;33(2):e100213. [Crossref]
- Gambarini G, Galli M, Gambarini E, et al. Fine aerosols and perceived risk of COVID-19 among Italian Dental practitioners: An experimental survey. *J Contemp Dent Pract*. 2020;21(6):599-603. [Crossref]
- Li Y, Wang Y, Jiang J, et al. Psychological distress among health professional students during the COVID-19 outbreak. *Psych Med*. 2021;51(11):1952-1954. [Crossref]
- Tang W, Hu T, Hu B, et al. Prevalence and correlates of PTSD and depressive symptoms one month after the outbreak of the COVID-19 epidemic in a sample of home-quarantined Chinese university students. *J Affect Disord*. 2020;274:1-7. [Crossref]
- Çelik Ç, Tuncer D. The evaluation of perceived sources of stress in dental faculty students. *Curr Res Dent Sci*. 2015;25:189-194.

# Farklı sagittal iskeletsel paterne sahip yetişkin Türk hastalarda hyoid kemik konumunun değerlendirilmesi

Evaluation of hyoid bone position in adult Turkish patients with different sagittal skeletal patterns

Şirin HATİPOĞLU   
Esra ÇİFÇİ ÖZKAN   
Gül Sümeyye HABERDAR 

Biruni Üniversitesi, Diş Hekimliği  
Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı,  
İstanbul, Türkiye



## ÖZ

**Amaç:** Değişik anteroposterior paterne sahip, yetişkin türk bireylerde hyoid kemik pozisyonunu değerlendirmek amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Retrospektif çalışmamızda kullanılmak üzere 61 hastaya (yaş ortalaması 25,62 ± 5,87 yıl) ait sefalometrik film arşivden seçilmiş; ANB açısı değerine göre 19 adet Sınıf I (9 erkek, 10 kadın), 26 adet Sınıf II (4 erkek, 22 kadın) ve 16 adet Sınıf III (8 erkek, 8 kadın) olmak üzere alt gruplara ayrılmışlardır. Hyoid kemiğin vertikal ve sagittal konumunu belirlemek üzere, röntgenler üzerinde 6 açısal, 7 çizgisel ölçüm yapılmış ve istatistiksel olarak fark olup olmadığı değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Çalışmamızın bulguları, kontrol grubu (Sınıf I) ve çalışma grupları (Sınıf II ve Sınıf III) arasında hem sagittal hem de dikey düzlemlerde önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Hyoid kemiğin anterior kranial tabana göre sagittal düzlem açısal ölçümü (NSH) ile birlikte, H-NPer parametresinde kontrol ve çalışma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Buna karşın, hyoid kemik vertikal pozisyonu açısından, açısal ve doğrusal ölçümler (MP-H, H-SN, H-FH, H-MP, H-PP) Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplarında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir. Cinsiyetler arası karşılaştırma yapıldığında ise; her 3 grupta da erkeklerin hyoid kemikleri, kadınlara göre daha aşağıda konumlanmış bulunmuştur.

**Sonuç:** Sagittal düzlemde: Hyoid kemiğin, Sınıf II maloklüzyon vakalarında posterior, Sınıf III vakalarında ise anterior, konumlandığı tespit edilmiştir. Vertikal düzlemde ise: Hyoid kemik, Sınıf III vakalarda Mandibular düzleme daha yakın, Sınıf II vakalarda daha aşağıda ve uzakta konumlandığı belirlenmiştir. Ayrıca, her 3 grupta da erkeklerin hyoid kemikleri, kadınlara göre daha aşağıda konumlanmış bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Hyoid, sınıf I, sınıf II, sınıf III

## ABSTRACT

**Objective:** Our aim was to evaluate the hyoid bone position in adult Turkish individuals with different anteroposterior patterns.

**Methods:** For this retrospective study, 61 cephalometric films of 61 patients with a mean age of 25.62 ± 5.87 years; were selected from the archive; according to the ANB angle value, they were divided into subgroups respectively as 19 Class I (9 male, 10 female), 26 Class II (4 male, 22 female) and 16 Class III (8 male, 8 female). In order to determine the vertical and sagittal position of the hyoid bone, 6 angular and 7 linear measurements were made on the x-rays. The data was statistically evaluated.

**Results:** The findings of our study revealed that there were significant differences between the control group (Class I) and study groups (Class II and Class III) in both the sagittal and vertical planes. Along with sagittal plane angular measurement of the hyoid bone with respect to the anterior cranial base (NSH), statistically significant differences, between the control and study groups, were found also in the H-NPer parameter. On the other hand, angular and linear measurements (MP-H, H-SN, H-FH, H-MP, H-PP) did not show a statistically significant difference between groups in terms of vertical hyoid bone position. When comparing the genders; we found that, in all 3 groups, the hyoid bones of males were located lower than females.

**Conclusion:** In the sagittal plane: It has been determined that the hyoid bone is located posteriorly in Class II malocclusion cases and anteriorly in Class III cases. In the vertical plane: the hyoid bone is located closer to the Mandibular plane in Class III cases, and lower and farther away in Class II cases. In addition, hyoid bones of males were located lower than females in all 3 groups.

**Keywords:** Hyoid, class I, class II, class III

## GİRİŞ

Hyoid kemik, boynun ön tarafına yerleşmiş "U" şeklinde hareketli bir kemiktir. Mandibula ve tiroid kartilaj arasında servikal 3. omurga kemiği hizasında konumlanmaktadır. Hyoid kemik, diğer kemiklerle doğrudan eklem yapmaz. Başta kas dokusu olmak üzere tamamen yumuşak doku içinde gömülü olan bu kemik, en az 10 kas grubu içeren suprahoidal ve infraoidal kas sistemi vasıtasıyla; dil, mandibula, kafatası bazı, sternum, kapula, tiroid kıkırdak ve farinks gibi çeşitli yapılara bağlanmaktadır.<sup>1</sup>

Geliş Tarihi/Received: 07.12.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 07.02.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Şirin HATİPOĞLU

E-mail: shatipoglu@biruni.edu.tr

Cite this article: Hatipoğlu Ş, Çifçi Özkan E, Haberdar GS. Evaluation of hyoid bone position in adult Turkish patients with different sagittal skeletal patterns. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(2): 158-166.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Hyoid kemik, kraniyofasiyal bölgenin fizyolojik fonksiyonlarında önemli bir rol oynamaktadır. Bu kemik; dilin hareketli tabanını oluşturmada, farinksin orta kısmı için bağlantı odakları sağlamakta ve yutkunma – solunum fonksiyonları sırasında gerekli olan farinks açıklığını korumaktadır.<sup>1</sup> Ayrıca mandibular hareketlere yardımcı olmakta, dilin konumunu korumakta ve mandibula ile servikal omurga arasındaki karmaşık bağlantısı sayesinde başın postürünü korumaktadır. Dolayısıyla, çiğneme, yutkunma, nefes alma ve fonasyon gibi fonksiyonel hareketler kadar, başın ve alt çenenin hareketleri de hyoid kemiğinin çeşitli yapılarla olan bağlantıları nedeniyle hyoid kemik pozisyonunda değişikliklere yol açabilmektedir.<sup>2</sup>

Hyoid kemiğin yüz iskeleti ile ilişkili olarak pozisyon değişikliklerinin incelendiği çalışmalarda, hyoid kemiğinin konumunun özel olarak mandibular kemik konumuna, genel olarak ise yüz yapısına göre değişiklik gösterebileceği ortaya konmaktadır.<sup>3-10</sup> Ayrıca hyoid kemiğin kafa pozisyonunda meydana gelen anteroposterior değişikliklere uyum sağlayacak şekilde pozisyon aldığı da yapılan çeşitli çalışmalar ile gösterilmiştir.<sup>10-11</sup>

Kuroda ve ark<sup>12</sup>, lateral sefalogramları kullanarak hyoid kemiğin kafatası ve mandibula ile ilişkisini inceledikleri çalışmalarında; hyoid kemiğin gövdesini Sınıf II örneklerde arkaya, Sınıf III örneklerde ise öne doğru yerleşmiş olarak tespit etmişlerdir. Mortazavi ve ark<sup>13</sup>, çalışmalarında Sınıf II iskeletsel paterne sahip hastalarda hyoid kemiğin daha arkada, iskelet Sınıf I paterne sahip hastalarda ise daha aşağı ve anterior konumda yerleştiğini bildirmişlerdir. Battagel ve ark<sup>14</sup>, ise protrüze mandibulada hyoid kemiğin daha yukarıda ve mandibular düzleme daha yakın olarak pozisyon aldığını göstermişlerdir. Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III iskeletsel paterne sahip hastalar üzerine yapılan bir başka çalışmada, hyoid kemiğin mandibula ve üçüncü servikal vertebra ile ilişkisini ve konumunu belirleyen lineer ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiş ve Sınıf III iskeletsel paterne sahip grupta diğer gruplara göre hyoid kemiğin daha anteriorda konumlandığı bildirilmiştir.<sup>15</sup>

Graber<sup>6</sup>, ortopedik olarak tedavi edilmiş mandibular prognatizme sahip bireyler üzerinde yaptığı çalışmada, tedavi başı ve sonundaki hyoid pozisyon değişikliklerini değerlendirmiş ve tedavi sonunda mandibula yukarı ve geriye doğru yer değiştiren hyoid kemiğin hafif geriye fakat asıl olarak yukarıya doğru yer değiştirdiğini belirlemiştir. Bu çalışmada hyoid ve ilgili yapıların geriden ziyade yukarı yönlü yer değiştirmesiyle hayati farengial geçiş yollarında daralma meydana gelmesinin önlenmesi yani farengial hava yolu açıklığının hyoid konumunun belirlenmesinde birincil faktör olduğu, tedavi süresinin ise hyoidin yeni konumuna morfolojik ve fonksiyonel adaptasyonu mümkün kıldığını belirtilmiştir.<sup>6</sup> Mandibular prognatizmin cerrahi olarak bilateral osteotomi ile tedavi edildiği vakalardaki, hyoid kemik pozisyon değişikliklerinin değerlendirildiği başka bir çalışmada, cerrahi operasyon sonrasında hyoid kemiğin servikal vertebra ile ön-arka ilişkisinde minimum bir değişiklik olduğu bildirilmiştir.<sup>4</sup> Bunun sebebi olarak, faringeal hava yolunun daralmasını engellemek için bazı fizyolojik mekanizmaların çalışması ile kompensasyonu gösterilmiştir.<sup>4</sup> Sahoo ve ark<sup>16</sup>, yaptıkları çalışma ile, mandibulanın cerrahi olarak ilerletildiği vakalarda hyoid kemiğin öne ve yukarıya doğru hareket ettiği ve bunun da hava yolu açıklığını olumlu etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Tüm bu çalışmalar göstermektedir ki hyoid kemiğin pozisyonu, bireyin anteroposterior iskeletsel paterni ve özellikle mandibulanın konumu ile yakın ilişki içindedir. Bu retrospektif çalışmamızdaki amacımız; farklı anteroposterior paterne sahip Türk bireylerdeki

hyoid kemik pozisyonunu lateral sefalometrik ölçümler kullanarak değerlendirmektir.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Araştırmamız Biruni Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Tarih: 22 Ekim 2021, Karar No: 2021/60-17).

Biruni Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Radyolojisi Anabilim Dalı arşivi taranarak, çalışmaya dahil edilebilecek toplam 81 adet sefalometrik film tespit edilmiştir. Filmler dahil edilme kriterlerine göre incelendiğinde 20 adet sefalometrik film dışlanmış, 61 adet sefalometrik film çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların yaş ortalaması 25,62 ± 5,87 yıl olarak tespit edilmiştir. ANB açısı değerine göre; 0 ve altı olanlar Sınıf III, 1 ve 3 arasındakiler Sınıf I, 4 ve üzeri olanlar Sınıf II olarak gruplandırılmıştır. Sınıf I kontrol grubu olarak 19 adet (yaş ortalaması 28,05 ± 7,44), Sınıf II 26 adet (yaş ortalaması 23,54 ± 3,19) ve Sınıf III 16 adet (yaş ortalaması 26,13 ± 6,24) araştırma grubu olarak alt gruplara ayrılmıştır. Gruplardaki cinsiyet dağılımı: Sınıf I grubunda 9 erkek, 10 kadın; Sınıf II grubunda 4 erkek, 22 kadın; Sınıf III grubunda da 8 erkek, 8 kadın olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri;

- Türk kökenli,
- Onsekiz yaş üstü,
- Sistemik bir hastalığı, kongenital anomalisi ve travma hikayesi olmaması,
- Ortodontik tedavi geçmişi olmaması,
- Burundan rahat nefes alabilmesi,
- Boyun bölgesinde kraniyofasiyal gelişimi etkileyebilecek herhangi bir yara ya da yanık dokusu olmaması,
- Üçüncü servikal vertebranın ve hyoid kemiğin röntgende görülmesi,
- Ortognatik cerrahinin yapılmamış olması olarak belirlenmiştir.

Bütün röntgenler aynı standartlara sahip olarak, doğal baş pozisyonunda, aynı klinisyen ve aynı makine (Dentsply Sirona, Orthophos XG5, Hessen, Almanya) ile çekilmiştir.

Ölçüm için kullanılan noktalar, açılar ve düzlemler aşağıda belirtilen anatomik noktalara göre belirlenmiş ve manuel olarak çizilmiştir:

- Sefalometrik noktalar:
- S (sella turcica): hipofiz bezi tarafından işgal edilen kemiğin merkezi,
- N (nasion): frontonazal suturun en ön ve o bölgedeki girintinin en derin noktası,
- P (porion): dış kulak kanalının en üst noktası,
- Or (orbitale): Orbitalenin en alt en ön kemik noktası,
- A (subspinale): Anterior nazal spine ve prosthion arasında, premaksillanın en derin orta noktası,
- B (supramentale): İnfradentale ve pogonion arasındaki konkavitenin en derin noktası,
- Go (gonion): mandibula ramusu ve gövdesini birleştiren konturun orta noktası,
- Gn (gnathion): mandibula simfizinin en ön ve alt noktası,
- RGn (retrognathion): mandibular simfizin en arka ve alt noktası,
- H (hyoidale): hyoid kemiğin gövdesindeki en ön ve en üst noktası,
- C3: üçüncü servikal vertebranın en alt ve ön pozisyonundaki noktadır.



- Sefalometrik düzlemler:

SN: Sella-Nazion düzlemi, S ve N noktalarını birleştiren düzlem,  
FH: Frankfort horizontal düzlem, P ve Or noktalarını birleştiren düzlem,

Mandibuler düzlem: Go ve Gn noktalarını birleştiren düzlem,  
Palatal düzlem: ANS ve PNS noktalarını birleştiren düzlemdir.

- Sefalometrik açısal ölçümler (Şekil 1):

ANB: A-N-B noktaları arasındaki açı, SNA-SNB açıları arasındaki fark,

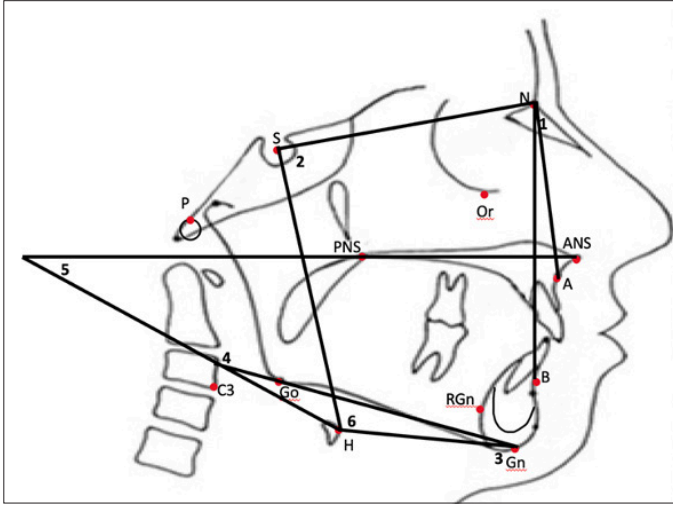
NSH: N-S-H noktaları arasındaki açı,

MPH: Mandibuler düzlem ile H arasındaki açı,

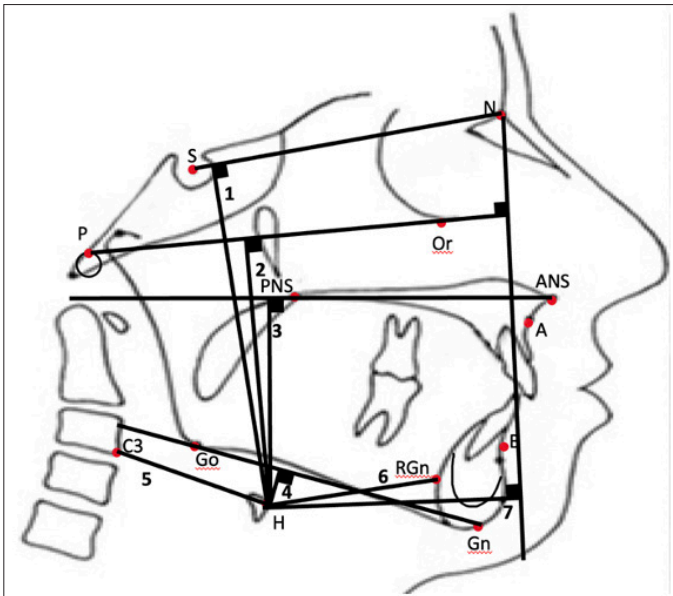
Lah-MP: Hyoid kemiğin uzun eksenini ve mandibular düzlem arasındaki açı,

Lah-PP: Hyoid kemiğin uzun eksenini ve palatal düzlem arasındaki açı,

SHGn: S-H-Gn noktaları arasındaki açıdır.



**Şekil 1.** Sefalometrik açısal ölçümler (1-ANB, 2-NSH, 3-MP-H, 4-Lah-MP, 5-Lah-PP, 6-SHGn)



**Şekil 2.** Sefalometrik lineer ölçümler (1-H-SN, 2-H-FH, 3-H-PP, 4-H-MP, 5-H-C3, 6-H-RGn, 7-H-Nper)

- Sefalometrik lineer ölçümler (Şekil 2):

H-SN: H ile S-N düzlemine perpendiküler nokta arasındaki lineer mesafe,

H-FH: H ile Frankfort Horizontal düzlemine perpendiküler nokta arasındaki lineer mesafe,

H-PP: H ile palatal düzlemine perpendiküler nokta arasındaki lineer mesafe,

H-MP: H ile Mandibuler düzlemine perpendiküler nokta arasındaki lineer mesafe,

H-C3: H ve C3 arasındaki lineer mesafe,

H-RGn: H ve RGn arasındaki lineer mesafe,

H-Nper: H ile N perpendiküler Frankfort Horizontal düzleme olan lineer mesafedir.

Sefalometrik ölçümlerin güvenilirliğini değerlendirmek için aynı araştırma koşulları altında 1 hafta arayla rastgele seçilmiş 12 adet sefalometrik filmde aynı parametreler ölçülmüştür.

### Veri Toplanması

Araştırma hipotezlerin analizlerinde sürekli verilere ait analizlerin yapılması planlanmıştır ve yapılacak istatistiksel metotlara göre hesaplanan en büyük örneklem boyutu esas alınmıştır. Bu araştırmada "G. Power-3.1.9.2" programı kullanılarak, %95 güven düzeyinde örneklem büyüklüğü hesaplanmıştır. Analiz sonucunda  $\alpha = 0,05$ , standardize etki büyüklüğü daha önce bu alanda yapılan benzer bir çalışmadan yararlanılarak<sup>3</sup>, kullanılan değerler  $89,78 \pm 4,18$ ;  $91,21 \pm 4,86$ ;  $87,65 \pm 3,38$  0,42 (yüksek dereceli etki büyüklüğü) olarak alındığında ve 0,80 teorik güç ile üç grup için minimum örneklem hacmi 60 olarak hesaplanmıştır.

### İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada verilen tanımlayıcı istatistikler (sayı, yüzde, ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum) verilmiştir. İstatistiksel analizde öncelikli olarak normallik varsayımı Shapiro Wilk testi ile kontrol edilmiştir. Normal dağılıma sahip olmayan üç ve daha fazla grubun ortalamalarının kıyaslanması için Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığının tespiti için Post Hoc Bonferroni testi uygulanmıştır. Analizler IBM SPSS versiyon 25 (IBM Statistical Package for the Social Sciences Corp., Armonk, NY, ABD) programında gerçekleştirilmiştir.

Aynı kişilerin, aynı koşullarda ve belli bir zaman aralığında aynı değişkenlere ait ölçümlerin benzer olup olmadığının değerlendirilmesi için test tekrar testi uygulanmıştır. Buna göre ilk ölçümlerin ve yeniden yapıldığında elde edilen ikinci ölçümlerin değişkenliği Pearson Momentler ve Spearman Sıra Farkları Korelasyon testi ile değerlendirilmiştir.

### BULGULAR

Bu çalışma; Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gibi farklı sagittal yüz modellerinde sahip hastaların, hyoid kemik pozisyonunu değerlendirmek üzere yapılmıştır. On sekiz yaş üzeri 61adet sefalometrik film arşivden seçilerek, çizilmiş ve sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

On iki sefalogram rastgele seçilerek, açısal ve doğrusal ölçümlerin güvenilirliğini kontrol etmek amacıyla 10 gün sonra tekrar çizilerek analiz edilmiştir. İlk ölçüm değerleri ile tekrarlı ölçüm değerleri arasındaki korelasyon katsayıları kontrol edilmiş ve minimum korelasyon değeri ,989 olarak hesaplanmıştır. Tüm  $p$  değerleri ,000 alfa değeri ,05 ten küçük olduğundan istatistiksel olarak anlamlı bulgular elde edilmiştir. Korelasyon değerleri, ölçümün kararlılığının

kabulü için gerekli olan ,70 minimum korelasyon düzeyinden daha fazla olarak elde edildiğinden, ölçümlerin kararlı ve sürekli olduğu tespit edilmiştir.

### Genel Bulgular

Sınıflara göre ilgili değişkenlerin ortalamaları arasında farklılığı var olduğu hipotezlerini test etmek için varsayımlar kontrol edilmiştir. Varsayımın karşılandığı durumda Anova testi, varsayımlar karşılanmadığı durumlarda ise Kruskal Wallis testleri yapılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda sınıflara göre NSH değişkenin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $P < ,05$ ). Farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığının belirlenmesi için Bonferroni testi uygulanmıştır. Buna göre, Sınıf II NSH ortalaması ile Sınıf III NSH ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $p=,008$ ). Sınıf II NSH ortalamasının, Sınıf III NSH ortalamasından daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sınıflara göre Lah-MP değişkenin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $P < ,05$ ). Farklılığı yaratan grup ya da grupların tespiti için Bonferroni testi uygulanmıştır. Buna göre Sınıf III Lah-MP ortalaması ile Sınıf I ve Sınıf II Lah-MP ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ( $P = ,021$  ve  $P = ,030$ ). Sınıf I ve Sınıf II Lah-MP ortalamalarının Sınıf III Lah-MP ortalamasından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda farklılığı yaratan grubun Sınıf III olduğu görülmektedir.

Sınıflara göre Lah-PP değişkenin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $P < ,05$ ). Farkı yaratan grup ya da grupların bulunması için Bonferroni testi yapılmıştır. Buna göre Sınıf III Lah-PP ortalaması ile Sınıf I Lah-PP ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $P = ,050$ ). Sınıf III Lah-PP ortalamasının Sınıf I Lah-PP ortalamasından daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sınıflara göre SHGn değişkenin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmiştir ( $P < ,05$ ). Farkı yaratan grup ya da grupların belirlenmesi için Bonferroni testi yapılmıştır. Buna göre Sınıf III SHGn ortalaması ile Sınıf I ve Sınıf II SHGn ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $P = ,009$  ve  $P = ,002$ ). Sınıf III SHGn ortalamasının, Sınıf I ve Sınıf II SHGn ortalamalarından daha yüksek olduğu ve farklılığı yaratan grubun Sınıf III olduğu belirlenmiştir.

Sınıflara göre H-NPer değişkenin ortalamaları arasında istatis-

tiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $P < ,05$ ). Farklılığı yaratan grup ya da grupların bulunması için Bonferroni testi uygulanmıştır. Buna göre Sınıf II H-NPer ortalaması ile Sınıf III H-NPer ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $P = ,048$ ). Sınıf II H-NPer ortalamasının Sınıf III H-NPer ortalamasından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1, Şekil 3 ve 4).

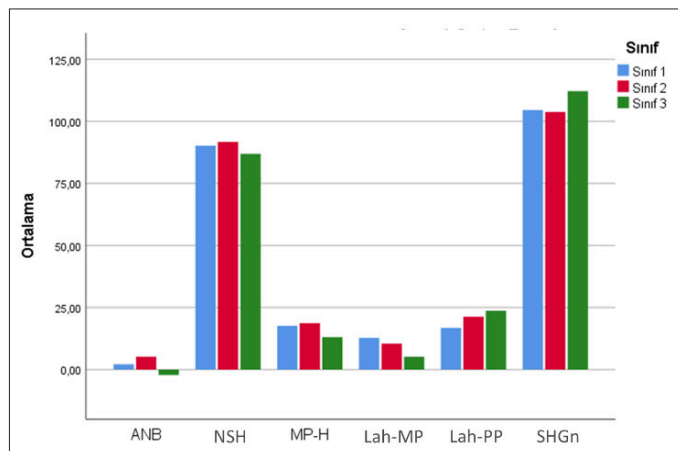
Sınıflara göre MP-H, H-SN, H-MP, H-PP, H-RGn ve H-C3 değişkenlerinin ortalamaları değerlendirildiğinde sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmemiştir ( $P > ,05$ ) (Tablo 1, Şekil 3 ve 4).

### Cinsiyetlere göre sınıflar arası bulgular

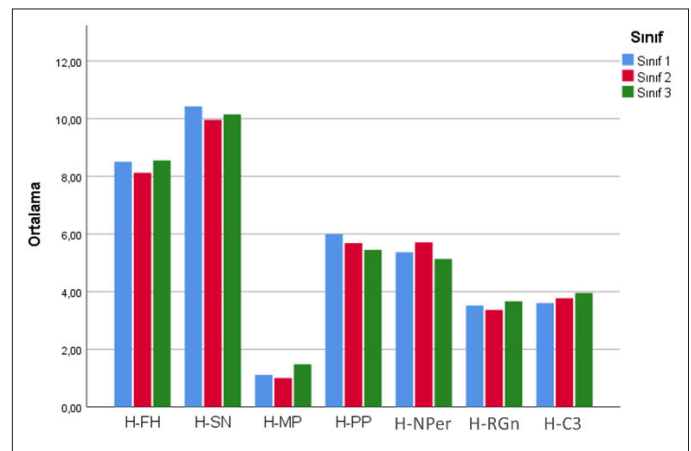
**Sınıf I:** Cinsiyetlere göre Sınıf I grubundan elde edilen değişkenlerin ortalamaları arasında fark olduğu hipotezlerini test etmek için varsayımlar kontrol edilmiştir. Varsayımın karşılandığı durumda Bağımsız Örneklem T testi, varsayımlar karşılanmadığı durumlarda ise Mann-Whitney U testleri yapılmıştır. Analiz sonucunda cinsiyetlere göre H-SN değişkenin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $P < ,05$ ). Buna göre erkeklerin H-SN ortalamasının kadınların H-SN ortalamasından daha yüksek olduğu saptanmıştır. Cinsiyetlere göre MP-H değişkenin ortalamaları değerlendirildiğinde cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $P < ,05$ ). Bu sonuca göre erkeklerin MP-H ortalamasının kadınların MP-H ortalamasından daha yüksek olduğu bulunmuştur. Cinsiyetlere göre H-FH değişkenin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $P < ,05$ ). Bu sonuca göre erkeklerin H-FH ortalamasının kadınların H-FH ortalamasından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyetlere göre H-PP değişkenin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmiştir ( $P < ,05$ ). Buna göre erkeklerin H-PP ortalamasının kadınların H-PP ortalamasından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2, Şekil 5-8).

Cinsiyetlere göre NSH, Lah-PP, Lah-MP, SHGn, H-MP, H-NPer, H-RGn ve H-C3 değişkenlerinin ortalamaları bakımından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamıştır ( $P > ,05$ ) (Tablo 2, Şekil 5-8).

**Sınıf II:** Cinsiyetlere göre Sınıf II grubundan elde edilen değişkenlerin ortalamaları arasında fark olduğu hipotezlerini test etmek amacıyla varsayımlar kontrol edilmiştir. Varsayımın karşılandığı durumda Bağımsız Örneklem T testi, varsayımlar karşılanmadığı durumlarda ise Mann-Whitney U testleri yapılmıştır. Analiz sonu-



Şekil 3. Sınıflar arası açısıl değerlere ait karşılaştırma grafiği



Şekil 4. Sınıflar arası lineer değerlere ait karşılaştırma grafiği

Tablo 1. Sınıflara göre ölçümleri ortalamalarının karşılaştırılması

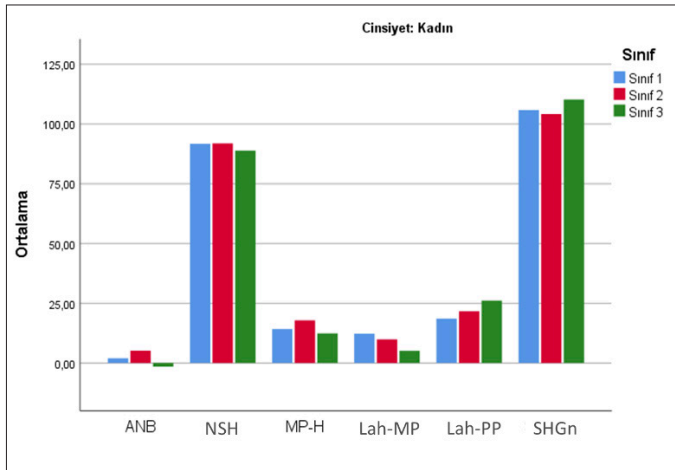
		n	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalamaları	Test İstatistiği	P
NSH	Sımf I	19	90,2105	5,34976		4,920	,011*
	Sımf II	26	91,6923	4,19303			
	Sımf III	16	86,8750	5,22653			
MP-H	Sımf I	19	17,6316	7,94572	34,95	2,807 ***	,246
	Sımf II	26	18,7308	16,56154	31,79		
	Sımf III	16	13,0625	4,66860	25,03		
Lah-MP	Sımf I	19	12,7895	12,25007	35,95	8,878***	,012*
	Sımf II	26	10,4615	7,30058	34,27		
	Sımf III	16	5,1875	4,26175	19,81		
Lah-PP	Sımf I	19	16,7895	7,59809	22,26	6,124 ***	,047*
	Sımf II	26	21,2692	9,60232	31,92		
	Sımf III	16	23,6875	8,92725	39,88		
SHGn	Sımf I	19	104,5263	7,20624		7,441	,001*
	Sımf II	26	103,7692	7,36645			
	Sımf III	16	112,1250	6,84957			
H-FH	Sımf I	19	8,5041	0,83566	35,61	2,939 ***	,230
	Sımf II	26	8,1205	0,74217	25,96		
	Sımf III	16	8,5502	1,16590	33,72		
H-SN	Sımf I	19	10,4245	0,97732		1,313	,277
	Sımf II	26	9,9547	0,89897			
	Sımf III	16	10,1478	1,03666			
H-MP	Sımf I	19	1,1086	0,50845	33,34	0,566***	,754
	Sımf II	26	0,9997	0,37781	30,56		
	Sımf III	16	1,4771	2,34663	28,94		
H-PP	Sımf I	19	5,9976	0,71960	35,13	2,813***	,245
	Sımf II	26	5,6822	,67860	30,15		
	Sımf III	16	5,4488	1,22670	27,47		
H-NPer	Sımf I	19	5,3664	0,61666		3,258	,046*
	Sımf II	26	5,7065	0,78003			
	Sımf III	16	5,1321	0,76362			
H-RGn	Sımf I	19	3,5175	0,63002		1,395	,256
	Sımf II	26	3,3613	0,54185			
	Sımf III	16	3,6638	0,56625			
H-C3	Sımf I	19	3,6000	0,32744		2,977	,059
	Sımf II	26	3,7651	0,46819			
	Sımf III	16	3,9538	0,46043			

\*P &lt; ,05 ve \*\*\* Kruskal Wallis testi

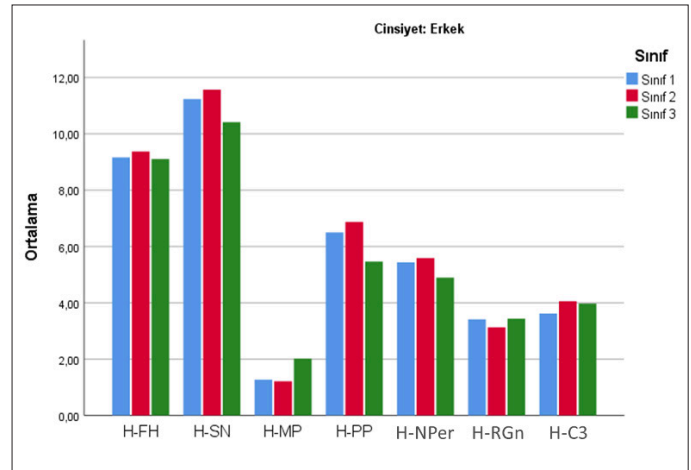
Tablo 2. Sınıf I için cinsiyete göre ölçüm ortalamalarının karşılaştırılması

		n	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalamaları	Test İstatistiği	P
NSH	Kadın	10	91,7000	6,51579		1,348	,200
	Erkek	9	88,5556	3,28295			
MP-H	Kadın	10	14,2000	7,71434		-2,182	,043*
	Erkek	9	21,4444	6,63534			
Lah-MP	Kadın	10	12,3000	16,12486	8,50	30,00**	,243
	Erkek	9	13,3333	6,67083	11,67		
Lah-PP	Kadın	10	18,6000	5,96657		1,101	,286
	Erkek	9	14,7778	9,01080			
SHGn	Kadın	10	105,8000	6,08824		,804	,432
	Erkek	9	103,1111	8,41790			
H-FH	Kadın	10	7,9111	0,53501		-4,952	,000*
	Erkek	9	9,1630	0,56677			
H-SN	Kadın	10	9,6962	0,52977		-5,636	,000*
	Erkek	9	11,2338	0,65843			
H-MP	Kadın	10	0,9639	0,52182		-1,336	,197
	Erkek	9	1,2694	0,46911			
H-PP	Kadın	10	5,5478	0,54297		-3,792	,001*
	Erkek	9	6,4973	0,54735			
H-NPer	Kadın	10	5,3051	0,66824		-0,446	,661
	Erkek	9	5,4344	0,58596			
H-RGn	Kadın	10	3,6129	0,56729		0,686	,502
	Erkek	9	3,4114	0,71204			
H-C3	Kadın	10	3,5842	0,23028		-0,216	,832
	Erkek	9	3,6176	0,42535			

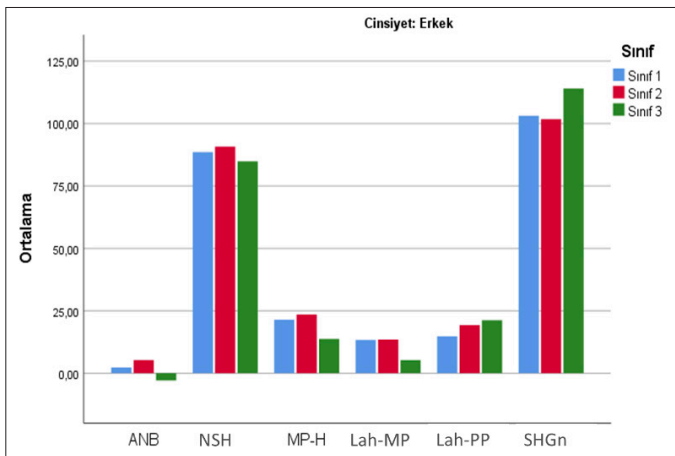
\*P &lt; ,05 ve \*\*Mann-Whitney U testi



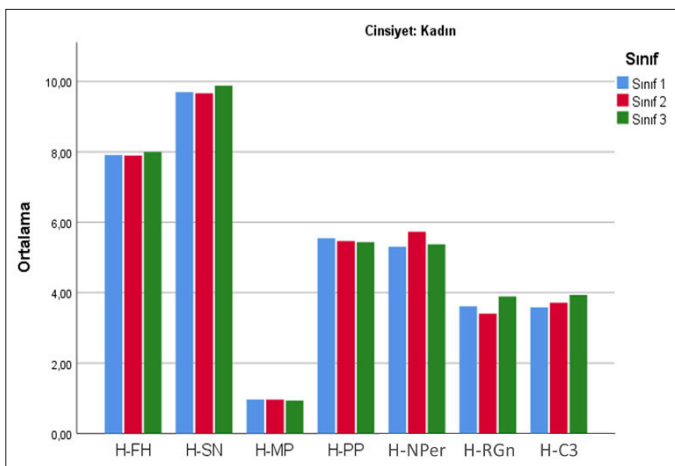
Şekil 5. Cinsiyet (Kadınlar) sınıflar arası açısal değerlere ait karşılaştırma grafiği



Şekil 8. Cinsiyet (Erkekler) sınıflar arası lineer değerlere ait karşılaştırma grafiği



Şekil 6. Cinsiyet (Erkekler) sınıflar arası açısal değerlere ait karşılaştırma grafiği



Şekil 7. Cinsiyet (Kadınlar) sınıflar arası lineer değerlere ait karşılaştırma grafiği

cunda cinsiyetlere göre H-SN değişkeninin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmiştir ( $P < ,05$ ). Buna göre erkeklerin H-SN ortalamasının kadınların H-SN ortalamasından daha yüksek olduğu saptanmıştır. Cinsiyetlere göre H-PP

değişkeninin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $P < ,05$ ). Erkeklerin H-PP ortalamasının kadınların H-PP ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Cinsiyetlere göre H-FH değişkeninin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $P < ,05$ ). Erkeklerin H-FH ortalamasının kadınların H-FH ortalamasından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3, Şekil 5-8).

Cinsiyetlere göre NSH, MP-H, Lah-PP, Lah-MP, SHGn, H-MP, H-NPer, H-RGn ve H-C3 değişkenlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamıştır ( $P > ,05$ ) (Tablo 3, Şekil 5-8).

**Sınıf III:** Cinsiyetlere göre Sınıf III grubundan elde edilen değişkenlerin ortalamaları arasında fark olduğu hipotezlerini test etmek için varsayımlar kontrol edilmiştir. Varsayımın karşılandığı durumlarda ise Bağımsız Örneklem T testi, varsayımlar karşılanmadığı durumlarda ise Mann-Whitney U testleri yapılmıştır. Analiz sonuçları cinsiyetlere göre H-SN değişkeninin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya koymuştur ( $P < ,05$ ). Erkeklerin H-SN ortalamasının kadınların H-SN ortalamasından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Cinsiyetlere göre H-FH değişkeninin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $P < ,05$ ). Erkeklerin H-FH ortalamasının kadınların H-FH ortalamasından daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4, Şekil 5-8).

Cinsiyetlere göre NSH, MP-H, Lah-PP, Lah-MP, SHGn, H-MP, H-PP, H-NPer, H-RGn ve H-C3 değişkenlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir ( $P > ,05$ ) (Tablo 4, Şekil 5-8).

## TARTIŞMA

Çalışmamızın bulguları, kontrol grubu (Sınıf I) ve çalışma grupları (Sınıf II ve Sınıf III) arasında hem sagittal hem de dikey düzlemlerde önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur.

Analiz edilen veriler, hyoid kemiğin anterior kraniyal tabana göre sagittal düzlem açısal ölçümünde (NSH) önemli bir farklılık göstermiştir. Sınıf I kontrol grubuna kıyasla; Sınıf II vakalarda hyoid kemik posteriora doğru hareket ederken Sınıf III vakalarda ise anteriora konumlanmıştır. Çalışmamızda, SHGn açısında da NSH açısı sonucuna benzeyen ve onun bulgularını destekleyen, istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlarımız Amayeri ve ark.<sup>3</sup>, Kuroda ve ark.<sup>12</sup>, Battagel ve ark.<sup>14</sup> ve Adamidis

Tablo 3. Sınıf II için cinsiyete göre ölçüm ortalamalarının karşılaştırılması

		n	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalamaları	Test İstatistiği	P
NSH	Kadın	22	91,8636	4,41098		0,481	,635
	Erkek	4	90,7500	2,98608			
MP-H	Kadın	22	17,8636	17,35153	12,64	25,00**	,197
	Erkek	4	23,5000	11,93035	18,25		
Lah-MP	Kadın	22	9,9091	7,70225	12,39	19,50**	,081
	Erkek	4	13,5000	3,78594	19,63		
Lah-PP	Kadın	22	21,6364	9,83456		0,450	,657
	Erkek	4	19,2500	9,21502			
SHGn	Kadın	22	104,1364	7,65504		0,558	,562
	Erkek	4	101,7500	5,96518			
H-FH	Kadın	22	7,7730	0,70923	11,50	0,00**	,000*
	Erkek	4	9,3715	0,37056	24,50		
H-SN	Kadın	22	9,6616	0,57978		-6,104	,000*
	Erkek	4	11,5670	0,53426			
H-MP	Kadın	22	0,9608	0,37632		-1,247	,225
	Erkek	4	1,2140	0,35477			
H-PP	Kadın	22	5,4659	,45113		-5,775	,000*
	Erkek	4	6,8723	0,42590			
H-NPer	Kadın	22	5,7282	0,81646		0,327	,746
	Erkek	4	5,5870	0,61772			
H-RGn	Kadın	22	3,4045	0,56795		0,951	,351
	Erkek	4	3,1238	0,31589			
H-C3	Kadın	22	3,7129	0,47920	12,64	25,00**	,197
	Erkek	4	4,0520	0,29921	18,25		

\*P &lt; ,05 ve \*\*Mann-Whitney U testi

Tablo 4. Sınıf III için Cinsiyete Göre Ölçüm Ortalamalarının Karşılaştırılması.

		n	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalamaları	Test İstatistiği	P
NSH	Kadın	8	88,8750	3,27054		1,610	,130
	Erkek	8	84,8750	6,22065			
MP-H	Kadın	8	12,3750	4,10357		-5,576	,574
	Erkek	8	13,7500	5,36523			
Lah-MP	Kadın	8	5,1250	4,05101	8,44	31,50**	,959
	Erkek	8	5,2500	4,74342	9,25		
Lah-PP	Kadın	8	26,1250	8,04341	9,25	21,50**	,279
	Erkek	8	21,2500	9,61769	7,75		
SHGn	Kadın	8	110,2500	6,79811		-1,103	,289
	Erkek	8	114,0000	6,80336			
H-FH	Kadın	8	7,9968	0,48414	5,50	8,00**	,010*
	Erkek	8	9,1036	1,40654	11,50		
H-SN	Kadın	8	9,8801	0,45314	5,94	11,50**	,028*
	Erkek	8	10,4154	1,39061	11,06		
H-MP	Kadın	8	0,9373	0,28159	8,56	31,50**	,959
	Erkek	8	2,0170	3,32483	8,44		
H-PP	Kadın	8	5,4355	0,42053	6,69	17,50**	,130
	Erkek	8	5,4621	1,74566	10,31		
H-NPer	Kadın	8	5,3731	0,47922		1,290	,218
	Erkek	8	4,8911	0,94187			
H-RGn	Kadın	8	3,8914	0,48278		1,708	,110
	Erkek	8	3,4361	0,57929			
H-C3	Kadın	8	3,9359	0,47889		-0,150	,883
	Erkek	8	3,9716	0,47351			

\*P &lt; ,05 ve \*\*Mann-Whitney U testi

ve Spyropoulos<sup>17</sup> çalışmalarının sonuçları ile uyumludur. Bu bulgu, hyoid kemiğinin mandibulaya kaslar vasıtasıyla bağlanmasına atfedilebilir. Bu nedenle hyoid kemik, mandibula hareketini sagittal düzlem üzerinde takip ederek, farklı sagittal paternlerde, ileri/geri konumlanmış olabilir.

Analiz edilen doğrusal ölçümler içerisinde H-NPer parametresinde kontrol ve çalışma grupları arasında farklılıklar bulunmuştur. Sınıf I kontrol grubuna kıyasla; Sınıf II vakalarda hyoid kemik geriye

doğru hareket ederken Sınıf III vakalarda ise daha önde konumlanmıştır. Bu bulgumuz Adamidis ve Spyropoulos<sup>17</sup> ile uyumluyken Amayeri ve ark.<sup>3</sup> bulguları ile ters düşmektedir.

Çalışmamızdaki hyoid kemiğin sagittal konumunu gösteren diğer lineer ölçümlerde (H-C3 ve H-RGn) fark tespit edilmemişken, Amayeri ve ark.<sup>3</sup> H-C3 ölçümlerinde gruplar arası farklılıklar tespit etmişlerdir. Bu mesafeyi Sınıf I ve II vakalarda benzer bulurlarken, Sınıf III vakalarda diğer gruplara kıyasla mesafeyi daha fazla olarak

bulmuşlardır. Bu bulgumuz Ferraz ve ark.<sup>18</sup> ve Bibby ve Preston<sup>19</sup>, mandibulaya göre statik bir hyoidal kemik pozisyonu bildirdikleri çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.

Açısal ve doğrusal ölçümler, Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III gruplarında, hyoid kemik vertikal pozisyonu açısından (MP-H, H-SN, H-FH, H-MP, H-PP) istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir. Bu bulgularımız, Bibby ve Preston<sup>19</sup>, Ferraz ve ark.<sup>20</sup>, Bibby<sup>21</sup> ve Kollias ve Krogstad<sup>22</sup> bulguları ile benzer bulunurken; Battagel ve ark.<sup>14</sup> sonuçları ile benzerlik göstermemektedir. Amayeri ve ark.<sup>3</sup> 'nın sonuçları ile ise sonuçlarımız kısmi olarak örtüşmektedir. Amayeri ve ark.<sup>3</sup>, vertikal planda (H-SN, H-FH) Sınıf III vakaların hyoid kemik pozisyonunu Sınıf I ve II'ye kıyasla daha aşağıda pozisyonlanmış olarak tespit ederken; hyoid kemiğin mandibulaya göre konumunu belirleyen açısal ve lineer ölçümlerde (MP-H ve H-MP) istatistiksel anlamlı bir fark tespit etmemişler ve mandibulaya göre stabil bir hyoid kemik pozisyonu bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu bulguların açıklaması olarak, hyoid kemik konumunun mandibular pozisyonundan daha çok kas yapısı tarafından belirlendiğini düşündüklerini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, Lah-MP açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Hyoid kemik, mandibular düzleme en yakın olarak Sınıf III vakalarda yerleşmiş bulunurken, bu grubu sırasıyla Sınıf II ve Sınıf I takip etmektedir. Mortazavi ve ark.<sup>13</sup>, bu açıyı en düşük olarak Sınıf I ve en yüksek olarak Sınıf III vakalarda tespit etmişlerdir ve bu bulgu elde ettiğimiz bulgular ile benzer olmamakla beraber, araştırmacılar gruplar arasında istatistiksel bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Çalışmamız, hyoid kemik pozisyonu ile ANB açısı arasındaki ilişkinin ters orantılı olduğunu ortaya koymaktadır ve Amayeri ve ark.<sup>3</sup>, Ceylan ve Oktay<sup>23</sup>, Trenouth ve Timms<sup>24</sup> ve Abu Alhajja ve Al-Khatteeb<sup>25</sup> de çalışmalarında benzer sonuç bildirmişlerdir. Abu Alhajja ve ark.<sup>26</sup>, ile Arslan Gündüz ve ark.<sup>27</sup> ise ANB açısının arttıkça hyoid kemiğin anteriorda yerleştiğini tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda cinsiyetler arasındaki farklar değerlendirildiğinde, sadece vertikal düzlemde farklılık tespit edilmiştir. Her 3 grupta da erkeklerin hyoid kemiklerinin, kadınlara göre daha aşağıda yerleştiği bulunmuştur. Mortazavi ve ark.<sup>13</sup>, yaptıkları çalışmada da hyoid kemiğin kadınlarda erkekler göre daha üstte ve arkada bulunduğunu bildirmişlerdir. Şahin Sağlam<sup>28</sup> sadece iskeletsel Sınıf I vakaları dahil ettiği çalışmasında aynı sonuçlara ulaşmıştır. Büyükcavuş ve ark.<sup>29</sup>, iskeletsel sınıf I vakaların farengeal havayolu boyutları ve hyoid kemik pozisyonlarını cinsiyete göre inceledikleri çalışmalarında, hyoid kemiğin pozisyonunun erkeklerde vertikal olarak aşağıda ve önde olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmalardan elde edilen bulgular çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular ile uyumludur.

Sagittal düzlemde:

- Hyoid kemiğin, Sınıf II maloklüzyon vakalarında posteriora, Sınıf III vakalarında ise anteriorda konumlandığı tespit edilmiştir.
- Vertikal düzlemde:
- Hyoid kemik, Sınıf III vakalarda mandibular düzleme daha yakın, Sınıf II vakalarda daha aşağıda ve uzakta konumlandığı belirlenmiştir.
- Her 3 grupta da erkeklerin hyoid kemikleri, kadınlara göre daha aşağıda konumlanmış bulunmuştur.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı Biruni Üniversitesi'nden (Tarih: 22 Ekim 2021, Karar No: 2021/60-17) alınmıştır.

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – Ş.H.; Tasarım – Ş.H.; Denetleme – Ş.H.; Kaynaklar – S.G.H.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – Ş.H., S.G.H.; Analiz ve/veya Yorum – Ş.H., E.Ç.Ö.; Literatür Taraması – E.Ç.Ö., S.G.H.; Yazıyı Yazan – Ş.H., E.Ç.Ö., S.G.H.; Eleştirel İnceleme – Ş.H., E.Ç.Ö.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Biruni University (Date: October 22, 2021, Decision Number: 2021/60-17).

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – Ş.H.; Design – Ş.H.; Supervision – Ş.H.; Resources – S.G.H.; Data Collection and/or Processing – S.G.H., Ş.H.; Analysis and/or Interpretation – Ş.H., E.Ç.Ö.; Literature Search – E.Ç.Ö., S.G.H.; Writing Manuscript – Ş.H., E.Ç.Ö., S.G.H.; Critical Review – Ş.H., E.Ç.Ö.

**Declaration of Interests:** The authors have no conflicts of interest to declare.

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

## KAYNAKLAR

1. Angoules AG, Boutsikari EC. Traumatic hyoid bone fractures: Rare but potentially life threatening injuries. *Emergency Med.* 2013;3(1):e128. [\[Crossref\]](#)
2. Wang X, Wang C, Zhang S, et al. Microstructure of the hyoid bone based on micro-computed tomography findings. *Medicine.* 2020;99(44):e22246. [\[Crossref\]](#)
3. Amayeri MA, Saleh F, Saleh M. The Position of Hyoid bone in different facial patterns: a lateral cephalometric study. *Eur Sci J.* 2014;15(10): DOI: <https://doi.org/10.19044/esj.2014.v10n15p%25p>
4. Takagi Y, Gamble JW, Proffit WR, Christiansen RL. Postural change of the hyoid bone following osteotomy of the mandible. *Oral Sur Oral Med Oral Path.* 1967;23(5):688-692. [\[Crossref\]](#)
5. Fromm B, Lundberg M. Postural behaviour of the hyoid bone in normal occlusion and before and after surgical correction of mandibular protrusion. *Swed Dent J.* 1970;63(6):425-433.
6. Graber LW. Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. *Angle Orthod.* 1978;48(1):33-38.
7. Opdebeek H, Bell WH, Eisenfeld J, Mischevich D. Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. *Am J Orthod.* 1978;74(5):509-521. [\[Crossref\]](#)
8. Adamidis IP, Spyropoulos MN. The effects of lymphadenoid hypertrophy on the position of the tongue, the mandible and the hyoid bone. *Eur J Orthod.* 1983;5(4):287-94. [\[Crossref\]](#)
9. Winnberg A. Suprahyoid biomechanics and head posture. An electromyographic video fluorographie and dynamographic study of hyomanibular function in man. *Swed Dent J Suppl.* 1987;46:1-173.
10. Winnberg A, Pancherz H, Westesson PL. Head posture and hyomanibular function in man. A synchronized electromyographic and videofluorographic study of the open-close-clench cycle. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1988;94(5):393-404. [\[Crossref\]](#)
11. Gustavsson U, Hansson G, Holmqvist A, Lundberg M. Hyoid bone position in relation to head posture. *Swed Dent J.* 1972;65:411-419.

12. Kuroda T, Nunota E, Hanada K, Ito G, Shibasaki Y. A roentgenocephalometric study on the position of the hyoid bone. *Nihon Kyosei Shika Gakkai Zasshi*. 1966;25(1):31-38.
13. Mortazavi S, Asghari-Moghaddam H, Dehghani M, et al. Hyoid bone position in different facial skeletal patterns. *J Clin Exp Dent*. 2018;10(4): 346-51. [\[Crossref\]](#)
14. Battagel JM, Johal A, L'Estrange PR, Croft CB, Kotecha B. Changes in airway and hyoid position in response to mandibular protrusion in subjects with obstructive sleep apnoea (OSA). *Eur J Orthod*. 1999;21(4):363-367. [\[Crossref\]](#)
15. Bilal R. Position of the hyoid bone in anteroposterior skeletal patterns. *J Healthc Eng*. 2021;2021:7130457. [\[Crossref\]](#)
16. Sahoo NK, Jayan B, Ramakrishna N, Chopra SS, Kochar G. Evaluation of upper airway dimensional changes and hyoid position following mandibular advancement in patients with skeletal class II malocclusion. *J Craniofac Surg*. 2012;23(6):623-627. [\[Crossref\]](#)
17. Adamidis IP, Spyropoulos MN. Hyoid bone position. *Am J Orthod*. 1992;308-312. [\[Crossref\]](#)
18. Ferraz MJ, Nouer DF, Teixeira JR, Bérzin F. Cephalometric assessment of the hyoid bone position in oral breathing children. *Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed)*. 2007;73(1):45-50. [\[Crossref\]](#)
19. Bibby RE, Preston CB. The hyoid triangle. *Am J Orthod*. 1981;80(1):92-97. [\[Crossref\]](#)
20. Ferraz MJPC, Nouer DF, Bérzin F, Alves de Sousa M, Romano F. Cephalometric appraisal of the hyoid triangle in Brazilian people of Piracicaba's region. *Braz J Oral Sci*. 2006; 5(17):1001- 1006.
21. Bibby RE. Hyoid bone position in mouth breathers and tongue-thrusters. *Am J Orthod*. 1984;85(5):431-433. [\[Crossref\]](#)
22. Kollias I, Krogstad O. Adult craniocervical and pharyngeal changes - a longitudinal cephalometric study between 22 and 42 years of age. Part I: morphological craniocervical and hyoid bone changes. *Eur J Orthod*. 1999;21(4):333-344. [\[Crossref\]](#)
23. Ceylan I, Oktay H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am J Orthod*. 1995;108(1):69-75. [\[Crossref\]](#)
24. Trenouth MJ, Timms DJ. Relationship of the functional oropharynx to craniofacial morphology. *Angle Orthod*. 1999;69(5):419-423.
25. Abu Alhaja ESJ, Al-Khateeb SN. Uvulo-glosso-pharyngeal dimensions in different anteroposterior skeletal patterns. *Angle Orthod*. 2005;75(6):1012-1018.
26. Abu Alhaja ESJ, Al Wahadni AMS, Al Omari MAO. Uvulo-glosso-pharyngeal dimensions in subjects with  $\beta$  - thalassaemia major. *Eur J Orthod*. 2002;24(6):699-703. [\[Crossref\]](#)
27. Arslan Gündüz S, Devecioğlu Kama J, Özer T, Yavuz I. Craniofacial and upper airway cephalometrics in hypohidrotic ectodermal dysplasia. *Dentomaxillofac Radiol*. 2007;36(8):478-483. [\[Crossref\]](#)
28. Sahin Saglam AM, Uydas NE. Relationship between head posture and hyoid position in adult females and males. *J Craniomaxillofac Surg*. 2006;34(2):85-92. [\[Crossref\]](#)
29. Büyükcavuş MH, Orhan H, Kocakara G. Assessment of pharyngeal airway dimensions and hyoid bone position of patients with skeletal class I malocclusion according to gender. *Curr Res Dent Sci*. 2020;30(4):599-606. [\[Crossref\]](#)

# Farklı şekillerde polimerize olan iki rezin simanın değişik seramik sistemler ile üretilen laminate veneerlerin bağlanma dayanımlarına etkisi

The effect of two resin cements polymerized in different ways on the bond strength of laminate veneers produced with different ceramic systems

Işıl KARAOKUTAN<sup>1</sup>   
Filiz AYKENT<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Pamukkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye

<sup>2</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye



## ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı; ışıkla ve dual olarak polimerize olan iki rezin simanın farklı seramik sistemleri ile üretilmiş laminate veneerlerin mikroçekme bağlanma dayanımları üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemektir.

**Yöntemler:** Altmış maksiller santral diş mine-sement birleşiminin 2 mm apikalinden akrilik rezin içine gömüldü ve laminate veneer preparasyonları tamamlandı. Restorasyonların mum modelajları 3B yazıcı yardımıyla üretildi. Dişler rastgele 3 gruba ayrıldı (n = 20) ve lityum disilikat, yüksek yoğunluklu mikronize lityum disilikat ve zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramiklerden restorasyonlar üretildi. Seramik örnekler ayrıca rezin siman tipine göre ışıkla polimerize ve dual polimerize rezin siman olarak 2 alt gruba (n = 10) ayrıldılar ve simantasyonları yapıldı. Daha sonra dişler 1 yıllık klinik kullanıma eşdeğer hızlandırılmış yapay yaşlandırmaya maruz bırakıldı. Her dişin kronunun tam ortasından 1'er tane mikrobar elde edildi (n = 10) ve örneklere kopma gerçekleşene kadar 0,5 mm/dk yükleme hızında çekme kuvveti uygulandı. İstatistiksel analizler iki yönlü varyans analizi ve Tukey's Post-hoc testi kullanılarak yapıldı (P ≤ ,05).

**Bulgular:** Seramik ve rezin siman alt grubundaki örnekler karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (P < ,001). Zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramiklerin mikroçekme bağlanma dayanımları hem ışıkla polimerize olan hem de dual polimerize olan rezin siman gruplarında lityum disilikat seramiklere göre anlamlı seviyede düşük bulunmuştur (P < ,001). Dual polimerize olan rezin siman grubunun bağlanma dayanımı, ışıkla polimerize olan rezin siman grubundan istatistiksel olarak anlamlı seviyede düşük bulunmuştur (P < ,001).

**Sonuç:** Lityum disilikat laminate veneerler, zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat veneerlerden daha yüksek bağlanma dayanımı göstermiştir. Yine ışıkla polimerize olan rezin siman, dual polimerize olan rezin simana göre daha etkili bağlanma dayanımı sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Laminate veneer, lityum disilikat, mikro gerilim bağlanma dayanımı, rezin siman, zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to compare the effects of two resin cements polymerized in different ways on the microtensile bond strength of laminate veneers produced with different ceramic materials.

**Methods:** Sixty maxillary central incisor teeth were embedded in an acrylic resin 2 mm below the enamel-cement junction and laminate veneer preparations were completed. The wax models of the restorations were produced with a 3D printer. The teeth were randomly divided into 3 groups (n = 20) and restorations were produced with lithium disilicate, high-density micronized lithium disilicate and zirconia reinforced lithium silicate ceramics. Ceramic specimens were further divided into two groups (n = 10) according to the resin cement type as light-cure and dual-cure resin cement, and their cementation was performed. The teeth were then subjected to accelerated artificial aging equivalent to 1 year of clinical use. One microbar was obtained from the middle of the crown of each tooth (n = 10) and tensile force was applied to the specimens at a loading speed of 0.5 mm/min until the fracture occurred. Statistical analyzes were performed using two-way analysis of variance and Tukey's Post-hoc test (P ≤ .05).

**Results:** Statistically significant difference was found between the ceramic type and resin cement subgroups (P < .001). The bond strength of laminate veneers produced with zirconia reinforced lithium silicate ceramic group was found significantly lower than that of lithium disilicate ceramic's groups in both light-cured and dual-cured resin cement groups (P < .001). The dual-cure resin cement groups showed statistically significantly lower bond strength than the light-cure resin cement groups (P < .001).

**Conclusion:** The laminate veneers fabricated from lithium disilicate ceramics showed higher bond strength than that of zirconia reinforced lithium silicate veneers. Also, the light-cure resin cement provided more effective bond strength than dual-cure resin cement.

**Keywords:** Laminate veneer, lithium disilicate, microtensile bond strength, resin cement, zirconia reinforced lithium silicate

Geliş Tarihi/Received: 28.05.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 21.10.2021

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:  
Işıl KARAOKUTAN  
E-mail: dt.isilsentoregil@gmail.com

Cite this article: Karaokutan I, Aykent F. The effect of two resin cements polymerized in different ways on the bond strength of laminate veneers produced with different ceramic systems. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(2): 167-172.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



## GİRİŞ

Günümüzde, hastaların estetik restorasyonlara ilişkin beklentileri artmıştır.<sup>1</sup> Çeşitli tam seramik materyaller; üretim teknikleri ve estetik özelliklerindeki gelişmeler nedeniyle son yıllarda artan bir şekilde popüler olmuştur.<sup>2,3</sup> Seramik laminate veneer (LV) restorasyonlar ise hem estetik avantajları hem de minimal invaziv tekniklerle üretilebilmeleri nedeniyle geniş çapta tercih edilen restorasyonlar haline gelmiştir.<sup>4</sup> Seramik laminate veneerlerin uzun dönem başarısı; preparasyon tipi ve derinliği, dişin vital veya devital olması, seramiğin tipi ve kalınlığı, adezyonun mine veya dentinde sağlanması, rezin siman tipi, diş morfolojisi, fonksiyonel ve parafonksiyonel aktivitelerden etkilenmektedir.<sup>5</sup> Laminate veneerlerde en sık görülen başarısızlık tipinin kırık olduğu (%44), bunu çatlak oluşumunun (%27,59) ve debonding (%10) takip ettiği bildirilmiştir.<sup>6</sup> Seramik malzemelerin en büyük dezavantajı, laboratuvar uyumlamaları sırasında ve özellikle ince laminate veneer restorasyonların işlenmesi sırasında indüklenerek çatlak oluşumuna yol açan kırılma yapılarıdır. Ayrıca, yapıştırma simanının polimerizasyon büzülmesi, adeziv arayüzünde stres oluşturabilir.<sup>6-8</sup>

Lityum disilikat seramikler (LDS), üstün estetik özellikleri nedeniyle restoratif diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır; ancak bu seramikler döngüsel yüklenme nedeniyle gelişen yorulma kırılmasına duyarlıdır.<sup>9</sup> İdeal restorasyon materyalleri için süren araştırmalar, yeni materyallerin geliştirilmesine yol açmıştır. Yakın zamanda piyasaya sürülen malzemeler, lityum disilikat seramiğin estetik özelliklerini korurken, mikrokristal yapısında değişiklikler yaparak mekanik özelliklerini iyileştirmeyi amaçlamaktadır.<sup>10</sup> Bunlardan zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat cam seramikler (ZLS) günümüzde giderek popüler hale gelmiştir. Celtra Press ince grenli ve homojen bir yapıya sahip ağırlıkça yaklaşık %10 zirkonya ile güçlendirilmiş yeni nesil cam-seramik malzemedir. Tetragonal fazdan monoklinik faza geçişte bir hacim artışı ile faz dönüşümüne uğrayan zirkonya takviyesi sayesinde, çatlak yayılması ve kırık oluşumunun önlenmesini hedefleyen daha güçlü bir cam seramik malzeme sunmak için piyasaya sürülmüştür.<sup>11</sup> Daha yüksek kırılma dayanımı nedeniyle hem veneer hem de tam kron restorasyonların yapımında kullanılabilir.<sup>12</sup>

Tam seramik restorasyonların klinik başarısı sadece estetik özelliklere bağlı olmayıp aynı zamanda diş sert dokularıyla aralarındaki bağlantının gücü ve kalitesi ile de yakından ilişkilidir.<sup>13,14</sup> Adeziv rezin simanlar kullanılarak yapılan simantasyon işlemi güçlü bir retansiyonun sağlanabilmesi için seramik LV ler için hayati önemdedir.<sup>13</sup> Ağız ortamındaki dental materyallerin zaman içerisinde yaşlanması doğal ve kaçınılmaz bir olaydır. Uzun süreli klinik takiplerin zor olması ve kişisel alışkanlıklarla ilgili faktörleri ortadan kaldırması nedeniyle, dental seramik ve rezin simanların başarısını değerlendirmek için ağız ortamını taklit eden farklı hızlandırılmış yaşlanma prosedürleri kullanılmaktadır.<sup>15-17</sup> Önceki çalışmalarda<sup>18,19</sup> güçlendirilmiş dental seramiklerin mekanik ve optik özellikleri ayrıca mikroyapısal değişimleri ısı işlem veya ısı döngü sonrası araştırılmış ancak bu çalışmalarda rezin simanın etkisi değerlendirilmemiştir. Dual polimerize olan rezin simanlar, daha uzun çalışma zamanı sağlamaları sebebiyle klinisyenler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir, ancak ışıkla polimerize olan rezin simanlar hem daha fazla renk seçeneği sunmaları hem de renklerini uzun süre değiştirmeden kalabilmeleri sebebiyle silika içerikli seramiklerden yapılan estetik restorasyonların simantasyonunda ön plana çıkmaktadır.<sup>20,21</sup> Ancak kullanılan rezin siman sistemine göre simantasyon öncesinde yapılan yüzey hazırlığı işleminin içerikleri ve uygulama süreleri farklılık göstermektedir. Bu rezin simanla-

rın diş ve dental seramikler arasındaki bağlanma dayanımını nasıl etkileyeceğinin anlaşılması klinik kullanım açısından oldukça önemlidir. Bu bilgiler ışığında mevcut çalışmanın amacı bir ZLS ve iki farklı LDS ile üretilmiş laminate veneerlerin mine dokusuna bağlantısında farklı rezin simanların bağlanma dayanımı üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemektir. Çalışmanın sıfır hipotezi uygulanan rezin siman sistemlerinin farklı tam seramik materyalinden üretilmiş LV lerin diş mine dokusuna olan bağlanma dayanımları arasında fark yaratmayacağıdır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmada kullanılan materyallerin ticari isimleri, üretici firmaları ve içerikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Bu in-vitro çalışma için etik kurul onayı Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından alınmıştır (Tarih: 7 Şubat 2020, Etik No: 60116787-020/11226). Gruplar arasındaki etki büyüklüğü  $f=0.5$  olacak şekilde yapılan güç analizi sonucunda her grup için en az 8 örnek alınması durumunda %95 güvenle %80 güç elde edilebileceği hesaplanmıştır. Ancak test sırasında oluşabilecek problemlerin önüne geçilebilmesi için her grupta 10 örnek olması planlanmıştır. Bu çalışmada benzer büyüklükteki 60 maksiller yeni çekilmiş santral diş kullanıldı. Her diş hipoplazi, çatlak ve çürük açısından incelendi ve bu özelliğe sahip dişler çalışma dışı bırakıldı. Dişler, preparasyonlar tamamlanana kadar oda sıcaklığında salin solüsyonda saklandı. Çalışmaya başlamadan önce

Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyaller

Ticari isim	Materyal	İçerik	Üretici Firma
IPS e.max Press	Lityum disilikat seramik	SiO <sub>2</sub> %57,0-80,0 Li <sub>2</sub> O %11,0-19,0 K <sub>2</sub> O %0,0-13,0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %0,0-11,0 ZrO <sub>2</sub> %0,0-8,0 ZnO %0,0-8,0 Renklendirici %0,0-18,0	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein
Celtra Press	Zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramik	SiO <sub>2</sub> %59,3, Li <sub>2</sub> O %14,5, ZrO <sub>2</sub> %9,3, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %3, K <sub>2</sub> O %1,2, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %4,9, Tb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %3,3, B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %2, Na <sub>2</sub> O %0,2, CeO <sub>2</sub> %0,83, Er <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %0,73, V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %0,61, HfO <sub>2</sub> %0,21, MgO %0,01 SrO %0,0003	Dentsply Sirona, Hanau, Almanya
Initial LiSi Press	Yüksek yoğunluklu mikronize lityum disilikat seramik	SiO <sub>2</sub> %71,9, Li <sub>2</sub> O %13, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %5,4, K <sub>2</sub> O %2, Na <sub>2</sub> O %1,4, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %2,6, ZrO <sub>2</sub> %1,7, CeO <sub>2</sub> %1,2, V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %0,15, Tb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %0,35, Er <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %0,4, B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %0,007, HfO <sub>2</sub> %0,03	GC Co, Tokyo, Japonya
Variolink Esthetic LC	Işıkla polimerize olan rezin siman	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, İterbiyum triflorür, boroalüminofluorosilikat cam, küresel miks oksit, benzoilperoksit, stabilizatörler, pigmentler, Ivocerin™	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein
Panavia V5	Dual polimerize olan rezin siman	Bis-GMA, TEGDMA, hidroforobik aromatik dimetakrilat, hidrofilik alifatik dimetakrilat, baryum cam dolgu, floroalüminosilikat cam, silika dolgu, başlatıcılar, stabilizatörler, pigmentler	Kuraray Noritake Dental, Tokyo, Japonya
Monobond Plus	Primer	10-Metakriloiloksidesil dihidrojen fosfat, Metakrilatlı fosforik asit ester, adeziv monomerler, etanol	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein
Ceramic Primer Plus	Primer	3-Metakriloksisipropil trimetoksilan, 10-Metakriloiloksidesil dihidrojenfosfat, etanol	Kuraray Noritake Dental, Tokyo, Japonya

GMA, bisphenol A-glycidyl methacrylate; UDMA, urethane dimethacrylate; TEGDMA, triethylene glycol dimethacrylate

dişler flor içermeyen profilaksi patı ile fırçalandı, diş taşı ve artık yumuşak dokular kretuar ile uzaklaştırıldı. Daha sonra dişler su soğutmalı düşük hızlı elmas separe ile (Isomet 1000, Buehler, IL, ABD) sement-mine birleşiminin 2 mm apikalinden kesildiler ve labial yüzleri yukarı bakacak şekilde kimyasal olarak polimerize olan bir akrilik rezin (Meliodent, Heraeus Kulzer, South Bend, ABD) içine gömüldüler. İlk olarak 0,3 ve 0,5 mm'lik derinlik belirleyici frezler yardımı ile (G&Z Instrumente GmbH, Lustenau, Avusturya) preparasyon derinliği belirlendi. Servikal üçlüde 0,3 mm, orta ve insizal üçlüde 0,5 mm redüksiyon yapıldı ve butt-joint (düz) tasarımı ile servikal bitiş çizgisi, mine-sement birleşiminin 1 mm koronalinde oluşturuldu. Tüm preparasyonlar aynı klinisyen tarafından tamamlandı. Daha sonra dişler rastgele 3 gruba (n = 20) ayrılarak LV restorasyonları yapıldı: (1) LDS (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), (2) yüksek yoğunluklu mikronize LDS (Initial LiSi Press, GC Co., Tokyo, Japonya) ve (3) ZLS (Celtra Press, Dentsply Sirona, Hanau, Almanya). Tamamlanan laminate preparasyonların ölçüleri laboratuvar tipi bir tarayıcı (Cerec inEos X5, Dentsply Sirona, Hanau, Almanya) yardımıyla alındı. Siman kalınlığı 90 µm belirlendi, yazılım programına (CEREC 4.4 Software; Dentsply Sirona, York, PA) girildi ve ardından restorasyonlar tasarlandı. Yazılım programı kullanılarak tasarlanan restorasyonların mum modelajları 3B yazıcı yardımıyla üretildi. Her restorasyonun mum modelajı, uyum ve marjinal adaptasyon açısından kontrol edildi. Seramik restorasyonlar, üretici firma talimatları doğrultusunda (Tablo 2) bir seramik fırınında (Austromat 654 Press-i-dent, Dekema, Freilassing, Almanya) preslendi. Tamamlanan seramik laminate veneer restorasyonları prepare diş yüzeylerine uyumlandıktan sonra üç aşamalı bir elmas sistemi (Porcelain Laminate Veneer Kit, Shofu) ile polisaj işlemi tamamlandı. Daha sonra seramik örnekler rezin siman tipine göre ayrıca iki gruba (n = 10) ayrıldı: (1) ışıkla polimerize olan rezin siman (Variolink Esthetic, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), (2) dual polimerize olan rezin siman (Panavia V5, Kuraray Noritake Dental, Tokyo, Japonya).

Işıkla polimerize olan rezin simanla yapıştırılan gruplar için; restorasyonlar 20 sn boyunca %4,8'lik hidroflorik asit ile asitlendi ve su spreyi ile durulandı. Daha sonra restorasyonlara bir mikro fırça ile 10-MDP monomeri ve silan içerikli universal primer olan Monobond Plus (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) uygulandı, 60 sn bekletildi ve hava spreyi ile 5 sn hafifçe kurutuldu. Hazırlanan diş yüzeylerine 30 sn süreyle %37'lik fosforik asit uygulandıktan

sonra durulandı ve dikkatlice kurutuldu. Asit uygulamasının ardından Adhese Universal uygulandı ve 20 saniye bekletildi, ardından hava ile kurutuldu. Daha sonra bir LED ışın sistemi (VALO™ Cordless, Ultradent, South Jordan, ABD) ile 10 sn polimerize edildi. Bu aşamayı takiben rezin siman laminate veneer içine dağıtıldı, parmak baskısı ile oturtuldu ve siman aynı LED cihazı ile standart modda 1 mm mesafeden 1000 mW/cm<sup>2</sup> güçte 10 sn polimerize edildi. Dual polimerize olan siman ile yapıştırılan gruplar için; restorasyon iç yüzü üretici firmanın önerileri doğrultusunda fosforik asit içerikli K-Etchant (Panavia V5, Kuraray Noritake Dental, Tokyo, Japonya) ile 5 sn boyunca asitlendi, ardından durulandı ve kurutuldu. Takiben etanol içinde çözülmüş 10-MDP monomeri ve silan içeren Ceramic Primer Plus uygulandı ve kurutuldu. Hazırlanan diş yüzeyleri için K-Etchant 10 sn uygulandı, ardından durulandı ve kurutuldu. Diş primeri (Panavia V5, Kuraray Noritake Dental, Tokyo, Japonya) bir mikro fırça ile uygulandı ve 20 sn bekletildi sonra hava ile kurutuldu. Siman restorasyonun içine dağıtıldı ve parmak baskısı ile oturtuldu. Ardından 5 sn süreyle aynı LED cihazı ile polimerize edildi. Simantasyon işlemleri tamamlanan dişler 24 saat distile su içinde bekletildi ve daha sonra bir UV yaşlandırma makinesi (Atlas UV 2000, Atlas Electronic Devices, Chicago, IL, ABD) ile hızlandırılmış yapay yaşlandırmaya tabi tutuldu. Örnekler, ışık kaynağına 10 cm uzaklıkta yerleştirildi. Test süresi sadece 40 dakika ışık, 20 dakika ışık artı ön su spreyi, 60 dakika ışık ve 60 dakika karanlık artı ön su spreyi olacak şekilde belirlendi. Örnekler toplam 300 saat ve 1 yıllık klinik kullanıma eşdeğer 150 kJ/m<sup>2</sup> enerjiye maruz bırakıldı.<sup>22</sup> Yaşlandırma prosedürü tamamlandıktan sonra, akril bloklar elmas separe (Diamond Wafering Blade, 10 cm x 0,3 mm, Buehler, ABD) örneklerin seramik-rezin siman-mine bağlantı yüzeyine dik olacak şekilde düşük hızlı kesim yapan cihaza (Isomet 1000; Buehler, IL, ABD) sabitlendi ve her dişin kronun tam ortasından seramik ve dişten oluşan örneklerden uzun aksına paralel vertikal olarak 1,2 x 1,2 x 5 mm'lik kesitli 1'er tane mikrobare elde edildi (Şekil 1). Numunelerin boyutları dijital bir kumpas ile kontrol edilerek yeterli mine veya seramik kalınlığına sahip olmayan örnekler yeniden elde edildi. Daha sonra bir siyanoakrilat (Pattex, Henkel UA) ile mikrogereçim test cihazına (Bisco, Inc., Schaumburg, IL, ABD) ile sabitlenen örnekler kopma gerçekleşene kadar 0,5 mm/dk hızda çekme kuvveti uygulandı ve elde edilen değerler kaydedildi.

### İstatistiksel Analiz

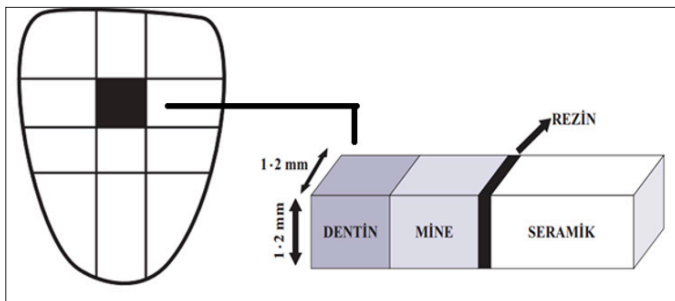
İstatistiksel analizler, standart istatistiksel yazılım programı IBM SPSS versiyon 23 (IBM Statistical Package for the Social Sciences Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak yapıldı. Her grubun verileri Shapiro-Wilk testi ile normallik varsayımları açısından kontrol edildi ve veriler normal dağıldığı için sonuçlar iki yönlü varyans analizi testi kullanılarak analiz edildi. Çoklu karşılaştırmalar için Tukey's Post-hoc testi kullanıldı ( $P \leq ,05$ ).

### BULGULAR

İki yönlü ANOVA testi sonuçları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu göstermiştir ( $P < ,001$ , Tablo 3). Test gruplarının ortalama ve standart sapma değerleri ile gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 4 ve Şekil 2'de gösterilmiştir. Hidroflorik asit kullanılan ışıkla polimerize olan siman gruplarında LDS grupları arasında (e.max Press (18,58 MPa), Initial LiSi Press (18,65 MPa)) istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokken ZLS grubu (13,89 MPa) anlamlı seviyede düşük bulunmuştur ( $P < ,001$ ). Benzer şekilde fosforik asit kullanılan dual polimerize siman gruplarında LDS grupları arasında (e.max Press (13,03 MPa), Initial LiSi Press (11,41 MPa)) istatistiksel olarak fark gözlenmezken, ZLS grubu (7,95

Tablo 2. Seramik örneklerin presleme parametreleri

	IPS e.max Press	Initial LiSi Press	Celtra Press
Başlangıç ısısı	700°C	700°C	700°C
Isıtma oranı	60°C/dk	60°C/dk	40°C/dk
Bekletme süresi	29 dk	25 dk	30 dk
Final sıcaklık	915°C	915°C	860°C



Şekil 1. Mikrotensile testi için örneklerin hazırlanması

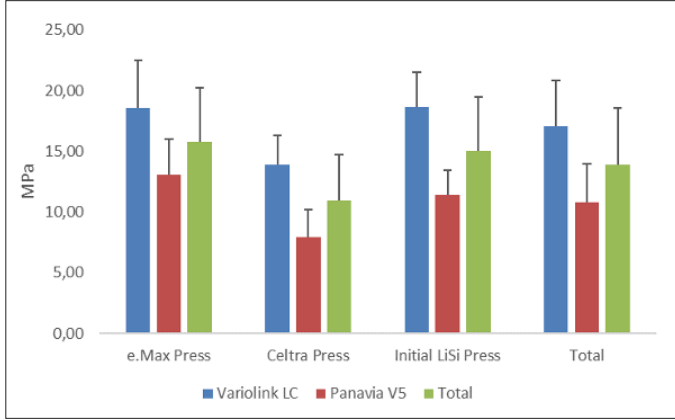
Tablo 3. İki yönlü ANOVA sonuçları

	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P
Seramik	275,959	2	137,980	17,735	< ,001
Siman	584,489	1	454,689	75,131	< ,001
Seramik Siman	860,487	2	286,829	36,867	< ,001

Tablo 4. Ortalama, standart sapma değerleri ve grupların karşılaştırılması (MPa)

	IPS e.Max Press	Celtra Press	Initial LiSi Press	Total
Variolink Esthetic	18,58 ± 3,90 <sup>a</sup>	13,89 ± 2,44 <sup>b</sup>	18,65 ± 2,89 <sup>a</sup>	17,04 ± 3,78
Panavia V5	13,03 ± 2,93 <sup>c</sup>	7,95 ± 2,24 <sup>d</sup>	11,41 ± 2,05 <sup>c</sup>	10,80 ± 3,19
Total	15,81 ± 4,40	10,92 ± 2,80	15,03 ± 4,44	13,92 ± 4,68

<sup>a-d</sup>Aynı harfe sahip gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır.



Şekil 2. Test gruplarının ortalama ve standart sapma değerleri

(MPa) istatistiksel olarak anlamlı seviyede düşük bulunmuştur ( $P < ,001$ ) (Tablo 4). Siman grupları arasında yapılan karşılaştırma sonucunda dual polimerize olan rezin siman grubu, ışıkla polimerize olan rezin siman grubundan istatistiksel olarak anlamlı seviyede düşük bulunmuştur ( $P < ,001$ ).

## TARTIŞMA

Bu çalışma lityum disilikat ve zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramiklerinden yapılan laminate veneerlerin dış yüzeyine bağlanma dayanımlarına ışıkla ve dual polimerize olan iki rezin simanın etkisi karşılaştırılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre grupların mikrogerilim bağlanma dayanımı değerleri iki siman ve laminate veneerin yapıldığı materyale göre farklılık göstermiştir. Bu sebeple kullanılacak rezin siman tipine göre ZLS ve LDS arasındaki mikro gerilim bağlanma dayanımına etki etmeyeceği yönünde kurulan sıfır hipotezi reddedilmiştir.

Mikro çekme testinde, çekme bağ kuvveti, simante edilmiş yüzeyin enine kesit alanına bağlıdır ve örnekler kesit yöntemi kullanılarak elde edildiğinden geleneksel çekme testlerine göre bazı avantajlar sağlar. Tek bir numuneden birden fazla kesit elde edilebilir ve bu kesitlere testten önce bir aşındırma işlemi uygulanmadığı için, bağlı yüzeyler üzerinde daha az stres vardır.<sup>23</sup> Ancak bunun yanında mikro gerilim testinde düşük hızlı bir elmas testere kesme makinesi ile numunelerin hazırlanması sırasında, bağlantının erken bozulmasına neden olabilecek mikro çatlaklar ve diğer kusurlar meydana gelebilir. Bu nedenle numuneler dikkatli bir şekilde hazırlanmalıdır.<sup>24</sup> Bu çalışmada elde edilen numuneler dikkatlice incelenmiş mine veya seramik içermeyen yada çatlak, kırık örnekler yenilenmiştir.

Seramik restorasyonların klinik performansı büyük ölçüde rezin simanların restoratif materyallere ve diş yapısına bağlantısına

bağlıdır. Seramik yüzeylerin rezin simanlarla bağlanma dayanımını artırmak için, kumlama ile pürüzlendirme veya asit uygulaması gibi yöntemler geliştirilmiştir.<sup>25</sup> Bir seramik materyal ile rezin siman arasındaki gerçek bağ dayanımı oldukça karmaşıktır çünkü seramik materyalin mikro yapısı, rezin simanın viskozitesi ve seramik materyalin mekanik özellikleri gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Farklı yüzey hazırlıkları, kimyasal yapıları farklı olan seramik materyaller üzerinde farklı topografik değişiklikler üretebilir, dolayısıyla bağlanma dayanımları etkilenebilir. Silika içerikli seramiklerin rezin simanlar ile mikromekanik retansiyonunun sağlanabilmesi için yüzeylerinin asitle pürüzlendirilmesi gerekmekte ve asitle pürüzlendirme sonrasında kimyasal bağlanmayı sağlamak için silan uygulaması önerilmektedir.<sup>26,27</sup> Bu sayede hidrofilik restorasyon yüzeyi ile hidrofobik kompozit yüzeyi arasında bağlantı sağlanmaktadır.<sup>28,29</sup> Adeziv simantasyon yaparken metal alaşımları, zirkonya ve cam seramikler gibi farklı yapılara çok yönlü bağlantı sağlanabilmesi için, bazı universal adezivler, silan ve monomer 10-metakriloiloksidesil dihidrojen fosfat (10-MDP) içermektedir.<sup>30</sup> Mevcut çalışmada rezin-seramik bağını güçlendirmek için LDS ve ZLS yüzeyine silan bağlayıcı ajan uygulanmış, böylece silika ile kovalent bağ oluşması sağlanmıştır.<sup>31</sup> Ancak çalışmada kullanılan her iki rezin simanın da primer içeriklerinde etanol içinde çözündürülmüş silan ve 10-MDP bulunmaktadır. Dolayısıyla benzer kimyasal içeriğe sahip primerlerin bağlanmadaki farklılığın sebebi olmadığı düşünülmüştür. Seramik yüzeyler üzerine uygulanan agresif ön işlemler en yüksek bağlanma dayanımını oluştursa da kumlama veya hidroflorik asit aşındırmasıyla oluşan derin ve güçlü mikro pürüzlülük, seramik materyallerinde yüzey bozulmasına ve mikro çatlaklara sebep olabilir. Bu nedenle, materyallerde zayıflamaya sebep olmadan en yüksek bağlanma dayanımına ulaşmak için daha güvenli bir seramik ön işlem yönteminin geliştirilmesi gerekmektedir.<sup>32</sup> Hidroflorik asit, güçlü, aşındırıcı ve oldukça toksik bir kimyasaldır.<sup>33</sup> Maruo ve ark.<sup>32</sup> fosforik asidin lityum disilikat cam seramiklerin bağlanma gücünü arttırılmasında hidroflorik aside ve kumlama işlemine alternatif bir yüzey pürüzlendirme işlemi olabileceğini ancak rezin-seramik bağlantısını iyileştirmek için fosforik asit uygulamasını takiben silan uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir. Ancak başka bir çalışmada % 40'lık fosforik asit cam seramik örneklerle 5 ve 60 sn uygulanmış ve yüzey morfolojisinde önemli farklılıklara yol açmadığı bildirilmiştir.<sup>34</sup> Ayrıca hidroflorik asit ve fosforik asit ile pürüzlendirme ve alüminyum oksit tozu ile kumlama işlemlerinin lityum disilikat seramiklerin yüzey pürüzlülüğüne etkisi değerlendirildiği bir çalışmada tek başına hidroflorik asit uygulamasının, kumlama ile oluşturulan mikro krater benzeri görünümü yaratmada başarısız olduğu, öte yandan, fosforik asit uygulamasının yüzeyi yalnızca yüzeysel olarak değiştirerek minimum düzeyde pürüzlü bir yüzey elde ettiği bildirilmiştir.<sup>32</sup> Yıldırım<sup>35</sup> ise yaptığı çalışmada hibrit, feldspatik, lityum disilikat ve zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramiklerine hidroflorik ve fosforik asit uygulayarak bağlanma dayanımını incelemiştir. Çalışmasının sonucunda hidroflorik asit uygulamasının fosforik asit uygulamasından daha fazla bağlanma dayanımı sağladığını, ayrıca her iki asit uygulamasının da lityum disilikat seramiklerde zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramiklere göre daha yüksek bağlanma değerleri gösterdiğini bildirmiştir. Bu çalışmada da önceki çalışmalarının sonuçlarına benzer şekilde prosedüründe 4,8'lik hidroflorik asit ile pürüzlendirmenin uygulandığı ışıkla polimerize simanın fosforik asit içerikli dual polimerize rezin siman göre bağlanma dayanımı daha yüksek bulunmuştur. Ancak çalışmamızda elde edilen sonuçlar Yıldırım'ın çalışması ile paralellik göstermekle birlikte elde edilen bağlanma değerleri daha düşüktür bunun sebebi Yıldırım'ın

çalışmasından farklı olarak çalışmamızda bağlanma değerlerinin 1 yıllık klinik kullanıma eşdeğer yaşlandırma yapıldıktan sonra ölçülmesine bağlı olabilir. Peumans ve ark.<sup>36</sup> yaptıkları çalışmalarında farklı kimyasal yapıya sahip seramiklere sadece hidroflorik asit ve hidroflorik asit ve silan uygulamasını da içeren çeşitli yüzey işlemleri uygulamış ve dual polimerize olan rezin simanlara olan bağlanmalarını değerlendirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda lityum disilikat porselene hidroflorik asit ve silan uygulanmasının sadece hidroflorik asit uygulamasına göre daha yüksek bağlanma değerleri gösterdiğini ancak ZLS seramiğine hidroflorik asidi takiben yapılan silan uygulamasının bağlanma değerlerini arttırmadığını bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada da tüm seramik gruplarına silan uygulaması yapılmış ancak ZLS örneklerinin bağlanma değerleri lityum disilikat örneklerine göre daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeni her iki asitinde zirkonya içerikli seramik materyal üzerindeki etkisinin daha az olması olabilir.<sup>35</sup>

Kullanılan seramik materyallerinden bağımsız olarak ışıkla polimerize olan rezin siman dual polimerize olan rezin simana göre daha yüksek bağlanma dayanımı göstermiştir. Üretici firmaların belirttiği bilgiler doğrultusunda bu çalışmada kullanılan simanlardan ışıkla polimerize olan rezin simanın doldurucu miktarı (%60-68) dual polimerize olan rezin simandan daha fazladır (%38). Simanlar arasındaki viskozite farkı bu sonucun bir sebebi olabilir. Simanların viskozitesi arttıkça penetrasyon düzeyleri azalır, ancak mine ve dentin yüzeyine uygulanan ön işlemler yardımıyla, yüksek viskoziteli rezin siman daha fazla nüfuz edebilir. Güçlü bir bağlanma dayanımı için simanın penetrasyon potansiyelini artırmak da önemlidir.<sup>36</sup> Mevcut çalışmadaki simanlar arasındaki bağlanma farklılıklarının da önceki çalışmalarda bildirilen faktörlere bağlı olabileceği düşünülmüştür. Bu çalışmanın limitasyonları arasında kullanılan asitler üretici firma önerileri doğrultusunda tek bir konsantrasyon ve sürede uygulanması sayılabilir. Bu nedenle ileriki çalışmalarda farklı konsantrasyon ve sürelerde uygulanan asit ve primer içerikleri olan farklı rezin simanlar araştırılmalıdır. Ayrıca klinik bir uygulamada restoratif materyallerin hem doğal dişe yakın optik özellikler göstermesi hem de yeterli mekanik dayanıma sahip olması beklenir. Bu sebeple ileriki çalışmalarda seramik materyaller ve rezin siman arasındaki bağlanma dayanımının yanı sıra diğer mekanik ve optik özellikler de araştırılmalıdır.

Bu çalışmanın sınırları dahilinde lityum disilikat seramikler zirkonya ile güçlendirilmiş seramiklerden daha iyi bağlanma dayanımı göstermiştir. Yine ışıkla polimerize olan rezin siman dual polimerize olan rezin simana göre daha yüksek bağlanma dayanımı sağlamıştır. Zirkonya ilave edilerek yapısı güçlendirilmiş seramiklerden üretilmiş laminate veneerlerin klinik uygulamasında, prosedüründe hidroflorik asit ve takiben silan uygulanması içeren bir yapıstırıcı simanın kullanılması diş yüzeyine bağlanma dayanımını daha da arttıracığından tercih edilmelidir.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı Pamukkale Üniversitesi'nden (Tarih: 7 Şubat 2020, No: 60116787-020/11226) alınmıştır.

**Hasta Onamı:** Bu çalışma için yazılı hasta onamı gerekmemektedir.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – I.K.; Tasarım – I.K, F.A.; Denetleme – I.K, F.A.; Kaynaklar – I.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – I.K.; Analiz ve/veya Yorum – I.K.; Literatür Taraması – I.K, F.A.; Yazıyı Yazan – I.K, F.A.; Eleştirel İnceleme – F.A.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü tarafından 2020BSP007 proje numarası ile desteklenmiştir.

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Pamukkale University (Date: February 7, 2020, Decision Number: 60116787-020/11226).

**Informed Consent:** Patient's written informed consent was not required for this study.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – I.K.; Design – I.K, F.A.; Supervision – I.K, F.A.; Resources – I.K.; Data Collection and/or Processing – I.K.; Analysis and/or Interpretation – I.K.; Literature Search – I.K, F.A.; Writing Manuscript – I.K, F.A.; Critical Review – F.A.

**Declaration of Interests:** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Funding:** This research was funded by Scientific Research Projects Center, Pamukkale University, Denizli, Turkey (Grant Number: 2020BSP007)






## KAYNAKLAR

1. Pimentel W, Teixeira ML, Costa PP, Jorge MZ, Tiossi R. Predictable outcomes with porcelain laminate veneers: A clinical report. *J Prosthodont.* 2016;25(4):335-340. [\[Crossref\]](#)
2. Yılmaz B, Yanıkoğlu N. Evaluation of marginal adaptation and fracture strength of different zirconia based crowns. *Curr Res Dent Sci.* 2021;31(2):247-255. [\[Crossref\]](#)
3. Cantürk K, Karalar B, Sağsöz Ö, Seven N, Sağsöz NP, Bayındır YZ. The effect of different universal bonding agents on the bond strength of CAD/CAM ceramics repaired with composite resin. *Curr Res Dent Sci.* 2019;29(3):381-386. [\[Crossref\]](#)
4. Shetty A, Kaiwar A, Shubhashini N, et al. Survival rates of porcelain laminate restoration based on different incisal preparation designs: An analysis. *J Conserv Dent.* 2011;14(1):10-15. [\[Crossref\]](#)
5. Ozturk E, Bolay S. Survival of porcelain laminate veneers with different degrees of dentin exposure: 2-year clinical results. *J Adhes Dent.* 2014;16(5):481-489.
6. Morimoto S, Albanesi RB, Sesma N, Agra CM, Braga MM. Main Clinical outcomes of feldspathic porcelain and glass-ceramic laminate veneers: A systematic review and meta-analysis of survival and complication rates. *Int J Prosthodont.* 2016;29(1):38-49. [\[Crossref\]](#)
7. Obradović-Đuričić KB, Medić VB, Dodić SM, Đuričić SP, Jokić BM, Kuzmanović JM. Porcelain veneers-preparation design: A retrospective review. *Hemijaska industrija.* 2014;68(2):179-192. [\[Crossref\]](#)
8. Gresnigt MM, Kalk W, Özcan M. Clinical longevity of ceramic laminate veneers bonded to teeth with and without existing composite restorations up to 40 months. *Clin Oral Investig.* 2013;17(3):823-832. [\[Crossref\]](#)
9. Belli R, Geinzer E, Muschweck A, Petschelt A, Lohbauer U. Mechanical fatigue degradation of ceramics versus resin composites for dental restorations. *Dent Mater.* 2014;30(4):424-432. [\[Crossref\]](#)
10. Hamza TA, Sherif RM. Fracture resistance of monolithic glass-ceramics versus bilayered zirconia-based restorations. *J Prosthodont.* 2019;28(1):259-264. [\[Crossref\]](#)
11. Rinke S, Pabel AK, Rödiger M, Ziebolz D. Chairside fabrication of an all-ceramic partial crown using a zirconia-reinforced lithium silicate ceramic. *Case Rep Dent.* 2016;2016:1354186. [\[Crossref\]](#)
12. Albakry M, Guazzato M, Swain MV. Influence of hot pressing on the microstructure and fracture toughness of two pressable dental glass-ceramics. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2004;71(1):99-107. [\[Crossref\]](#)
13. Vargas MA, Bergeron C, Diaz-Arnold A. Cementing allceramic restorations: recommendations for success. *J Am Dent Assoc.* 2011;142(Suppl 2):S20-24. [\[Crossref\]](#)
14. Lima RBW, Barreto SC, Alfrisy NM, Porto TS, De Souza GM, De Goes MF. Effect of silane and MDP-based primers on physico-chemi-

- cal properties of zirconia and its bond strength to resin cement. *Dent Mater.* 2019;35(11):1557-1567. [\[Crossref\]](#)
15. Karaokutan I, Yilmaz Savas T, Aykent F, Ozdere E. Color stability of CAD/CAM fabricated inlays after accelerated artificial aging. *J Prosthodont.* 2016;25(6):472-477. [\[Crossref\]](#)
  16. Lu H, Powers JM. Color stability of resin cements after accelerated aging. *Am J Dent.* 2004;17:354-358.
  17. Pissaia JF, Correr GM, Gonzaga CC, Cunha LF. Influence of shade, curing mode, and aging on the color stability of resin cements. *Braz J Oral Sci.* 2015;14(4):272-275. [\[Crossref\]](#)
  18. Bayne SC, Ferracane JL, Marshall GW, Marshall SJ, van Noort R. The evolution of dental materials over the past century: Silver and gold to tooth color and beyond. *J Dent Res.* 2019;98(3):257-265. [\[Crossref\]](#)
  19. Hallmann L, Ulmer P, Gerngross MD, et al. Properties of hot-pressed lithium silicate glass-ceramics. *Dent Mater.* 2019;35(5):713-729. [\[Crossref\]](#)
  20. Kramer N, Lohbauer U, Frankenberger R. Adhesive luting of indirect restorations. *Am J Dent.* 2000;13:60-76.
  21. Al-Harhi AA, Aljoudi MH, Almaliki MN, El-Banna KA. Laboratory study of micro-shear bond strength of two resin cements to leucite ceramics using different ceramic primers. *J Contemp Dent Pract.* 2018;19(8):918-924. [\[Crossref\]](#)
  22. Lee SM, Choi YS. Effect of ceramic material and resin cement systems on the color stability of laminate veneers after accelerated aging. *J Prosthet Dent.* 2018;120(1):99-106. [\[Crossref\]](#)
  23. Aykent F, Usumez A, Ozturk AN, et al. Effect of provisional restorations on the final bond strengths of porcelain laminate veneers. *J Oral Rehabil.* 2005;32(1):46-50. [\[Crossref\]](#)
  24. Ratnaweera PM, Fukagawa N, Tsubota Y, Fukushima S. Microtensile bond strength of porcelain laminate veneers bonded to fluorosed teeth. *J Prosthodont.* 2009;18(3):205-210. [\[Crossref\]](#)
  25. Kukiattrakoon B, Thammasitboon K. Optimal acidulated phosphate fluoride gel etching time for surface treatment of feldspathic porcelain: on shear bond strength to resin composite. *Eur J Dent.* 2012;6(1):63-69. [\[Crossref\]](#)
  26. Tian T, Tsoi JK, Matinlinna JP, Burrow MF. Aspects of bonding between resin luting cements and glass ceramic materials. *Dent Mater.* 2014;30(7):147-162. [\[Crossref\]](#)
  27. Puppini-Rontani J, Sundfeld D, Costa AR, et al. Effect of hydrofluoric acid concentration and etching time on bond strength to lithium disilicate glass ceramic. *Oper Dent.* 2017;42(6):606-615. [\[Crossref\]](#)
  28. Straface A, Rupp L, Gintaute A, Fischer J, Zitzmann NU, Rohr N. HF etching of CAD/CAM materials: influence of HF concentration and etching time on shear bond strength. *Head Face Med.* 2019;15(1):21. [\[Crossref\]](#)
  29. Nagai T, Kawamoto Y, Kakehashi Y, Matsumura H. Adhesive bonding of a lithium disilicate ceramic material with resinbased luting agents. *J Oral Rehabil.* 2005;32(8):598-605. [\[Crossref\]](#)
  30. Yoshida F, Tsujimoto A, Ishii R, et al. Influence of surface treatment of contaminated lithium disilicate and leucite glass ceramics on surface free energy and bond strength of universal adhesives. *Dent Mater J.* 2015;34(6):855-862. [\[Crossref\]](#)
  31. Hooshmand T, Rostami G, Behroozibakhsh M, Fatemi M, Keshvad A, van Noort R. Interfacial fracture toughness of different resin cements bonded to a lithium disilicate glass ceramic. *J Dent.* 2012;40(2):139-145. [\[Crossref\]](#)
  32. Maruo Y, Nishigawa G, Irie M, Yoshihara K, Matsumoto T, Minagi S. Does acid etching morphologically and chemically affect lithium disilicate glass ceramic surfaces? *J Appl Biomater Funct Mater.* 2017;15(1):93-100. [\[Crossref\]](#)
  33. Bajraktarova-Valjakova E, Korunoska-Stevkovska V, Georgieva S, et al. Hydrofluoric acid: Burns and systemic toxicity, protective measures, immediate and hospital medical treatment. *Open Access Maced J Med Sci.* 2018;6(11):2257-2269. [\[Crossref\]](#)
  34. Shimada Y, Yamaguchi S, Tagami J. Micro-shear bond strength of dual-cured resin cement to glass ceramics. *Dent Mater.* 2002;18(5):380-388. [\[Crossref\]](#)
  35. Yildirim G. Effect of different acid treatments on the shear bond strength of computer-aided design and manufacturing (CAD-CAM) ceramics for dental applications. *J Ceram Sci Technol.* 2018;9(4):391-396.
  36. Peumans M, Valjakova EB, De Munck J, Mishevskva CB, Van Meerbeek B. Bonding effectiveness of luting composites to different CAD/CAM materials. *J Adhes Dent.* 2016;18(4):289-302.

# Başlangıç proksimal çürük lezyonlarında konservatif tedavi yaklaşımları

## Conservative treatment approaches in initial proximal caries lesions

Gülce ESENTÜRK<sup>1</sup>   
Elif BALLIKAYA<sup>2</sup>   
Gizem ERBAŞ ÜNVERDİ<sup>2</sup>   
Buğra ÖZEN<sup>1</sup>   
Zafer Cavit ÇEHRELİ<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Altınbaş Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
<sup>2</sup>Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

### ÖZ

Diş çürüğü, bilinen en yaygın infeksiyöz hastalıklardan ve diş sert dokularında kaviteye ulaşmış durumda medikal ve restoratif yöntemlerle tedavi edilmesi gerekmektedir. Çürüğün önlenmesi, çürük yönetim planının temel hedefidir ve başlangıç aşamasındaki proksimal lezyonlar toplumda oldukça yaygın görülmektedir. Mevcut çürük lezyonunun restorasyonu için farklı tedavi yaklaşımları uygulanabilmektedir. Konservatif tedavi yaklaşımlarının amacı, süreci lezyon düzeyinde yönetmek ve sağlam diş yapısının kaybını en aza indirmektir. Araştırma gruplarının vardığı ortak görüş, erken proksimal çürük lezyonlarının, lezyonun bulunduğu aşamaya ve çürük aktivitesine bağlı olarak non-invaziv veya mikro-invaziv yöntemler ile başarılı bir şekilde tedavi edilebileceğidir. Diyet kontrolü, biyofilm kontrolü veya de- ve remineralizasyonun kontrolünden oluşan non-invaziv önlemlerde, çürük lezyonunun uzaklaştırılması yerine kontrol altına alınması amaçlanmaktadır. Non-invaziv yaklaşımların etkinliğinin hasta uyumuna bağlı olması, koruyucu önlemlere alternatif bir tedavi protokolü olarak mikro-invaziv yaklaşımları öne çıkarmıştır. Mikro-invaziv yaklaşımlarda, lezyon üzerinde (lezyon örtümü) ya da içinde (lezyon infiltrasyonu) difüzyon bariyeri oluşturarak diş sert dokularının daha fazla demineralize olmasının engellenmesi amaçlanmaktadır. Bu yöntemler sıklıkla birlikte uygulanabilmektedir. Bu yöntemlerin birbirlerine üstünlüğünün, yapılan araştırmalardaki başarı ve başarısızlık nedenlerinin bilinmesi, kullanılan güncel materyallerin tartışılması; yaygın görülen başlangıç proksimal çürüklerin etkili biçimde tedavi edilmesini sağlayacaktır. Bu derlemenin amacı, süt ve daimi dişlerde başlangıç aşamasındaki proksimal lezyonların klinik yönetiminde uygulanabilecek farklı konservatif tedavi yöntemleri ile ilgili bilgi vermektir.

**Anahtar Kelimeler:** Konservatif tedavi, diş remineralizasyonu, diş çürükleri

### ABSTRACT

Dental caries is the most prevalent infectious disease and requires medical and operative treatment when cavitation occurs on dental hard tissues. Caries prevention is the ultimate goal of the caries management and early proximal lesions are very common in the community. Different treatment approaches can be applied for the restoration of the carious lesion. The purpose of conservative treatment approaches is to manage to stabilize the process and to minimize the loss of a tooth structure. The common opinion of the researchers is that early proximal caries lesions can be successfully treated with non-invasive or micro-invasive methods depending on the level of the lesion and patient's caries activity. Non-invasive treatments involving the control of diet, biofilm and de-remineralisation; aim at 'managing' rather than removing caries lesions. Micro-invasive treatments have arisen as an alternative to non-invasive ones since the effectiveness of non-invasive treatments is dependent on patient cooperation. Micro-invasive approaches install a barrier either on top (sealing) or within (infiltrating) the lesion and thereby preventing the further loss of minerals from within the tooth is aimed. These two approaches could often be used together. Learning the superiority of these methods to each other and the reasons for success and failures in the studies, discussing the materials that are currently available will provide to manage the common initial proximal caries effectively. The aim of this review is to give information about different conservative treatment methods that can be applied for clinical management of early proximal lesions in primary and permanent teeth.

**Keywords:** Conservative treatment, dental caries, tooth remineralization

## GİRİŞ

Diş çürüğü dünya genelinde milyarlarca insanı etkileyen, bilinen en yaygın infeksiyöz hastalıktır.<sup>1</sup> Çürük lezyonları geleneksel olarak, tüm çürük dokunun uzaklaştırılmasını takiben kaybolan diş dokusunun restorasyonu ile tedavi edilmektedir. Modern diş hekimliği, restorasyonların belli bir zaman sonra yenilenme ihtiyacına bağlı olarak ortaya çıkan ve dişlerde sert doku kaybının yanında maliyet ile sonuçlanan restoratif döngü nedeniyle çürük lezyonlarını kontrol etmeye odaklanmaktadır.<sup>2,3</sup>

Özellikle genç erişkinlerde, proksimal yüzeylerdeki çürükler büyük sorun oluşturmaktadır.<sup>4,5</sup> Başlangıç proksimal mine lezyonlarının da ilerlediği ve non-invaziv önlemler alınsa bile bu lezyonların restorasyon ile sonuçlandığı birçok çalışmada gösterilmiştir.<sup>4</sup> Proksimal lezyonların ilerleme hızı yavaştır ancak sürekli. Proksimal mine lezyonlarının tedavi uygulanmadan takip edilmesi üzerine yapılan en uzun süreli çalışma, İsveç'te, 11-13 yaşlarında, başlangıç lezyonları olan 536 çocuktan yılda bir sağ/sol bitewing radyografisi alınarak ve hastaların 15 yıl düzenli takip edilmesiyle gerçekleştirilmiştir.<sup>5</sup> 21-22 yaşlarına gel-

Geliş Tarihi/Received: 18.07.2020

Kabul Tarihi/Accepted: 07.10.2020

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Gülce ESENTÜRK

E-mail: gulceesenturk@gmail.com

Cite this article: Esentürk G, Ballıkaya E, Erbaş Ünverdi G, Özen B, Çehrelî ZC. Conservative treatment approaches in initial proximal caries lesions. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(2): 173-180.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

diklerinde çalışmada kalan 364 bireyin 250'si, 26-27 yaşlarına geldiklerinde yeniden değerlendirilmiştir. Ergenlerde ve genç erişkinlerde, başlangıçta minenin iç yarısında olan lezyonların %46'sı 15 yıllık gözlem süresi içinde dentine doğru ilerlememiştir. Buna karşılık, ergenlerde başlangıçta mine dentin birleşimine uzanan proksimal çürük lezyonunun %70'inden fazlasının ilk 3 yılında dentine ilerlediği gözlenmiştir. Lezyonun ilerlemesi küçük azı dişlerinde (%11) daimi azı dişlerine (%66) göre oldukça yavaştır. Lezyon ilerlemesi genç yetişkinlerde ergenlere göre daha yavaştır: Lezyon ilerleme hızının, ergenlik döneminde (12-15 yaş) genç erişkinliğe (20-27) göre 2-3 kat daha yüksek olduğu bulunmuştur.<sup>5</sup>

Başlangıç aşamasındaki proksimal lezyonlar, toplumda oldukça yaygın görülmektedir.<sup>6</sup> Bu lezyonların restorasyonu, lezyona ulaşabilmek için marjinal sırtın ve geniş miktarda sağlam dokunun uzaklaştırılmasını gerektirmektedir. Ayrıca, proksimal restorasyonlar proksimal olmayanlara göre daha düşük sağ kalım oranları gösterir, yani daha kısa aralıklarla değiştirilmeleri gerekir. Bu nedenle, non-invaziv (İnvaziv olmayan yöntemler) ya da mikro-invaziv tedaviler, özellikle bu tür başlangıç, kaviteasyon oluşmamış proksimal lezyonlarda oldukça elverişlidir.

Non-invaziv yöntemler; diyet kontrolü, biyofilm kontrolü veya de- ve remineralizasyonun kontrolünden (florürler vb. yoluyla) oluşmaktadır. Bu yöntemler sıklıkla birlikte uygulanmakla birlikte, çürük doku uzaklaştırılmamaktadır. Diş yüzeyinin asit ile hazırlanması sonrası çürük dokusu üzerinde (lezyon örtümü) ya da içinde (lezyon infiltrasyonu) difüzyon bariyeri oluşturma ise mikro-invaziv yöntemlerdendir.<sup>7,8</sup> Bu bariyer diş sert dokusunda asidin difüzyonunu ve dolayısıyla dokunun daha fazla mineral kaybetmesini engelleyerek lezyonu durdurmaktadır.

#### Proksimal Lezyonların Tedavisinde Non-invaziv Yaklaşımlar

Çürüğü önleme ve tedavi etmenin en önemli unsurları; karyojenik bakterilerin erken kolonizasyonunu engelleme, fermente olan karbonhidratların alım sıklığı açısından diyetin düzenlenmesi ile karbonhidrat alımı sonrası pH düşüşünü engelleme, demineralizasyonun önlenmesi ve remineralizasyonun artırılmasına yönelik ağız bakım uygulamalarıdır.

Birçok gıda (cips, tahıllar) yüksek karyojenik potansiyele sahip pişmiş nişasta içermektedir. Bazı yiyecekler şekerli tadı olmadan da yüksek şeker içerebilmektedir. Bu nedenle, gıdaların şeker içeriği etiket bilgilerinden kontrol edilmelidir. Öğünler arasında atıştırma yapmaktan kaçınılmalı, atıştırma tüketilmesi durumunda, şekerli yiyecekler seçilmeli, şekerli yiyecek ve içecekler ise mümkün olduğunca yemek sırasında tüketilmelidir. Diyet rehberliği çürüğün başlamasını veya var olan çürüklerin ilerlemesini önlemede önemlidir.<sup>9</sup> Non-invaziv tedavilerde, çürük lezyonunun uzaklaştırılması yerine kontrol altına alınması amaçlanmaktadır. Bu tedaviler; hastanın diş ipi veya arayüz fırçası kullanarak dental plağı mekanik olarak uzaklaştırması yoluyla *biyofilm kontrolü*, *antibakteriyel tedaviler* veya *remineralizasyon tedavilerinden* oluşmaktadır.

#### Biyofilm kontrolü

Oral yüzeylerde biriken bakteri plağı ve metabolik ürünlerinin diş çürüğü gelişiminde önemli rol oynadığı kanıtlanmıştır. Mekanik plak kontrolü, supragingival biyofilm gelişimini durdurarak çoğu hastada biyofilm içeriğinin ağız sağlığı ile uyumlu olmasını sağlamaktadır.<sup>10</sup> İnterproksimal alanlardaki hijyeni sağlamada diş fırçasına ek olarak düzenli diş ipi kullanımının önemi çalışmalarda bildirilmiştir. Ancak diş ipinin etkinliği, uygulayabilme becerisine bağlı olarak sınırlıdır ve diş ipi ile interproksimal plağın sadece %15

ile %19,4'ünün uzaklaştırılabildiği bildirilmiştir.<sup>11</sup> Diş fırçalamaya ek olarak diş ipi kullanımının; diş fırçalama ile birlikte antibakteriyel ağız çalkalama suyu kullanımına göre interproksimal bölgedeki plağın uzaklaştırılmasında daha az etkili olduğu belirtilmiştir.<sup>12</sup>

Ne yazık ki, fırça çeşidi veya kullanılan tekniğe bakılmaksızın, mekanik hijyenin sadece diş yüzeylerinde bulunan biyofilmi uzaklaştırdığı bildirilmiştir. Fırçalama, dil temizleme, diş ipi veya diğer ara yüz temizleyiciler kullanıldıktan sonra bile, ağız içi yüzeylerin yaklaşık %67'sine ulaşılmadığı ve temizlenemeyen bu bölgeler patojenik mikroorganizmalar için kolonizasyon ortamı oluşturduğu belirtilmektedir.<sup>13</sup> Diş çürükleri ve periodontal hastalıkları önlemek ve kontrol etmek için mekanik plak kontrolünün esas olduğu klinik olarak kanıtlanmışsa da, çoğu birey için ideal plak kontrolünün sağlanamayacağını bilmek önemlidir. Bunun nedeni, motivasyon veya el becerisi yetersizliği gibi durumların ağız hijyeni uygulamalarına ilişkin profesyonel önerilere uyulmasına engel olabilesidir. Ayrıca, fırçalama, diş ipi veya diğer ara yüz temizleyicileri aracılığıyla yapılan mekanik plak temizliği, ağız boşluğunun sadece %21-23'ünü oluşturan dişler haricindeki bölgelerine etki etmemektedir.<sup>14</sup>

Danimarkalı askerlerde yapılan bir çalışmada; minenin dış yarısını (Kod 1) ve mine-dentin bileşimine uzanan iç yarısını (Kod 2) içine alan başlangıç proksimal lezyonlar radyolojik olarak saptanmış ve takip edilmiştir. Altıncı yılın sonunda, lezyonların %60'ının ilerlediği, kod 2 lezyonların kod 1 lezyonlara göre ise daha hızlı ilerlediğini bildirilmiştir. Diş ipi kullanımına zayıf uyum gösterme, muhtemel düşük sosyoekonomik durum ve yüksek çürük risk grubunda bulunulması nedeniyle, bu tür hasta gruplarında non-invaziv önlemlerin daha az etkili olabileceği sonucuna varılmıştır.<sup>4</sup>

Özellikle proksimal lezyonlarda, biyofilm kontrol önlemlerinin etkinliği belli değildir.<sup>15</sup>

#### Antimikrobiyaller

Diş çürüğü oral biyofilmdeki bozulmadan kaynaklandığından, bu biyofilm içindeki dengenin antimikrobiyaller, prebiyotikler, probiyotikler vb. aracılığıyla yeniden kurulabileceği düşünülmüştür.<sup>16</sup> Klorheksidin çürüğün kontrolü ve önlenmesinde en yaygın olarak araştırılan antimikrobiyal ajanlardan biridir. Klorheksidin gargara- larının (%0,2 veya %0,12) diş çürüğünü azaltmada etkili olmadığı gösterilmiştir. Her 3 veya 6 ayda bir, Klorheksidin (CHX) vernik (Cervitec®, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) uygulamanın ise, kaviteasyonlu ve kaviteasyonsuz kök çürüklerini önlemede etkili olduğu bildirilmiştir.<sup>17,18</sup>

Petersson ve ark.,<sup>19</sup> bitewing ile teşhis ettikleri proksimal mine çürükleri olan 13-14 yaşlarındaki 180 çocuğu iki gruba ayırmış ve bir gruba %0,1 Florür (F) içeren bir florür vernik (FV, Fluor Protector) ve diğer gruba ise Klorheksidin (CHX) vernik (Cervitec®, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) uygulamasını üç ayda bir olmak üzere gerçekleştirmişlerdir. 3 yılın sonunda her iki grupta da benzer şekilde, proksimal çürüklerde dolgu ihtiyacı olmaksızın nispeten düşük çürük ilerlemesi gözlenmiştir. Çürük duyarlılığı olan gençlerde çürük insidansını ve ilerlemesini kontrol etmek için her iki verniğin de etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Haukali ve Poulsen<sup>20</sup> ise, 13-16 yaşlarındaki çürük riski düşük 85 bireyde yaptıkları bir çalışmada, aynı hastanın proksimal çürük lezyonu olan bir bölgesine CHX vernik (Cervitec®), diğer çene bölgesine ise aynı ürünün klorheksidin ve timol içermeyen bileşimini plasebo olarak uygulamışlardır. 2 yılın sonunda, CHX ve plasebo bölgelerinde yeni lezyonların sayısında ve var olan lezyonların ilerlemesinde bir farklılık olmadığını gözlemlemişlerdir. Düşük DMFS'ye sahip, dü-

zenli takip edilen, günde 2 kez florürlü macun ile dişlerini fırçalamaya ve diş ipi kullanımı talimatları verilen bu tip hasta gruplarında, CHX cilanın, mevcut çürük önleyici yöntemlere ilave etki sağlamayacağı sonucuna varılmıştır. Çürük riski yüksek bireylerde CHX verniklerin proksimal çürüklere etkisi bilinmemektedir.

Diş hekimi tarafından diş ipinin herhangi bir ajan kullanmadan veya 3 ayda bir antimikrobiyal ajanla birlikte uygulanmasının proksimal çürüklere etkisi de literatürde değerlendirilmiştir. Gisselsson ve ark.,<sup>21</sup> başlangıç proksimal lezyonları olan ve olmayan 12 yaşlarındaki 220 çocuğu CHX jel, placebo jel ve kontrol olarak gruplandırmış ve CHX jel tedavisinin proksimal çürük lezyonlara ve tükürükteki *S. mutans* sayısına etkilerini değerlendirmişlerdir. Üç ayda 1, CHX jel ve placebo jeli tüm dişlere diş ipi aracılığıyla uygulamışlar, kontrol grubuna ise diş ipi veya jel uygulaması yapmamışlardır. Ortalama yeni proksimal çürük lezyonu artışı (DFS); jel gruplarında (CHX, 2,5; placebo, 4,50) kontrol grubuna (5,50) göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Yeni çürük lezyon artışı, CHX jel grubunda, placebo jel grubuna göre de anlamlı derecede düşüktür. CHX grubunda *S. mutans* sayısı daha düşük olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış ve bu durumun CHX uygulamasından sonraki 40.günde *S. mutans* sayısının başlangıç düzeyine ulaşmasından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

#### Ozon tedavisi

Non invaziv yaklaşımlardan bir diğeri de ozon uygulamalarıdır. Ozon, bakterilerin hücre duvarlarını ve hücre çeperlerini okside ederek yok eden güçlü bir oksidan ve etkili bir antimikrobiyaldir. Uygulama zamanı 10 saniyeden 20 saniyeye arttırıldığında antimikrobiyal etkisi dezenfeksiyondan sterilizasyona doğru değişmektedir. Ozonun 40 saniye uygulanması *S. mutans* sayısını anlamlı derecede azaltırken, 60 sn. uygulanması birçok karyojenik türü yok etmektedir.<sup>22</sup> Karyojenik mikroorganizmaların azalması ve fermantasyon ürünlerinin oksidasyonu ile demineralizasyonun azaldığı ve lezyonlarda gerileme sağladığı sonucuna varılmıştır. Proksimal çürük lezyonlarında ozon uygulamalarının etkisi diagenodent ölçümleri ile takip edilmektedir. Lezyonlardaki 25'e kadar olan diagenodent ölçümlerinde; kavitasyon yoksa 40 sn. ozon uygulaması ve air abrazyon; kavitasyon varsa bu işlemleri takiben lezyonun örtümü önerilmektedir.<sup>23</sup> Proksimal yüzeylerde lezyon yüzeyi ulaşılabilir bir alan olmadığında elastik seperatörler ile açıklık sağlandıktan sonra uygulanabilmektedir. Ozonun etkililiği ve fiyat maliyetlerinin tam olarak açıklığa kavuşması için daha çok klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

#### Remineralizasyon tedavileri

##### Florür

Florürün süt ve daimi dişlerde çürüğü önlemedeki önemli rolünün dışında, florür içeren diş macunlarının günlük kullanımı, çürüklerin önlenmesi için her yaş grubundaki bireylere evrensel olarak önerilmektedir. 2018 yılında Amerika Diş Hekimleri Birliği (ADA, American Dental Association) tarafından yayınlanmış sistematik derleme ve kanıta dayalı uygulama rehberlerine dayanarak; çürük lezyonun durdurulması ve/veya gerilemesi için aşağıdaki florür ürünleri önerilmektedir.<sup>18,24</sup>

Günde en az bir kez kullanılan 5000 ppm'lik florürlü diş macunu veya jeli (%1,1 sodyum florür (NaF), kavitasyonlu ve kavitasyonsuz kök yüzeyi çürük lezyonlarının kontrolünde etkilidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde bu ürünler reçete ile alınmakta, ülkemizde ise bulunmamaktadır. Bu yüksek florür ürünleri sadece kök çürüğü lezyonlarında değil aynı zamanda diğer yüzeylerdeki çürük lezyonlarını durdurmada da etkili bulunmuştur.<sup>24</sup>

Nordström ve Birkhed<sup>25</sup> aktif çürüklü 211 adölesanı, 5000 ppm florürlü macun ve 1450 ppm florürlü macun kullananlar olmak üzere iki gruba ayırmış, okluzal ve proksimal çürüklerin ilerlemesi açısından değerlendirmişlerdir. Çürük ilerlemesi, 5000 ppm florürlü macun kullananlarda 1450 ppm florür kullananlara göre anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Anket aracılığıyla düzenli diş fırçalamaya uyum gösterenler ve uyum göstermeyenler de belirlenmiş, uyum göstermeyenler arasında da 5000 ppm florürlü macun kullanan bireylerde daha düşük çürük insidansı gözlenmiştir. 5000 ppm florürlü macun kullanımının, özellikle çürük riski yüksek, düzenli olarak günde 2 kez fırçalamayan adölesanlarda çürüğü önlemede kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Traitatorakul ve ark.,<sup>26</sup> florür vernik (Durafat, 22.600 ppm F) ve cam iyonomerin (Fuji VII, GC Corporation, Tokyo, Japonya) yapay proksimal çürük lezyonlarının remineralizasyonu üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla, yapay proksimal çürük lezyonları geliştirdikleri örnekleri cam iyonomer, florür vernik ve kontrol grubu olmak üzere 3 gruba ayırmış ve ortodontik braketler aracılığıyla 6 gönüllünün 6 arka daimi dişine uygulamışlardır. Otuz gün sonra polarize ışık mikroskobu ve imaj analizi ile değerlendirdiklerinde, proksimal çürük lezyonların remineralizasyonunun cam iyonomer grubunda florür grubuna göre daha fazla olduğunu gözlemlemişlerdir.

Ağız çalkalama suları %0,05 ila %0,2 arasında (225–1,000 ppm) değişen konsantrasyonlarda nötral Sodyum Florür (NaF) içermektedir. Haftada bir kez %0,2'lik NaF ağız çalkalama suyu kullanılması, süt ve daimi dişlerin okluzal yüzeylerindeki kavitasyonsuz lezyonları kontrol etmede etkilidir. Bu ürün ABD'de reçete ile alınabilmektedir ve çürüğü önlemede etkili olduğu bildirilmektedir.<sup>27</sup> Küçük çocuklarda, tükürebilinceye kadar florürlü ağız çalkalama suları kullanılmamasına dikkat edilmelidir. Altı yaş üzeri, orta ve yüksek çürük risk grubunda olan çocuklarda ebeveyn gözetimi altında uygulanması önerilmektedir.<sup>27,28</sup> Sköld ve ark.<sup>29</sup> orta ve düşük çürük riski olan 13-16 yaşlarındaki çocuklarda %0,2'lik NaF ağız çalkalama sularının farklı zaman aralıklarında uygulanmasının proksimal çürük lezyonlara etkisini değerlendirmişler ve 3 yıl boyunca takip etmişlerdir. Tüm çocuklar günlük iki defa florürlü diş macunu ile fırçalama ve İsveç Toplum Diş Sağlığı kliniklerinde yılda bir florür vernik uygulama konusunda desteklenmiştir. Dönem boyunca her iki haftada bir ve okulun her yarıyıl dönemlerinin ilk 3 ve son 3 günü ağız çalkalama suyu kullananlarda, kullanmayanlara göre toplam çürük insidansı ve yeni mine lezyonları anlamlı derecede daha düşük bulunmuş, mine lezyonlarının dentine ilerlemesi veya dolgu gerektirmesi ise tüm gruplarda nispeten düşük bulunmuştur.

Yapılan klinik çalışmaların kalitesinin düşük olması sebebiyle, florürlü ağız çalkalama sularının ideal kullanımı ve faydasını değerlendirmek için yanlılığın olmadığı klinik çalışmalara ihtiyaç olduğu sistematik derlemelerde belirtilmiştir.<sup>30</sup>

Profesyonel olarak her 3 ila 6 ayda bir uygulanan %1,23'lük asidüle fosfat florür jeli, süt ve daimi dişlerde çürüğü önlemede etkilidir.<sup>31</sup> Modeer ve ark.<sup>32</sup> 14 yaşlarındaki 87 bireye 3 ayda bir florür uygulamış, kontrol grubu olarak belirledikleri 107 bireye ise herhangi işlem yapmamışlar ve her iki grubu 3 yıl takip etmişlerdir. Her yıl alınan bitewing radyograflar ile 1. premoların mezialinden 2. premoların mezial yüzeyine kadar olan proksimal çürük lezyonları belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Florür vernik uygulanan grupta proksimal lezyonların ilerlemesi anlamlı derecede azalmıştır. Takip süresi boyunca ortalama 2 ila 8 yeni çürük lezyonu gelişen çocuklarda çürük ilerlemesinin belirgin azaldığı; 9'dan fazla yeni



çürük lezyonu olan çocuklarda ise florür vernik tedavisinin proksimal çürük lezyonun ilerlemesini azaltmadığı belirtilmiştir.

Gümüş diamin florür; biyofilm oluşumunu engelleyen ve mine remineralizasyonunu kolaylaştıran ve böylece çürüğün ilerlemesini durduran antibakteriyel etkili ve remineralize edici bir üründür.<sup>33</sup> Gümüş diamin florürün, süt ve daimi dişlerin kavitsiyonlu çürüklerinin ilerlemesini durdurmada etkili olduğu bildirilmekle birlikte, başlangıç proksimal lezyonlardaki etkinliğini gösteren çalışmalara mikro-invaziv yaklaşımlar bölümünde detaylı olarak değinilecektir.

#### **Kazein Fosfopeptit Amorf Kalsiyum Fosfat (CPP-ACP)**

Kazein fosfopeptit amorf kalsiyum fosfat olarak adlandırılan, süt proteini kazeinden izole edilen fosfopeptitlerin mine demineralizasyonunu önlediği ve remineralizasyonunu arttırdığı bildirilmiştir. Cai ve ark.<sup>34</sup> CPP-ACP nanobileşikleri ile remineralize olan minenin asit ataklarına karşı daha dirençli olduğunu göstermişlerdir. CPP-ACP; sakızlarda, ağız gargaralarında, topikal kremlerde ve verniklerde bulunmaktadır. Ayrıca, CPP-ACP florür ile sinerjizm gösterdiğinden, floridin eklendiği bazı CPP-ACP bazlı topikal ürünler de mevcuttur.

Morgan ve ark.<sup>35</sup> CPP-ACP içeren 54 mg şekerless sakızın adolesanlarda proksimal çürüklere etkisini değerlendirmek amacıyla 29 okuldan 2720 öğrenciyi rastgele iki gruba ayırmış, bir gruba CPP ACP içeren 54 mg şekerless sakızı diğer gruba ise CPP-ACP içermeyen eş değerini günde 3 kez minimum 10 dk. çiğnemelelerini bildirmişlerdir. Başlangıç ve 24.ay bitewing kontrollerinde, ilerleyen çürükler CPP-ACP sakızı çiğneyen grupta kontrol sakızı çiğneyen gruba göre %18 daha az gözlenmiştir. CPP ACP içeren 54 mg şekerless sakızın proksimal çürüğün ilerlemesini anlamlı derecede yavaşlattığı ve gerilemesini hızlandırdığı sonucuna varmışlardır.

#### **Ksilitol**

Ksilitol, antibakteriyel özellikleri ile *S. mutans* kolonizasyonunu engelleyerek çürüğü önleyebilen, karyojenik olmayan doğal bir şeker alkolüdür. Ksilitol içeren diş macunları, ağız çalkalama suları, sakızlar, şekerler, pastiller ve diş silme bezleri bulunmaktadır. Ksilitolü sakızlar (günde 5 kez), diş çürüğü oluşumunda anlamlı azalmayı sağlasa da bu durumun ksilitolün kendisinden ziyade çiğnemenin (mekanik etki) hem tükürük akışını uyarması hem de tamponlama kapasitesini arttırmasına bağlı olabileceği düşünülmüştür.<sup>36</sup> Bu nedenle, özellikle tükürük akışı azalmış çürük riski yüksek olan hastalarda önerilebilir. Ksilitolü şeker ve pastillerin çürük oluşumunu azalttığı ancak proksimal yüzeylerde etkili olmadığı ve kanıt kalitesi yüksek daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir.<sup>36</sup>

Başlangıç proksimal lezyonların yavaş ilerlemesi, non-invaziv önlemlerin uygulanabilmesine olanak sağlamaktadır. Yüksek riskli ve genç hastalarda; minenin iç yarısına veya mine-dentin bileşiminden dentine doğru uzanan lezyonlar daha hızlı ilerlediğinden non-invaziv önlemler yerine; mikro-invaziv tedaviler tavsiye edilmektedir.<sup>37</sup>

#### **Proksimal Lezyonların Tedavisinde Mikro-Invaziv Yaklaşımlar**

Başlangıç proksimal çürük lezyonlarında ilerlemenin durdurulması için geliştirilen ve umut vadeci sonuçlar sunan non-invaziv yaklaşımların etkinliğinin hasta kooperasyonuna bağlı olması, mikro-invaziv yaklaşımları koruyucu önlemlere alternatif bir tedavi protokolü olarak öne çıkarmıştır. Hasta kooperasyonundan bağımsız olan bu tedavi protokolleri, dentinin 1/3 dış kısmı ile sınırlı proksimal lezyonlar için standart invaziv yöntemlere kıyasla daha konservatif bir tedavi yaklaşımı sunmaktadır.<sup>38</sup>

#### **Lezyonun Örtülmesi (sealing)**

Pit ve fissürlere uygulanan örtücü materyallerin okluzal çürükleme önlenmesinde etkinlik göstermesi, bu materyallerin aynı konsept ile erken proksimal lezyonların durdurulması ve kontrol altına alınmasında başarılı olabileceği fikrini uyandırmış ve nitekim bu öngörünün doğruluğu birçok araştırma bulgusu tarafından desteklenmiştir.<sup>39-43</sup>

Ammari ve ark.<sup>44</sup> yaptıkları sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında, süt ve daimi dentisyonda, kullanılan materyalden bağımsız olarak kavitsiyonsuz proksimal çürük lezyonlarının örtülmesinin kısa ve orta vadede çürüğün ilerlemesini kontrol altına almada etkili bir yöntem olduğu sonucuna varmıştır.

Proksimal lezyonların tedavisinde kullanılan örtücü materyaller;

1. Rezin Bazlı Materyaller (Fissür Örtücü ve Adezivler)
2. Cam İyonomer Siman
3. Poliüretan Bantlar olmak üzere üç ana başlık altında sınıflandırılabilir.<sup>45</sup>

#### **Rezin Bazlı Materyaller**

Proksimal bölgede kavitsiyonu olmayan lezyonların örtülmesi kavramı, adeziv ve fissür örtücü materyallerinin başlangıç lezyonlarına nüfuz etme olasılığı ile başlamıştır.<sup>42,43,46,47</sup>

Martignon ve ark.<sup>43</sup> yaptıkları bir çalışmada, 72 genç erişkin bireyin proksimal mine lezyonlarından rastgele birine adeziv rezin örtümü tedavisi uygularken, diğer lezyon için diş ipi kullanımını önermişlerdir. 18 aylık süre sonunda, dijital fark radyografisi yöntemi verilerine göre, sadece diş ipi önerilen lezyonların %84'ü ilerlerken, rezin örtümü yapılan lezyonların %44'ünde ilerleme gerçekleştiği bildirilmiştir.

Bu bulgulardan farklı olarak Gomez ve ark.<sup>47</sup> fissür örtücü ve flor vernik uygulamalarının klinik performanslarını karşılaştırmışlar ve 24 ay sonunda gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Proksimal başlangıç çürük lezyonları üzerinde adeziv sistemlerin değerlendirildiği farklı bir çalışmada ise, lezyon örtümünün oral hijyen uygulamaları ile eşdeğer olduğu sonucuna varılmıştır.<sup>39</sup>

Daimi dişlerden farklı olarak süt dentisyonda, daha fazla çürük deneyimi ile karşılaşılması, süt azı dişlerinin proksimal yüzeylerinin çürüğe en yakın bölgeler olması ve mine çürüklerinin dentine ulaşmasının daha hızlı olması, süt dişlerindeki proksimal çürüklerin erken dönem yönetiminin önemini ortaya koymaktadır. Martignon ve ark.<sup>40</sup> süt azı dişlerinde başlangıç proksimal lezyonların bond uygulanarak örtülmesinin ümit vaat eden bir yaklaşım olduğunu, ancak tekniğin lezyon ilerleme hızının yüksek olduğu çocuk hastalarla sınırlı olması gerektiğini savunmaktadır.

Bu çalışmalar, fissür örtücü ve adeziv sistemlerin proksimal bölgede başlangıç lezyonları için uygulanabilir ve terapötik potansiyelleri olan yöntemler olduğunu göstermektedir. Ancak, interproksimal bölgeye bir rezin materyal uygulanmasının zor olması ve dişlerin separasyonuna ihtiyaç duyulması tekniğin pratik bir yaklaşım olmasını zorlaştırmaktadır.<sup>48</sup>

#### **Cam İyonomer Siman**

Başlangıç proksimal lezyonların ilerlemesini durdurmada kullanılan rezin esaslı materyaller mineyi sadece asit ataklarına karşı koruyan fiziksel bir bariyer olma özelliği gösterirken,<sup>49</sup> cam iyonomer simanlar, tükürük ve çevresindeki mineye en az 1 yıl süre ile düşük seviyede flor salınımı yaparak çürük oluşumunu önlemektedir.<sup>50-52</sup> Cam iyonomer simanın, lezyonların remineralizasyonu

flor cilasından daha fazla desteklediği proksimal yüzeydeki yapay çürük lezyonları üzerinde yapılan bir araştırma tarafından desteklenmektedir.<sup>26</sup>

Traitatvorakul ve ark.,<sup>49</sup> 7-19 yaş arası bireylerde posterior bölgede kavitasyon oluşmamış proksimal çürük lezyonlarına cam iyonomer uygulamasının klinik olarak çürük ilerlemesini durdurduğunu ve lezyonların gerilemesini arttırdığını göstermiştir.

Farklı mikro-invaziv müdahalelerin değerlendirildiği bir sistematik derleme ise cam iyonomer simanın başlangıç proksimal lezyonların ilerlemesini durdurmada etkisiz olduğu, ancak var olan kanıtların sınırlı olması nedeniyle kesin bir sonuca varmak için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle, cam iyonomer simanın başlangıç proksimal lezyonlar üzerindeki etkinliği belirsizliğini korumaktadır.<sup>45</sup>

### **Poliüretan Bantlar**

Başlangıç lezyonlarının tedavisinde örtücü materyal uygulamalarının etkili olduğu bilinmekle birlikte, proksimal bölgede uygulama zorluğu, ideal asitleme ve materyal yüzeyinin sağlanamaması gibi problemlerle karşılaşılabilir. Proksimal bölgenin düz yüzeyli oluşu kullanılan materyalin retansiyonu açısından kritik bir konu olsa da, adeziv diş hekimliğindeki ilerlemeler proksimal lezyonların etkili ve pratik bir şekilde örtülmesini desteklemektedir.<sup>53</sup>

Proksimal bölgenin anatomisi ile uyumlu üretilen adeziv monomer bantların, düz yüzey örtülmesi için ideal fizikomekanik özellikler sunabileceği bildirilmiştir. Yapılan in-vitro çalışmalar, adeziv bantın, altındaki mineyi demineralizasyondan tamamen koruduğunu ve karyojenik ortamda çürük oluşumuna karşı korunma sağladığını göstermektedir.<sup>54,55</sup>

Alkilzy ve ark.,<sup>53</sup> tarafından poliüretan bantlar kullanılarak yapılan bir in vivo çalışmada, lezyonların çoğunun 3 yıl sonunda stabilizasyon gösterdiği, ancak adeziv bant kullanılan grup ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark tespit edilmediği rapor edilmiştir.

### **Rezin İnfiltrasyon Tekniği**

Proksimal lezyonlarda düşük viskoziteli kompozit rezin ve adezivlerin dekalsifiye mineye penetrasyonlarının yüzeyel olması nedeniyle, poröz yapıdaki lezyon gövdesine daha derin bir penetrasyon gerçekleştiren çürük infiltrasyon kavramı tanımlanmıştır.<sup>56</sup> Bu tedavi yaklaşımı; diş içindeki karyojenik asit ve çözünmüş mineraller için difüzyon yollarını tıkayan bir bariyer oluşturarak lezyonun ilerlemesini durdururken, demineralizasyon direncini ve polimer infiltrasyonu ile minenin mikro sertliğini arttırmaktadır.<sup>57-59</sup> ICON (DMG America, Englewood, NJ, ABD) adı altında kullanıma sunulan bu ürün; içerisinde bulunan %15'lik Hidroklorik (HCL) asit ile mine tabakasının uzaklaştırılması ve oluşan poröz doku içine yüksek penetrasyon özellikli metakrilik rezinin nüfuz etme prensibine dayanmaktadır.<sup>60</sup>

Süt ve daimi dişlerde toplam 565 proksimal çürük lezyonunda 4 aktif müdahalenin etkinliğinin değerlendirildiği bir meta-analizde; rezin infiltrasyon ve örtücü uygulanan dişlerde hiçbir uygulama yapılmayanlara kıyasla lezyonun durmasında ve gerilemesinde 2 kat, %5 Sodyum florür cila-rezin infiltrasyon kombinasyonu uygulanan dişlerde ise 5 kat fazla başarı gözlenmiştir. Tek başına %5 Sodyum florür cila uygulanan dişlerde, hiçbir girişim uygulanmayanlara kıyasla 2 kat başarı izlenmiş olsa da bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı vurgulanmıştır.<sup>17</sup>

Günümüze kadar çürük infiltrasyonun etkinliği, 12-36 aylık takip içeren farklı çalışmalar ile ortaya konulmuştur. Yirmidört aylık

randomize kontrollü bir çalışmada, yüksek çürük riskine sahip bireylerde tekrarlayan florür uygulamalarından oluşan standart tedavi yaklaşımına ek olarak proksimal lezyon infiltrasyonunun etkinliği incelenmiştir. Araştırma bulguları, infiltrasyon grubundaki lezyonların kontrol grubundakilere kıyasla %24 oranında daha fazla stabilizasyon gösterdiğini ve bu yaklaşımın başlangıç proksimal lezyonların tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılabileceğini doğrulamıştır.<sup>61</sup>

Martignon ve ark.,<sup>41</sup> daimi dişlerde mine-dentin birleşimi ve dentinin 1/3 dış kısmı ile sınırlı lezyonlar üzerinde infiltrasyon ve lezyon örtümü tekniklerinin çürük ilerleme hızı üzerine etkisini değerlendirdikleri 3 yıllık araştırma sonucunda; infiltrasyon grubunda %68, lezyon örtümü grubunda %60, kontrol grubunda ise %30 etkinlik izlendiğini, ancak deney grupları arasındaki farkın anlamlı olmadığını belirtmektedir. Aynı araştırma grubu, adölesan bireyler ile yaptığı benzer bir çalışmada başlangıç proksimal lezyonlar üzerinde infiltrasyonun etkinliğini incelemiştir. 18 aylık ilk değerlendirme sonunda deney ve kontrol grubunda sırasıyla %4 ve %37 oranında lezyon ilerlemesi gözlemlendiği, 36 aylık takip sonunda ise bu oranın %4 ve %40 olduğu rapor edilmiştir. Çalışmanın mevcut sonuçları doğrultusunda, kontrol grubundaki düşük ve orta çürük risk grubundan oluşan hasta popülasyonunda bile çürük lezyonlarında yüksek oranda ilerleme izlenebildiği, 18 ve 36 aylık kontrollerde çürük insidansının benzer olduğu ve infiltrasyon protokolünün başlangıç proksimal çürük lezyonların ilerlemesini azaltmada etkili bir yaklaşım olabileceği yorumu yapılmıştır.<sup>762</sup>

Arthur ve ark.,<sup>63</sup> ise, 12 aylık randomize klinik çalışma sonucunda infiltrasyon grubu ve topikal flor uygulanan kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığını rapor etmiş, ancak bu bulgunun diğer çalışmalardan farklı olarak lezyon derinliğinin mine ile sınırlı olması ve mine lezyonlarının dentinden farklı olarak daha yavaş ve az ilerleme oranı göstermesinden kaynaklanabileceği vurgulanmıştır.

Şu ana kadar belirtilen çalışmaların tümünün üniversite ortamında tek bir operatör tarafından ve daha az sayıda hastada uygulanması öne çıkan diğer ortak parametrelerdir. Bu parametrelerin infiltrasyon başarısı ile ilişkisini değerlendirmek isteyen Meyer-Lueckel ve ark.,<sup>48</sup> özel klinikte, birden fazla operatör ile daha fazla hasta üzerinde benzer bir metodoloji kullanarak farklı bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar tarafından elde edilen mevcut bulguların, proksimal çürük infiltrasyonu üzerine yapılan önceki randomize kontrollü çalışmaları desteklediği ve radyografik olarak çürük lezyonun dentinin 1/3 dış kısmına ulaştığı proksimal lezyonların ilerlemesini durdurmada etkili bir yöntem olarak invaziv ve non-invaziv yöntemlere alternatif olabileceği belirtilmiştir.

Mevcut literatür kanıtları, erken proksimal lezyonların tedavi stratejisi olarak lezyon örtümü veya infiltrasyon tekniklerinden hangisinin seçilmesi gerektiği ile ilgili kesin bir kanıt sunmamaktadır. Bununla birlikte yapılan meta-analiz çalışmaları, infiltrasyon tedavisinin daha etkili olabileceğini savunmaktadır. Krois ve ark.,<sup>64</sup> tarafından yapılan meta-analiz araştırması, mikro invaziv tedavilerin (lezyon örtümü-infiltrasyon) non-invaziv yöntemlere kıyasla başlangıç proksimal çürük lezyonlarının durdurulmasında daha etkili olduğuna dair güçlü kanıtlar sunmakla birlikte, lezyon örtümü ve infiltrasyon yöntemleri arasındaki seçim kararının etkililikten çok klinik uygulanabilirliğe dayandırılması gerektiğini ileri sürmektedir.

Daimi dentisyon ile benzer olarak süt dentisyonunda yapılan çalışmalarda da, orta ve yüksek çürük risk grubundaki süt azılar

üzerinde infiltrasyon tekniğinin uygulandığı gruplarda lezyonların ilerlemesi ve ICDAS skorları kontrol gruplarına kıyasla daha azdır.<sup>65,66</sup>

Uygulama sonrası oluşan rezin tabakanın adezivlere kıyasla daha az homojen olması,<sup>67</sup> infiltrantın polimerizasyon büzülmesine bağlı oluşabilecek mikrosızıntı,<sup>68</sup> infiltrasyon yapılmış proksimal lezyonların yüzeyindeki tespit edilmemiş mikro boşlukların plak birikimine yol açabilmesi infiltrasyon tekniğinin sınırları arasında sayılabilir.<sup>69</sup> Bununla birlikte, infiltrasyon uygulanan lezyonlarda kalan yüzey pürüzlülüğü ve bu pürüzlülüğün zaman içinde artması biyofilm formasyonuna neden olarak tedavinin uzun dönem başarısını tehlikeye atmaktadır.<sup>70</sup>

Rezin infiltrasyon uygulanarak yapılan klinik çalışmalarda, herhangi bir olumsuz (advers) etkinin görülmemesi tedavinin güvenilirliğini doğrulamaktadır.<sup>61</sup> Mevcut literatür bulguları ışığında, diş hekimlerinin infiltrasyon yöntemini seçerken lezyon derinliğine ve çürük riskine dikkat etmeleri gerektiği söylenebilir. Sert doku kayıplarını azaltabilen rezin infiltrasyon tekniği, hasta kooperasyonuna daha az bağlı olması, tek seansta uygulanabilmesi,<sup>71,72</sup> klinik prosedürün, hekim ve hasta tarafından basit ve kabul edilebilir olarak değerlendirilmesi gibi avantajlardan dolayı pahalı tedavilere alternatif olabilecek etkili bir yöntemdir.<sup>73,74</sup>

### Gümüş Diamin Florür

Gümüş Diamin Florür (GDF), yapısında gümüş ve florür iyonları bulunan; rensiz, aktif çürük lezyonlarını durdurabilen ve topikal olarak uygulanabilen bir solüsyondur.<sup>75</sup> Gümüş iyonları GDF'nin antimikrobiyal aktivitesinden sorumluyken,<sup>76,77</sup> florür iyonları diş dokusunda florapatit birikimini destekleyerek remineralizasyona katkıda bulunur.<sup>78</sup> Hastaların ve ebeveynlerinin mekanik plak kontrolündeki motivasyonuna ve devamlılığına bağlı olan florür vernik uygulamalarından farklı olarak GDF'nin uygulandıktan hemen sonra aktif dentin çürüklerini belirgin olarak durdurması büyük bir avantaj sağlamaktadır.<sup>79</sup>

Okul öncesi çocuklarda GDF uygulaması sonucunda çürük aktivitesi ve çürük ile ilişkili mikrobiyal analizin gözlenmek istediği randomize kontrollü klinik bir çalışmada, literatür ile uyumlu olarak %38'lik topikal GDF'nin lezyonları durdurarak diş çürüğünün kısa süreli tedavisinde etkili ve güvenilir olduğu rapor edilmiştir. Yapılan mikrobiyolojik incelemeler sonucunda özellikle çürük ile ilişkili bakteri türlerinde önemli bir değişimin gözlenmediği bildirilmiştir.<sup>75</sup>

Urquhart ve ark.<sup>17</sup> yaptığı sistematik derlemede, ileri düzeyde kaviteasyonu bulunan süt dişlerinde yılda iki kere %38'lik GDF uygulamasının, yılda bir kere %38'lik GDF uygulamasından ve yılda iki kere %12'lik GDF uygulamasında daha üstün sonuçlar ortaya koyduğu bildirilmiştir.

Antikaryojenik özellikleri ve non-invaziv bir tedavi protokolü sunması nedeniyle GDF giderek popüler hale gelse de GDF'nin neden olduğu siyah renklenme istenmeyen bir yan etki olmayı sürdürmektedir.<sup>33,80</sup> Nano Gümüş Florür (NGF) ise, yapısında gümüş nanopartiküller, kitosan ve sodyum florür içeren; GDF'nin neden olduğu renklenmeyi önlemek amaçlı geliştirilen, nispeten yeni üretilen sarı renkli bir çözeltilidir.<sup>81,82</sup>

Dos Santos ve ark.,<sup>81</sup> NGF'nin diş çürüklerinin durdurulmasında etkili bir ajan olduğunu; Targino ve ark.<sup>82</sup> *Streptococcus mutans*'a karşı etkili olduğunu ve insan eritrositleri üzerine sitotoksik etkisi bulunmadığını belirtmişlerdir.

Gümüş Diamin Florür, NGF ve NaF'ün başlangıç çürük lezyonları üzerindeki remineralizasyon kapasitelerinin değerlendirildiği bir in vitro araştırmada, en etkili ajanın NaF olduğunu, GDF ile NaF'in etkilerinin benzer olduğunu, ancak NGF'nin remineralizasyon etkisinin NaF ve GDF'ye göre daha düşük olduğu belirtilmiştir.<sup>83</sup>

## SONUÇ

Kaviteasyon oluşmamış proksimal çürük lezyonları, lezyonun bulunduğu aşamaya ve çürük aktivitesine bağlı olarak non-invaziv veya mikro-invaziv yöntemler ile başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir. Non-invaziv protokollerin temel olarak mine lezyonlarında uygulanması önerilirken, mikro-invaziv yaklaşımların daha çok mine-dentin sınırı veya dentine uzanan lezyonlar ile yüksek risk grubundaki bireylerde tercih edilmesi önerilmektedir. Araştırma gruplarının vardığı ortak görüş ise, hangi protokol uygulanırsa uygulansın restorasyonların sekonder çürük oluşumuna bağlı başarısız olma potansiyelleri de göz önünde bulundurularak genel çürük aktivitesinin azaltılması için non-invaziv yöntemlerin her koşulda uygulanmasıdır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – Z.C.Ç.; Tasarım – B.Ö., Z.C.Ç.; Denetleme – B.Ö., Z.C.Ç.; Kaynaklar – G.E., E.B., G.E.Ü.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – G.E., E.B., G.E.Ü.; Analiz ve/veya Yorum – G.E., E.B., G.E.Ü., Z.C.Ç.; Literatür Taraması – G.E., E.B., G.E.Ü.; Yazıyı Yazan – G.E., E.B., G.E.Ü.; Eleştirel İnceleme – Z.C.Ç.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – Z.C.Ç.; Design – B.Ö., Z.C.Ç.; Supervision – B.Ö., Z.C.Ç.; Resources – G.E., E.B., G.E.Ü.; Data Collection and/or Processing – G.E., E.B., G.E.Ü.; Analysis and/or Interpretation – G.E., E.B., G.E.Ü., Z.C.Ç.; Literature Search – G.E., E.B., G.E.Ü.; Writing Manuscript – G.E., E.B., G.E.Ü.; Critical Review – Z.C.Ç.

**Declaration of Interests:** The authors declare no competing interests.

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

## KAYNAKLAR

1. Kassebaum N, Smith A, Bernabé E, et al. Global, regional, and national prevalence, incidence, and disability-adjusted life years for oral conditions for 195 countries, 1990-2015: a systematic analysis for the global burden of diseases, injuries, and risk factors. *J Dent Res*. 2017;96(4):380-387. [\[Crossref\]](#)
2. Brantley CF, Bader JD, Shugars DA, Nesbit SP. Does the cycle of restoration lead to larger restorations? *J Am Dent Assoc*. 1995;126(10):1407-1413. [\[Crossref\]](#)
3. Schwendicke F, Meyer-Lueckel H, Stolpe M, Dörfer CE, Paris S. Costs and effectiveness of treatment alternatives for proximal caries lesions. *PLoS One*. 2014;9(1):86992. [\[Crossref\]](#)
4. Martignon S, Chavarría N, Ekstrand KR. Caries status and proximal lesion behaviour during a 6-year period in young adult Danes: an epidemiological investigation. *Clinical Oral Investig*. 2010;14(4):383-390. [\[Crossref\]](#)
5. Mejäre I, Stenlund H, Zelezny-Holmlund C. Caries incidence and lesion progression from adolescence to young adulthood: a prospective 15-year cohort study in Sweden. *Caries Res*. 2004;38(2):130-141. [\[Crossref\]](#)

6. Mejåre I, Kållestål C, Stenlund H. Incidence and progression of approximal caries from 11 to 22 years of age in Sweden: a prospective radiographic study. *Caries Res.* 1999;33(2):93-100. [\[Crossref\]](#)
7. Paris S, Hopfenmuller W, Meyer-Lueckel H. Resin infiltration of caries lesions: an efficacy randomized trial. *J Dent Res.* 2010;89(8):823-826. [\[Crossref\]](#)
8. Dorri M, Dunne SM, Walsh T, Schwendicke F. Micro-invasive interventions for managing proximal dental decay in primary and permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;5(11):1-49. [\[Crossref\]](#)
9. Doméjean S, Muller-Bolla M, Featherstone JD. Caries preventive therapy. *Clin Dent Rev.* 2018;2(1):14. [\[Crossref\]](#)
10. Claydon NC. Current concepts in toothbrushing and interdental cleaning. *Periodontol 2000.* 2008;48(1):10-22. [\[Crossref\]](#)
11. Wesley MBSMP, Tasket R, Nelson B. Evaluation of the plaque removal efficacy of two commercially available dental floss devices. *J Clin Dent.* 2007;18(1):1-6.
12. Zimmer S, Kolbe C, Kaiser G, Krage T, Ommerborn M, Barthel C. Clinical efficacy of flossing versus use of antimicrobial rinses. *J Periodontol.* 2006;77(8):1380-1385. [\[Crossref\]](#)
13. Cortelli JR, Aquino DR, Cortelli SC, et al. Etiological analysis of initial colonization of periodontal pathogens in oral cavity. *J Clin Microbiol.* 2008;46(4):1322-1329. [\[Crossref\]](#)
14. Teles RP, Teles FRF. Antimicrobial agents used in the control of periodontal biofilms: effective adjuncts to mechanical plaque control? *Braz Oral Res.* 2009;23:39-48. [\[Crossref\]](#)
15. Poklepovic T, Worthington HV, Johnson TM, et al. Interdental brushing for the prevention and control of periodontal diseases and dental caries in adults. *Cochrane Database of Syst Rev.* 2013;18(12):1-55. [\[Crossref\]](#)
16. Marsh P. In sickness and in health-what does the oral microbiome mean to us? An ecological perspective. *Adv Dent Res.* 2018;29(1):60-65. [\[Crossref\]](#)
17. Urquhart O, Tampi MP, Pilcher L, et al. Nonrestorative Treatments for Caries: Systematic Review and Network Meta-analysis. *J Dent Res.* 2019;98(1):14-26. [\[Crossref\]](#)
18. Slayton RL, Urquhart O, Araujo MW, et al. Evidence-based clinical practice guideline on nonrestorative treatments for carious lesions: a report from the American Dental Association. *J Am Dent Assoc.* 2018;149(10):837-849. [\[Crossref\]](#)
19. Petersson L, Magnusson K, Andersson H, Almquist B, Twetman S. Effect of quarterly treatments with a chlorhexidine and a fluoride varnish on approximal caries in caries-susceptible teenagers: A 3-year clinical study. *Caries Res.* 2000;34(2):140-143. [\[Crossref\]](#)
20. Haukali G, Poulsen S. Effect of a varnish containing chlorhexidine and thymol (Cervitec®) on approximal caries in 13- to 16-year-old schoolchildren in a low caries area. *Caries Res.* 2003;37(3):185-189. [\[Crossref\]](#)
21. Gisselsson H, Birkhed D, Björn A-L. Effect of professional flossing with chlorhexidine gel on approximal caries in 12- to 15-year-old schoolchildren. *Caries Res.* 1988;22(3):187-192. [\[Crossref\]](#)
22. Johansson E, Claesson R, Van Dijken J. Antibacterial effect of ozone on cariogenic bacterial species. *J Dent.* 2009;37(6):449-453. [\[Crossref\]](#)
23. Reddy S, Reddy N, Dinapadu S, Reddy M, Pasari S. Role of ozone therapy in minimal intervention dentistry and endodontics-A review. *J Int Oral Health.* 2013;5(3):102-108.
24. Weyant RJ, Tracy SL, Anselmo TT, et al. Topical fluoride for caries prevention. *J Am Dent Assoc.* 2013;144(11):1279-1291. [\[Crossref\]](#)
25. Nordström A, Birkhed D. Preventive effect of high-fluoride dentifrice (5,000 ppm) in caries-active adolescents: a 2-year clinical trial. *Caries Res.* 2010;44(3):323-331. [\[Crossref\]](#)
26. Trairatvorakul C, Techalertpaisarn P, Siwawut S, Ingprapankorn A. Effect of glass ionomer cement and fluoride varnish on the remineralization of artificial proximal caries in situ. *J Clin Pediatr Dent.* 2009;34(2):131-134. [\[Crossref\]](#)
27. Marinho VC, Chong LY, Worthington HV, Walsh T. Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;7(7):1-114. [\[Crossref\]](#)
28. Marinho VC, Worthington HV, Walsh T, Clarkson JE. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;11(7):1-80. [\[Crossref\]](#)
29. Sköld UM, Birkhed D, Borg E, Petersson LG. Approximal caries development in adolescents with low to moderate caries risk after different 3-year school-based supervised fluoride mouth rinsing programmes. *Caries Res.* 2005;39(6):529-535. [\[Crossref\]](#)
30. Twetman S, Keller MK. Fluoride rinses, gels and foams: an update of controlled clinical trials. *Caries Res.* 2016;50(Suppl. 1):38-44. [\[Crossref\]](#)
31. Marinho V, Higgins J, Logan S, Sheiham A. Systematic review of controlled trials on the effectiveness of fluoride gels for the prevention of dental caries in children. *J Dent Educ.* 2003;67(4):448-458. [\[Crossref\]](#)
32. Modeer T, Twetman S, Bergstrand F. Three-year study of the effect of fluoride varnish (Duraphat) on proximal caries progression in teenagers. *Scand J Dent Res.* 1984;92(5):400-407. [\[Crossref\]](#)
33. Rosenblatt A, Stamford T, Niederman R. Silver diamine fluoride: a caries "silver-fluoride bullet". *J Dent Res.* 2009;88(2):116-125. [\[Crossref\]](#)
34. Cai F, Manton D, Shen P, et al. Effect of addition of citric acid and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate to a sugar-free chewing gum on enamel remineralization in situ. *Caries Res.* 2007;41(5):377-383. [\[Crossref\]](#)
35. Morgan M, Adams G, Bailey D, Tsao C, Fischman S, Reynolds E. The anticariogenic effect of sugar-free gum containing CPP-ACP nanocomplexes on approximal caries determined using digital bitewing radiography. *Caries Res.* 2008;42(3):171-184. [\[Crossref\]](#)
36. Twetman S. Consistent evidence to support the use of xylitol- and sorbitol-containing chewing gum to prevent dental caries. *Evid Based Dent.* 2009;10(1):10-11. [\[Crossref\]](#)
37. Splieth C, Kanzow, P, Wiegand A, et al. How to intervene in the caries process: proximal caries in adolescents and adults-a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2020;24(5):1623-1636. [\[Crossref\]](#)
38. Chatzimarkou S, Koletsi D, Kavvadia K. The effect of resin infiltration on proximal caries lesions in primary and permanent teeth. A systematic review and meta-analysis of clinical trials. *J Dent.* 2018;77:8-17. [\[Crossref\]](#)
39. Abuchaim C, Rotta M, Grande RHM, Loguercio AD, Reis A. Effectiveness of sealing active proximal caries lesions with an adhesive system: 1-year clinical evaluation. *Braz Oral Res.* 2010;24(3):361-367. [\[Crossref\]](#)
40. Martignon S, Tellez M, Santamaria RM, Gomez J, Ekstrand KR. Sealing distal proximal caries lesions in first primary molars: efficacy after 2.5 years. *Caries Res.* 2010;44(6):562-570. [\[Crossref\]](#)
41. Martignon S, Ekstrand K, Gomez J, Lara J, Cortes A. Infiltrating/sealing proximal caries lesions: a 3-year randomized clinical trial. *J Dent Res.* 2012;91(3):288-292. [\[Crossref\]](#)
42. Tanaka M, Matsunaga K, Kadoma Y. Use of fluoride-containing sealant on proximal surfaces. *J Med Dent Sci.* 2000;47(1):49-53.
43. Martignon S, Ekstrand KR, Ellwood R. Efficacy of sealing proximal early active lesions: an 18-month clinical study evaluated by conventional and subtraction radiography. *Caries Res.* 2006;40(5):382-388. [\[Crossref\]](#)
44. Ammari MM, Soviero VM, da Silva Fidalgo TK, et al. Is non-cavitated proximal lesion sealing an effective method for caries control in primary and permanent teeth? A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2014;42(10):1217-1227. [\[Crossref\]](#)
45. Liang Y, Deng Z, Dai X, Tian J, Zhao W. Micro-invasive interventions for managing non-cavitated proximal caries of different depths: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2018;22(8):2675-2684. [\[Crossref\]](#)
46. Dayila JM, Buonocore MG, Greeley CB, Provenza DV. Adhesive penetration in human artificial and natural white spots. *J Dent Res.* 1975;54(5):999-1008. [\[Crossref\]](#)
47. Gomez SS, Basili CP, Emilson CG. A 2-year clinical evaluation of sealed noncavitated approximal posterior carious lesions in adolescents. *Clin Oral Investig.* 2005;9(4):239-243. [\[Crossref\]](#)

48. Meyer-Lueckel H, Balbach A, Schikowsky C, Bitter K, Paris S. Pragmatic RCT on the efficacy of proximal caries infiltration. *J Dent Res*. 2016;95(5):531-536. [\[Crossref\]](#)
49. Trairatvorakul C, Itsaraviriyakul S, Wiboonchan W. Effect of glass-ionomer cement on the progression of proximal caries. *J Dent Res*. 2011;90(1):99-103. [\[Crossref\]](#)
50. Dunne S, Goolnik J, Millar B, Seddon R. Caries inhibition by a resin-modified and a conventional glass ionomer cement, in vitro. *J Dent*. 1996;24(1-2):91-94. [\[Crossref\]](#)
51. Tyas MJ. Cariostatic effect of glass ionomer cement: a five-year clinical study. *Aust Dent J*. 1991;36(3):236-239. [\[Crossref\]](#)
52. Hatibovic-Kofman S, Koch G, Ekstrand J. Glass ionomer materials as a rechargeable fluoride-release system. *Int J Paediatr Dent*. 1997;7(2):65-73. [\[Crossref\]](#)
53. Alkilzy M, Berndt C, Splieth CH. Sealing proximal surfaces with polyurethane tape: three-year evaluation. *Clin Oral Investig*. 2011;15(6):879-884. [\[Crossref\]](#)
54. Schmidlin PR, Zehnder M, Zimmermann MA, Zimmermann J, Roos M, Roulet JF. Sealing smooth enamel surfaces with a newly devised adhesive patch: a radiochemical in vitro analysis. *Dent Mater*. 2005;21(6):545-550. [\[Crossref\]](#)
55. Schmidlin PR, Klück I, Zimmermann J, Roulet JF, Seemann R. Caries-preventive potential of an adhesive patch after thermomechanical loading--a microbial-based in vitro study. *J Adhes Dent*. 2006;8(1):7-12.
56. Paris S, Meyer-Lueckel H. Inhibition of caries progression by resin infiltration in situ. *Caries Res*. 2010;44(1):47-54. [\[Crossref\]](#)
57. Kielbassa AM, Mueller J, Gernhardt CR. Closing the gap between oral hygiene and minimally invasive dentistry: a review on the resin infiltration technique of incipient (proximal) enamel lesions. *Quintessence Int*. 2009;40(8):663-681.
58. Meyer-Lueckel H, Chatzidakis A, Naumann M, Dörfer CE, Paris S. Influence of application time on penetration of an infiltrant into natural enamel caries. *J Dent*. 2011;39(7):465-469. [\[Crossref\]](#)
59. Paris S, Schwendicke F, Seddig S, Müller WD, Dörfer C, Meyer-Lueckel H. Micro-hardness and mineral loss of enamel lesions after infiltration with various resins: influence of infiltrant composition and application frequency in vitro. *J Dent*. 2013;41(6):543-548. [\[Crossref\]](#)
60. Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa A. Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. *Caries Res*. 2007;41(3):223-230. [\[Crossref\]](#)
61. Peters MC, Hopkins Jr AR, Yu Q. Resin infiltration: An effective adjunct strategy for managing high caries risk-A within-person randomized controlled clinical trial. *J Dent*. 2018;79:24-30. [\[Crossref\]](#)
62. Meyer-Lueckel H, Bitter K, Paris S. Randomized controlled clinical trial on proximal caries infiltration: three-year follow-up. *Caries Res*. 2012;46(6):544-548. [\[Crossref\]](#)
63. Arthur RA, Zenkner JE, Júnior JCdOP, Correia RT, Alves LS, Maltz M. Proximal carious lesions infiltration-a 3-year follow-up study of a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2018;22(1):469-474. [\[Crossref\]](#)
64. Krois J, Goestemeyer G, Reda S, Schwendicke F. Sealing or infiltrating proximal carious lesions. *J Dent*. 2018;74:15-22. [\[Crossref\]](#)
65. Ekstrand K, Bakhshandeh A, Martignon S. Treatment of proximal superficial caries lesions on primary molar teeth with resin infiltration and fluoride varnish versus fluoride varnish only: efficacy after 1 year. *Caries Res*. 2010;44(1):41-46. [\[Crossref\]](#)
66. Rai P, Pandey R, Khanna R. Qualitative and quantitative effect of a protective chlorhexidine varnish layer over resin-infiltrated proximal carious lesions in primary teeth. *Ped Dent*. 2016;38(4):40-45.
67. Meyer-Lueckel H, Paris S, Mueller J, Cölfen H, Kielbassa AM. Influence of the application time on the penetration of different dental adhesives and a fissure sealant into artificial subsurface lesions in bovine enamel. *Dent Mater*. 2006;22(1):22-28. [\[Crossref\]](#)
68. Schmidlin P, Sener B, Attin T, Wiegand A. Protection of sound enamel and artificial enamel lesions against demineralisation: caries infiltrant versus adhesive. *J Dent*. 2012;40(10):851-856. [\[Crossref\]](#)
69. Mueller J, Yang F, Neumann K, Kielbassa AM. Surface tridimensional topography analysis of materials and finishing procedures after resinous infiltration of subsurface bovine enamel lesions. *Quintessence Int*. 2011;42(2):135-147.
70. Ulrich I, Mueller J, Wolgin M, Frank W, Kielbassa AM. Tridimensional surface roughness analysis after resin infiltration of (deproteinized) natural subsurface carious lesions. *Clin Oral Investig*. 2015;19(6):1473-1483. [\[Crossref\]](#)
71. Pitts N. Temporary tooth separation with special reference to the diagnosis and preventive management of equivocal approximal carious lesions. *Quintessence Int*. 1987;18:563-573.
72. Hendrik Meyer-Lueckel SP. Caries Infiltration. In: Hendrik Meyer-Lueckel SP, Kim R, Ekstrand, eds. Caries management: Science and clinical practice. 1st ed. Stuttgart: Thieme; 2013. p.246-55. [\[Crossref\]](#)
73. Altarabulsi MB, Alkilzy M, Splieth CH. Clinical applicability of resin infiltration for proximal caries. *Quintessence Int*. 2013;44(2):97-104.
74. Ekiz E, Odabaş M. Evaluation of resin infiltration technique as a treatment option of initial caries lesions. *Curr Res Dent Sci*. 2015;25(Suppl):86-91. [\[Crossref\]](#)
75. Milgrom P, Horst JA, Ludwig S, et al. Topical silver diamine fluoride for dental caries arrest in preschool children: a randomized controlled trial and microbiological analysis of caries associated microbes and resistance gene expression. *J Dent*. 2018;68:72-78. [\[Crossref\]](#)
76. Youravong N, Carlen A, Teanpaisan R, Dahlén G. Metal-ion susceptibility of oral bacterial species. *Lett Appl Microbiol*. 2011;53(3):324-328. [\[Crossref\]](#)
77. Mei ML, Li QL, Chu CH, Lo EM, Samaranyake LP. Antibacterial effects of silver diamine fluoride on multi-species cariogenic biofilm on caries. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. 2013;12(4):1-7. [\[Crossref\]](#)
78. Featherstone JD. The science and practice of caries prevention. *J Am Dent Assoc*. 2000;131(7):887-899. [\[Crossref\]](#)
79. Crystal YO, Niederman R. Silver diamine fluoride treatment considerations in children's caries management. *Pediatr Dent*. 2016;38(7):466-471.
80. Zhao IS, Gao SS, Hiraishi N, et al. Mechanisms of silver diamine fluoride on arresting caries: a literature review. *Int Dent J*. 2018;68(2):67-76. [\[Crossref\]](#)
81. dos Santos Jr VE, Vasconcelos Filho A, Targino AGR, et al. A new "Silver-Bullet" to treat caries in children-Nano Silver Fluoride: a randomized clinical trial. *J Dent*. 2014;42(8):945-951. [\[Crossref\]](#)
82. Targino AGR, Flores MAP, dos Santos Junior VE, et al. An innovative approach to treating dental decay in children. A new anti-caries agent. *J Mater Sci Mater Med*. 2014;25(8):2041-2047. [\[Crossref\]](#)
83. Akyildiz M, Sönmez I. Comparison of remineralising potential of nano silver fluoride, silver diamine fluoride and sodium fluoride varnish on artificial caries: An in vitro study. *Oral Health Prev Dent*. 2019;17(5):469-477.

# Propolisin diş hekimliğinde kullanımı

## Use of propolis in dentistry

Atanur SARIOĞLU 

Ersin ÜLKER 

Tuğrul KIRTILOĞLU 

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş  
Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji  
Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

### ÖZ

Propolis, arıların farklı bitkisel salgılardan ürettikleri reçinemi bir maddedir. İçeriğindeki başlıca polifenoller; fenolik asit ve esterleri, fenolik aldehidler, ketonlar ile birlikte flavonoidler oluşturmaktadır. Propolisdeki fenolik bileşikler hücrelerin oksidatif stresi nötralize etme kapasitesini artırır, antiinflamatuvar ve antioksidan etkile-riyle hücre ölümlerini engellemeye yardımcı olur. Propolisin diş hekimliğinde kullanımı birçok çalışmada yer almıştır. Diş çürüğünü önlemede, kuafaj tedavilerinde pulpa inflamasyonunu önlemede, kanal medikamenti olarak kanal tedavilerinde, avulse dişler için periodontal ligament hücrelerinin canlılığının devamlılığını sağ-lamak amacıyla saklama ortamı olarak, plak eliminasyonu ve antimikrobiyal ajan olarak propolis çözeltisi ağız gargarası olarak kullanılmaktadır. Bu derlemede propolisin diş hekimliğindeki kullanım alanları tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Propolis, flavonoid, antiinflamatuvar, diş hekimliği

### ABSTRACT

Propolis is a resinous substance that was produced by bees from different herbal secretions. The main poly-phenols which propolis contains are made by phenolic acid and its esters, phenolic aldehydes and ketones and flavonoids. The phenolic compounds in propolis increases the capacity of cells to neutralize oxidative stress and help prevent cell death with their antiinflammatory and antioxidant effects. The use of propolis in dentistry has been included in many studies. To prevent tooth caries, preventing pulp inflammation in direct pulp cap-ping, in canal treatments as canal medicament, as a storage medium for avulsion teeth to ensure the conti-nuity of the vitality of periodontal ligament cells and as a plaque elimination and antimicrobial agent, propolis solution is used as mouthwash to prevent tooth caries and pulp inflammation. In this review, the usage areas of propolis in dentistry are discussed.

**Keywords:** Propolis, flavonoid, antiinflammatory, dentistry

## GİRİŞ

Bu derlemede tıpta hastalıkların tedavisi ve semptomların giderilmesinde kullanılan propolisin diş he-kimliğinde kullanım alanları araştırılmıştır. Günümüzde arıcılık ürünlerinin (bal, polen, propolis, arı ek-meği, arı zehri, bal mumu) hastalıkların tedavisinde kullanılmasına "Apiterapi" adı verilmektedir.<sup>1</sup> Apite-rapi tedavisinde karşımıza çıkan ve arı ürünlerinden biri olan propolis; kalp hastalıkları, diyabet, kanser ve iltihap üzerine önleyici etkiye sahiptir.<sup>2</sup> Bal arıları bitkilerin yaprak sürgünü, dal ve gövde kısım-larından topladıkları resin maddesiyle, vücutlarında ürettikleri bal, balmumu, polen ve yutak enzimlerini farklı terkiplerde karıştırarak propolisi yaparlar. Propolis, arıların kovan içindeki delikleri kapamak, ko-van girişini işgalcilerden korumak, larva yuvalarının cilalanması ve sterilize edilmesi, kovan çatlaklarının kapatılması, kovan giriş deliğinin daraltılması, çerçevelerin sabitlenmesi, petek gözlerinin cilalanması, kovana giren ancak kovan dışına atılamayacak kadar büyük böceklerin mumyalanması ve kovanın de-zenfeksiyonu için kullandıkları kuvvetli yapıştırıcı özelliğe sahip reçinemi bir maddedir.<sup>3-6</sup>

### Propolisin Kimyasal İçeriği ve Elde Edilmesi

Propolisin kimyasal bileşen içeriği toplandığı coğrafi bölgeye bağlı olarak değişim göstermektedir.<sup>7</sup> Propolis; genel olarak %50-55 rezin ve balzam, %30 balmumu, %10 esansiyel ve aromatik yağlar, %5 polen ve %5 organik kalıntılar gibi diğer maddelerden oluşmaktadır.<sup>8,9</sup> Büyük oranda polifenoller olmak üzere, 180'den fazla bileşen propolisin yapısında tanımlanmıştır. İçeriğindeki başlıca polifenoller; fe-nolik asit ve esterleri, fenolik aldehidler, ketonlar ile birlikte flavonoidler oluşturmaktadır.<sup>10-12</sup> Propoliste bulunan tüm bileşenler içerisinde flavonoidlerin oranı %25'in üzerinde olmakla birlikte; flavonoid yapısı toplandığı bitkiye bağlı olarak bazı farklılıklar gösterebilmektedir.<sup>13,14</sup>

Propolis ham haliyle kullanılamamaktadır. Bu nedenle ekstraksiyon işlemleri uygulanmaktadır. Propo-lisin işlenmesi sırasında organik kalıntılar ile mumlar uzaklaştırılmakta, kurutulmakta, çözülme ve fil-trasyon gibi bazı işlemlere tabi tutulmaktadır.<sup>8,9,15</sup> Ekstraksiyon işlemi için en çok etanol tercih edil-mektedir. Bunun sebebi etanolün daha fazla biyoaktif çözme özelliğidir. Ayrıca su, bitkisel yağ, propi-len glikol, gliserol (gliserin), metanol, eter, kloroform, aseton, dimetilsülfoksit, hegzan ve diğer organik çözücülerden faydalanılmaktadır.<sup>15,16</sup> Kullanılacak olan çözücüler tercih edilirken ekstraktın işleneceği son ürün göz önünde bulundurulmalıdır. Su, yeterli oranda propolis içerisindeki biyoaktif bileşenleri çözemediği için tercih edilmemektedir. Bu nedenle su ile yapılan ekstraksiyonun etkinliğinin artırılması için farklı yöntemlerin (ultrases, mikrodalga) uygulandığı çalışmalar yürütülmektedir. Ekstraksi-

Geliş Tarihi/Received: 17.08.2020

Kabul Tarihi/Accepted: 05.05.2021

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Ersin ÜLKER

E-mail: ersinu1@yahoo.com

Cite this article: Sarıoğlu A, Ülker E, Kırtıloğlu T. Use of propolis in dentistry. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(2): 181-184.



Content of this journal is licensed  
under a Creative Commons  
Attribution-NonCommercial 4.0  
International License.



yon öncesi katı fazın hazırlanması, difüzyon hızı, sıcaklık, çözücü seçimi ve katı materyalin neminin belirlenmesi ekstraksiyon hızını etkileyen faktörlerdir.<sup>17</sup>

### Propolis Antimikrobiyal Etkisi

Propolis B1, B2, B6, C, E vitaminleri, çeşitli mineraller, gümüş, sezyum, civa, lantan, antimon, bakır, mangan, demir, alüminyum, kalsiyum, vanadyum ve silikon içermektedir.<sup>18</sup> Propolisin sahip olduğu antimikrobiyal özelliklerin çoğunlukla flavonoidler, pinosembriin, galangin ve pinobanksinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer aktif bileşikler kumarik ve kafeik asit esterleridir.<sup>19</sup> Propolis örneklerinde fenolik bileşikler analiz edildiğinde 9 flavonoid, 11 sinnamik asit, 2 kafeik asit türevi, 3 klorojenik asit türevi ve 3 fenolik asit belirlenmiştir.<sup>20</sup> Propolisdeki fenolik bileşikler hücrelerin oksidatif stresi nötralize etme kapasitesini artırır, antienflamatuar ve antioksidan etkileriyle hücre ölümlerini engellemeye yardımcı olur.<sup>21</sup> Flavonoidler, aynı zamanda lipit peroksidasyonunu da inhibe ederler.<sup>13,14</sup>

Yapılan in vitro ve in vivo çalışmalarda propolisin makrofajları harekete geçirdiği ve antimikrobiyal özelliklerini arttırdığı aynı zamanda antikor üretimini artırdığı bildirilmiştir.<sup>22</sup> Bir antienflamatuar ajan olarak propolisin prostaglandinlerin sentezini inhibe ettiği, timus bezini aktive ettiği, fagositik aktiviteyi teşvik ederek bağışıklık sistemine yardımcı olduğu, hücresel bağışıklığı uyardığı ve epitel üzerindeki iyileştirici etkileri artırdığı gösterilmiştir.<sup>23-25</sup>

Propolisin bazı anaerobik oral patojenlere (*Lactobacillus acidophilus*, *Actinomyces naeslundii*, *Prevotella oralis*, *Prevotella melanogenica*, *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum* ve *Veillonella parvula*) karşı antibakteriyel etkisi esas olarak bileşiminde flavonoidlerin ve kafeik asit gibi aromatik bileşiklerin varlığı nedeniyle dir.<sup>26</sup> Ferreira ve ark.<sup>27</sup> propolisin etanol ekstraktının *Prevotella nigrescens*, *Fusobacterium nucleatum*, *Actinomyces israelii* ve *Clostridium perfringens* gibi anaerobik bakteriler ve *E. faecalis* üzerine antibakteriyel etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Kuştarıcı ve ark.<sup>28</sup> tarafından farklı propolis ekstraktlarının (%10 ve %20); *E. faecalis*, *S. aureus*, *E. coli* ve *C. albicans* üzerine olan antimikrobiyal aktivitelerinin test edildiği çalışmanın sonucunda, tüm propolis ekstraktlarının test edilen mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal aktivitesinin olduğu bildirilmiştir.

### Propolis Hakkında Diş Hekimliğinde Yapılan Çalışmalar

#### Diş çürüğü

Propolisin *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* ve *Streptococcus circumscriptus*'in glikoziltransferaz enziminin aktivitesinin inhibisyonu için etkinliği in vivo ve in vitro olarak bildirilmiştir.<sup>29</sup> Propolis çözünmeyen glikan sentezini indükler ve glikoziltransferaz enziminin aktivitesini inhibe eder.<sup>30</sup> Duarte ve ark.<sup>31</sup> çalışmasında propolis'teki yağ asitlerinin mikroorganizmaların düşük pH'a toleransını azaltarak, asit üretimini yavaşlattığı ve karyostatik etki sağladığı bildirilmiştir. Cardoso ve ark.<sup>32</sup> tarafından yapılan bir çalışma, propolisin etanolik ekstraktının çürük sürecini demineralize etme üzerinde herhangi bir engelleyici etkiye sahip olmadığını göstermiştir. Nam ve ark.<sup>33</sup> yaptığı çalışma da bu bilgiyi doğrular niteliktedir.

#### Dentin hassasiyeti

Propolisin dentinin hidrolik iletkenliğini azaltarak dentin aşırı duyarlılığını azalttığı ileri sürülmektedir.<sup>34</sup> Sales-Peres ve ark.<sup>35</sup> propolisin reçinemsi yapısının dentin tübüllerini tıkama kapasitesine sahip olduğunu ve böylelikle dentin hassasiyetini azaltabileceğini araştırmışlardır. Hussain ve ark.<sup>36</sup> yaptığı bir çalışmada,

propolisin bleaching sonrası dentin aşırı duyarlılığının tedavisinde kullanıldığında ikna edici sonuçlar verdiğini göstermiştir. Toker ve ark.<sup>37</sup> yaptığı çalışmada propolisin etkinliği florid jel (APF) ile karşılaştırılmış ve propolisin florür ile dentin duyarlılığında benzer sonuçlar verdiğini bildirilmiştir. Madhavan ve ark.<sup>38</sup> 8 gün, 60 gün ve 90 günlük kullanımdan sonra kazein fosfopeptid, amorfokal-siyum fosfat florür, sodyum florür, propolis ve distile suyun klinik etkinliğini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucu propolisin dentin aşırı duyarlılığının tedavisi için bu seçenekler arasında en iyi seçim olabileceği bildirilmiştir.

#### Pulpa inflamasyonu

Propolisin adeziv ve reçineli yapısı; dentin tübüllerini tıkamakta ve pulpal infalamasyonu azaltmaktadır.<sup>39</sup> in vitro ve in vivo olarak yapılan bir çalışmada, propolis'in güçlü bir antienflamatuar etkiye sahip olduğu ve pulpa kuafaj tedavilerinde kullanılabileceği bildirilmiştir.<sup>40</sup> Flavonoidler ve kafeik asit, araşidonik yolun lipooksijenaz basamağını inhibe eden antienflamatuar yanıtta sorumlu propolisteki ana bileşenlerdir.<sup>41</sup>

#### Periodontal sağlık, ağız gargarası ve dental plak

Propolisin ağız sağlığı üzerindeki olumlu etkileri periodontal hastalıklarda da kullanılmasını sağlamıştır. Periodontal tedavi sırasında, diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirmesine ek olarak uygulanan propolis özleri ile subgingival irrigasyon; tek başına yapılan diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirmesine göre daha olumlu sonuçlar verdiğini bildirilmiştir.<sup>42,43</sup> Feres ve ark.<sup>44</sup> propolisin antimikrobiyal etkinliklerini araştırmak için yaptıkları çalışmada; periodontal olarak sağlıklı ve sağlıklı hastalardan alınan tükürük örneklerinde propolisin antimikrobiyal etkinliği olduğunu bildirmişlerdir. Gebaraa ve ark.<sup>45</sup> yaptığı çalışmada, subgingival yıkamada propolis çözeltisi kullanılmış, klinik parametrelerden gingival indeks, plak indeksi, oral hijyen indeksi skorlarında, cep derinliklerinde azalma; mikrobiyolojik parametrelerden ise özellikle stafilokok, psödomonas gibi mikroorganizmalarda olan azalma tespit edilmiştir. Koo ve ark.<sup>46</sup> propolis içerikli ağız gargarasının dental plak oluşumu üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında propolisin, çözünmeyen polisakarit oluşumunu belirgin miktarda azalttığını bildirmişlerdir. Murray ve ark.<sup>47</sup> %10 propolis gargarasının dental plak oluşumunu belirgin düzeyde azalttığını tespit etmişlerdir. Ozan ve ark.<sup>11</sup> propolis içerikli ağız gargarasının, oral mikroorganizmalar üzerine etkisinin klorheksidin kadar etkili olmadığını ancak insan dişeti fibroblastlarına klorheksidinden daha az sitotoksik olduğunu bildirmişlerdir.

#### Osteogenezis

Propolisin etanol ekstraktının kemik dokusunun rejenerasyonu üzerine etkisini araştıran deneysel bir çalışmada, propolis uygulamasının osteojenik süreci hızlandırdığı tespit edilmiştir.<sup>48</sup> Propolisten türetilmiş bir fenolik antioksidan olan kafeik asit fenetil ester (CAPE)'in RANKL ile indüklenen NF- $\kappa$ B ve NFAT aktivasyonunun güçlü ve spesifik bir inhibitörü olduğu, osteoklastogenezini inhibe ettiği ve apoptozu indüklediği bildirilmiştir.<sup>49</sup>

#### Periodontal ligament hücreleri

Yapılan bir çalışmada, periodontal ligament hücreleri farklı konsantrasyonlarda propolis ve-Hank's dengeli tuz çözeltisine maruz bırakılmıştır. Propolisin Hank's dengeli tuz çözeltisi ile karşılaştırıldığında avülse olmuş bir diş için sadece apoptozu azaltmadığı, aynı zamanda periodontal ligament hücrelerinin metabolik aktivitesini ve proliferasyonunu arttırdığı, diğer saklama ortamları ile karşılaştırıldığında (Hank's dengeli tuz çözeltisi, steril serum fizyolojik, süt vs.) daha yararlı bir saklama ortamı olabileceği bildirilmiştir.<sup>50</sup>

## SONUÇ

Propolis hem dış hekimliği hem de tıptaki geniş uygulama yelpazesi nedeniyle popülaritesini koruyan doğal ürünler arasında yer almaktadır. Antienflamatuar, antibakteriyel, antiviral ve antifungal geniş kapsamlı özellikleri, birçok araştırmacının dikkatini çekmiştir. Propolisin yapısının ve bileşiminin coğrafi bölgelere ve yılın mevsimine bağlı olarak değişebileceğine dikkat edilmelidir. Bu nedenlerden dolayı dış hekimliğinde propolis kullanımı daha fazla ve daha kapsamlı araştırmalar gerektirmektedir.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – T.K.; Tasarım – E.Ü.; Denetleme – T.K.; Kaynaklar – T.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – A.S.; Analiz ve/veya Yorum – E.Ü.; Literatür Taraması – A.S., E.Ü.; Yazıyı Yazan – A.S., E.Ü., T.K.; Eleştirel İnceleme – T.K.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – T.K.; Design – E.Ü.; Supervision – T.K.; Resources – T.K.; Data Collection and/or Processing – A.S.; Analysis and/or Interpretation – E.Ü.; Literature Search – A.S., E.Ü.; Writing Manuscript – A.S., E.Ü., T.K.; Critical Review – T.K.

**Declaration of Interests:** The authors have no conflicts of interest to declare.

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

## KAYNAKLAR

- Atik A, Gümüş T. Propolisin gıda endüstrisinde kullanım olanakları. *Akademik Gıda*. 2017;15(1):60-65. [Crossref]
- Kasiotis K.M, Anastasiadou P, Papadopoulou A, Machera K. Revisiting Greek propolis: chromatographic analysis and antioxidant activity study. *PloS One*. 2017;12(1):e0170077. [Crossref]
- Abd-El-Rhman AMM. Antagonism of *Aeromonas hydrophila* by propolis and its effect on the performance of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Fish Shellfish Immunol*. 2009;27(3):454-459. [Crossref]
- Ghisalberti E. Propolis: A review. *Bee World*. 1979;60:59-84. [Crossref]
- Tezcan C. *Propolisin kimyasal fiziksel ve biyolojik özellikleri tıpta kullanım alanları*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 2000.
- Schmidt J.O. Bee products, chemical composition and application. In: Mirzahi A, Lensky Y. Bee products, properties, applications and apitherapy. New York; Plenum Press, 1996; 15: 16-21. [Crossref]
- Bankova V, Decastro SL, Marcucci MC. Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. *Apidologie*. 2001;31(1):3-15. [Crossref]
- Cirasino L, Pisati A, Fasani F. Contact dermatitis from propolis. *Contact Dermatitis*. 1987;16(2):110-111. [Crossref]
- Monti M, Berti E, Carminati G, Cusini M. Occupational and cosmetic dermatitis from propolis. *Contact Dermatitis*. 1983;9(2):163. [Crossref]
- Libério SA, Pereira AL, Araújo MJ, et al. The potential use of propolis as a cariostatic agent and its actions on mutans group streptococci. *J Ethnopharmacol*. 2009;125(1):1-9. [Crossref]
- Ozan F, Sümer Z, Polat ZA, Er K, Ozan U, Deger O. Effect of mouth rinse containing propolis on oral microorganisms and human gingival fibroblast. *Eur J Dent*. 2007;1(4):195-201. [Crossref]
- Seidel V, Peyfoon E, Watson DG, Fearnley J. Comparative study of the antibacterial activity of propolis from different geographical and climatic zones. *Phytother Res*. 2008;22(9):1256-1263. [Crossref]





- Ferreres FMC, García-Viguera C, Bankova VS, De Castro SL, Dantas AP. Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. *J Ethnopharmacol*. 2001;74(2):105-112. [Crossref]
- Cook NC, Samman S. Flavonoids-Chemistry, metabolism, cardioprotective effects, and dietary sources. *J Nutr Biochem*. 1996;7:66-76. [Crossref]
- Burdock G.A. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). *Food Chem Toxicol*. 1998;36(4):347-363. [Crossref]
- Çakıroğlu, T.N. *Çeşitli çözücülerde Türk propolisinin çözünürlüğünün incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Trabzon 2010.
- Takeuchi TM, Pereira CG, Braga MEM, Marostica MR, Leal PF, Meireles MAA. Low pressure solvent extraction, microwave assisted, and ultrasound from condimentary plant. In: Extracting Bioactive Compounds for Food Products. *CRC Press* 2008;137-218. [Crossref]
- Marcucci MC. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie*. 1995;26(2):83-99. [Crossref]
- Castaldo S, Capasso F. Propolis, an old remedy used in modern medicine. *Fitoterapia*. 2002;73(Suppl 1):S1-S6. [Crossref]
- Saarnio AS, Julkenen TR. Phenolic compounds of propolis from the boreal coniferous zone. *J Apicult Sci*. 2012;56(1):13-22. [Crossref]
- Nirala SK, Bhadauria M. Propolis reverses acetaminophen induced acute hepatorenal alterations: A biochemical and histopathological approach. *Arch Pharm Res*. 2008;31(4):451-461. [Crossref]
- Tatefuji T, Izumi N, Ohta T, Arai S, Ikeda M, Kurimoto M. Isolation and identification of compounds from Brazilian propolis which enhance macrophage spreading and mobility. *Biol Pharm Bull*. 1996;19(7):966-970. [Crossref]
- Wade C, Friedrich JA, New Canaan CT. Keats; Propolis power plus: the health-promoting properties of the amazing beehive energizer 1996.
- Koo H, Gomes BP, Rosalen PL, Ambrosano GM, Park YK, Cury JA. In vitro antimicrobial activity of propolis and Arnica Montana against oral pathogens. *Arch Oral Biol*. 2000;45(2):141-148. [Crossref]
- Madarova L. Antibacterial properties of propolis. *Ceskoslovenska Stomatologie*. 1980;80:304-307.
- Kujumgiev A, Tsvetkova I, Serkedjieva Y, Bankova V, Christov R, Popov S. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. *J Ethnopharmacol*. 1999;64(3):235-240. [Crossref]
- Ferreira FB, Torres SA, Rosa OP, Ferreira CM, Garcia RB, Marcucci MC. Antimicrobial effect of propolis and other substances against selected endodontic pathogens. *Oral Surg Oral Med Oral Radiol Endod*. 2007;104(5):709-716. [Crossref]
- Kuştarıcı Y, Sümer P, Kaya A. In vitro antimicrobial activity of propolis samples from three different regions of Anatolia. *Curr Res Dent Sci*. 2011;21(2):82-87.
- Ikeno K, Ikeno T, Miyazawa C. Effects of propolis on dental caries in rats. *Caries Res*. 1991;25(5):347-351. [Crossref]
- Koru O, Toksoy F, Acikel CH, et al. In vitro antimicrobial activity of propolis samples from different geographical origins against certain oral pathogens. *Anaerobe*. 2007;13(3):140-145. [Crossref]
- Duarte S, Rosalen PL, Hayacibara MF, et al. The influence of a novel propolis on mutans streptococci biofilms and caries development in rats. *Arch Oral Biol*. 2006;51(1):15-22. [Crossref]
- Cardoso JG, Iorio NLP, Rodrigues LF, et al. Influence of a Brazilian wild green propolis on the enamel mineral loss and *Streptococcus mutans* count in dental biofilm. *Arch Oral Biol*. 2016;65:77-81. [Crossref]
- Nam S, Choi Y, Jang S, Shim Y, Han G. Antimicrobial activity of propolis on different oral bacteria. *Indian J Sci Tech*. 2016;9:1-4. [Crossref]
- Lin P, Cheng Y, Chu C, Chien K, Lin C, Tu Y. In-office treatment for dentin hypersensitivity: A systematic review and network meta-analysis. *J Clin Periodontol*. 2013;40(1):53-64. [Crossref]
- Sales-Peres SH, Carvalho FN, Marsicano JA. Effect of propolis gel on the in vitro reduction of dentin permeability. *J Appl Oral Sci*. 2011;19(4):318-323. [Crossref]



36. Hussain RA, Dannan A, Al-Ahmad M. Propolis treatment for dental sensitivity after tooth bleaching. *Imperial J Interdisciplinary Res.* 2017;2:1436-1439.
37. Toker H, Özan F, Özdemir H, Değer O. Dentin hassasiyetinin tedavisinde propolisin etkisi. *Gazi Üni Diş Hek Fak Derg.* 2008;25(3):1-6.
38. Madhavan S, Nayak M, Shenoy A, Shetty R, Prasad K. Dentinal hypersensitivity: A comparative clinical evaluation of CPP-ACP F, sodium fluoride, propolis, and placebo. *J Conserv Dent.* 2012;15(4):315-318. **[Crossref]**
39. Park YK, Alencar SM, Aguiar CL. Botanical origin and chemical composition of Brazilian propolis. *J Agric Food Chem.* 2002;50(9):2502-2506. **[Crossref]**
40. Sabir A. The healing actions of propolis on direct pulp capping treatment: A review. *J Dentomax Sci.* 2016;1:186. **[Crossref]**
41. Ramos A, Miranda J. Propolis: A review of its antiinflammatory and healing actions. *J Ven Animal Toxins Inc Trop Dis.* 2007;13(4):697-710. **[Crossref]**
42. Coutinho A. Honeybee propolis extract in periodontal treatment: A clinical and microbiological study of propolis in periodontal treatment. *Indian J Dent Res.* 2012;23(2):294. **[Crossref]**
43. Parolia A, Thomas M.S, Kundabala M, Mohan M. Propolis and its potential uses in oral health. *Int J Med Med Sci.* 2010;2:210-5.
44. Feres M, Figueiredo LC, Barreto IM, Coelho MH, Araujo MW, Cortelli SC. In vitro antimicrobial activity of plant extracts and propolis in saliva samples of healthy and periodontally-involved subjects. *J Int Acad Periodontol.* 2005;7(3):90-96.
45. Gebaraa EC, Pustiglioni AN, de Lima LA, Mayer MP. Propolis extract as an adjuvant to periodontal treatment. *Oral Health Prev Dent.* 2003;1(1):29-35.
46. Koo H, Cury JA, Rosalen PL, Ambrosano GM, Ikegaki M, Park YK. Effect of a mouthrinse containing selected propolis on 3-day dental plaque accumulation and polysaccharide formation. *Caries Res.* 2002;36(6):445-448. **[Crossref]**
47. Murray MC, Worthington HV, Blinkhorn AS. A study to investigate the effect of a propolis-containing mouthrinse on the inhibition of de novo plaque formation. *J Clin Periodontol.* 1997;24(11):796-798. **[Crossref]**
48. Stojko A, Scheller S, Szwarnowiecka I, Tustanowski J, Ostach H, Obuszko Z. Biological properties and clinical application of propolis. VIII. Experimental observation on the influence of ethanol extract of propolis (EEP) on the regeneration of bone tissue. *Arzneimittelforschung.* 1978;28(1):35-37.
49. Natarajan K, Singh S, Burke TR, Jr., Grunberger D, Aggarwal B.B. Caffeic acid phenethyl ester is a potent and specific inhibitor of activation of nuclear transcription factor NF-kappa B. *Proc Natl Acad Sci USA.* 1996;93(17):9090-9095. **[Crossref]**
50. Gjertsen AW, Stothz KA, Neiva KG, Pileggi R. Effect of propolis on proliferation and apoptosis of periodontal ligament fibroblasts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;112(6):843-848. **[Crossref]**

# Aneurysmal bone cyst of the mandible: A case report of 5 years follow-up

## Mandibulada anevrizmal kemik kisti: Beş yıl takipli olgu sunumu

Alparslan ESEN<sup>1</sup>   
Funda BAŞTÜRK<sup>1</sup>   
Gökhan GÜRSES<sup>2</sup>   
Doğan DOLANMAZ<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Necmettin Erbakan Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş  
ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı,  
Konya, Türkiye

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği  
Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi  
Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

<sup>3</sup>Bezmialem Vakıf Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş  
ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı,  
İstanbul, Türkiye

### ABSTRACT

Aneurysmal bone cysts are not real cysts or aneurysms; they are rare non-neoplastic bone lesions. Although aneurysmal bone cysts occur mainly in the long bone metaphyses, they are rarely seen in the facial bones. In the jawbones, the mandible is involved more commonly than the maxilla. It is mainly seen in the first and second decades. Aneurysmal bone cyst affecting the left mandible of a 10-year-old male patient is presented in this case report. The diagnosis of aneurysmal bone cysts is essential and appropriate treatment should be done considering various factors such as age, surgical complications, and the possibility of recurrence.

**Keywords:** Aneurysmal, cyst, mandible

### ÖZ

Anevrizmal kemik kistleri gerçek bir kist veya anevrizma değildir, nadir görülen neoplastik olmayan bir kemik lezyonudur. Anevrizmal kemik kistleri, çoğunlukla uzun kemik metafizlerinde ortaya çıkmasına rağmen nadir olarak yüz kemiklerinde de görülür. Çene kemiklerinde mandibula tutulumu maksilladan daha siktir. Çoğunlukla birinci ve ikinci dekatta görülür. Bu vaka raporunda 10 yaşında erkek hastanın sol mandibulasını etkileyen anevrizmal kemik kisti sunulmuştur. Anevrizmal kemik kistlerinin tanısı çok önemlidir ve yaş, cerrahi komplikasyon, nüks olasılığı gibi çeşitli faktörler göz önünde bulundurularak uygun tedavi yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Anevrizmal, kist, mandibula

### INTRODUCTION

An aneurysmal bone cyst (ABC) is not a true cyst or an aneurysm; it is a rare non-neoplastic, enlarged bone lesion. The aneurysmal bone cysts (ABCs) are benign, osteolytic, expansive, and hemorrhagic lesions of bone, which mainly occurred in long bone metaphyses like the tibia, the femur, or the spine. However, only 2% of the lesions arise in the craniofacial skeleton.<sup>1</sup> The World Health Organization defines ABCs as “a destructive, expansive, benign neoplasm of bone composed of multilobulated blood-filled cystic spaces.” ABCs usually affects patients under 20 years of age with no sex predilection.<sup>2</sup> Similarly, it occurs in jawbones, mainly in individuals younger than 20 years old. The lesion is prevalent in the mandible than the maxilla contains posterior more often mandible region.<sup>3</sup> In the mandible, ramus and body are generally related. Unusual cases of involvement of condyle and coronoid process have been reported.<sup>4</sup> The aneurysmal bone cyst was first defined in 1893 by Van Arsdale, but Jaffe and Lichtenstein in 1942 were first to use the term of the aneurysmal bone cyst.<sup>5,6</sup> Bernier and Bhasker<sup>7</sup> were the first to define this cyst in the jawbones. This first case in the jaws was in the posterior area of the mandible.

The etiology and pathogenesis of ABCs are still uncertain but are thought to be reactively related to previous trauma or pathology.<sup>8</sup> The leading hypothesis etiology in ABC pathology is vascular and affected by local bone changes.<sup>9</sup> The clinical signs and symptoms of these cysts nonspecific, sometimes making diagnosis difficult. It may be clinically asymptomatic or may arise as a quickly advancing lesion enlarged to cause a pathological fracture.<sup>10</sup> Diagnosis should base on clinical symptoms, radiological, and histopathological examinations.

The purpose of this case report is to emphasize the importance of ABC diagnosis and effective treatment in recurrent cases.

### CASE PRESENTATION

A 10-year-old male patient who had previously operated on the left mandible in another center applied to our clinic with complaints of swelling and trismus. Clinically, there was extraoral swelling, and the interincisal mouth opening was 15 mm. A multilocular radiolucent lesion of 2.5 cm in diameter with the sclerotic border was observed in the panoramic radiograph. It was extending from the impacted left second molar to the coronoid process and condyle (Figure 1). The previous histological finding was learned to be a traumatic bone cyst. Considering the patient's age and previous operation, it was decided that the patient should be followed. However, after six months of follow-up, it was observed

Received/Geliş Tarihi: 20.11.2020

Accepted/Kabul Tarihi: 09.06.2021

Corresponding Author/Sorumlu Yazar:

Funda BAŞTÜRK

E-mail: dtfunda.basturk@gmail.com

Cite this article: Esen A, Baştürk F,

Gürses G, Dolanmaz D. Aneurysmal bone

cyst of the mandible: A case report of 5

years follow-up. *Curr Res Dent Sci.* 2022;

32(2): 185-188.

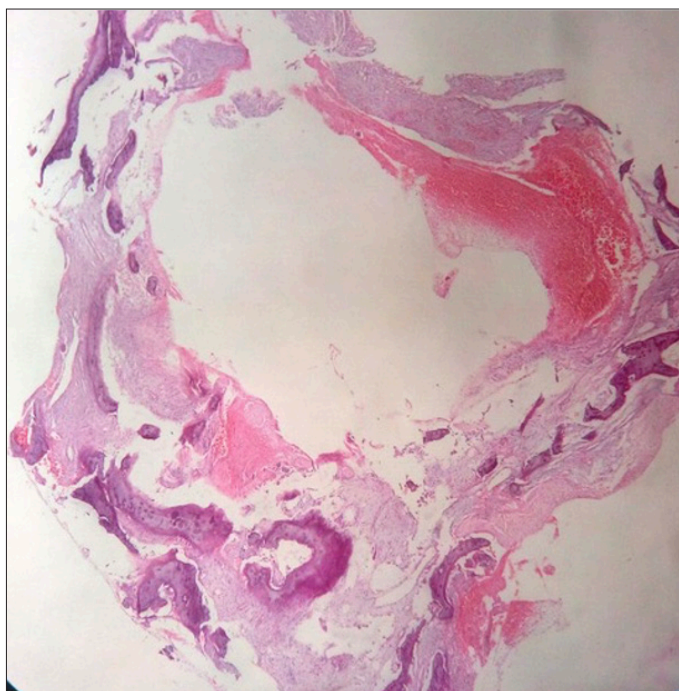


Content of this journal is licensed  
under a Creative Commons  
Attribution-NonCommercial 4.0  
International License.

that there was no reduction in the size of the lesion. Trismus continued at the same. Since no recovery was observed, the second operation was planned. The patient was operated on under general anesthesia with an intraoral approach. Crestal incision and subperiosteal stripping were made, removed impacted second and third molar germs. The partial osteotomy was performed to reach the lesion, and it was curettage radically. No epithelium was seen in this procedure. However, serious venous bleeding was encountered in the bone cavity. Curettage was completed, the bleeding was brought under control, and the wound was sutured. Intralesional bleeding and the absence of epithelial tissue suggested that the lesion was an aneurysmal bone cyst. The histopathologic result verified our diagnosis. Histological examination revealed fibroblastic connective tissue, cotton-like fibrin, and osteoclastic giant cells around the blood-filled lakes (Figure 2, Figure 3). After six months of follow-up, radiological examination showed that the radiolucency was reduced in the entire lesion. After a 1-year follow-up, the swelling was dissolved, and an adequate bone formation was seen on the panoramic radiograph

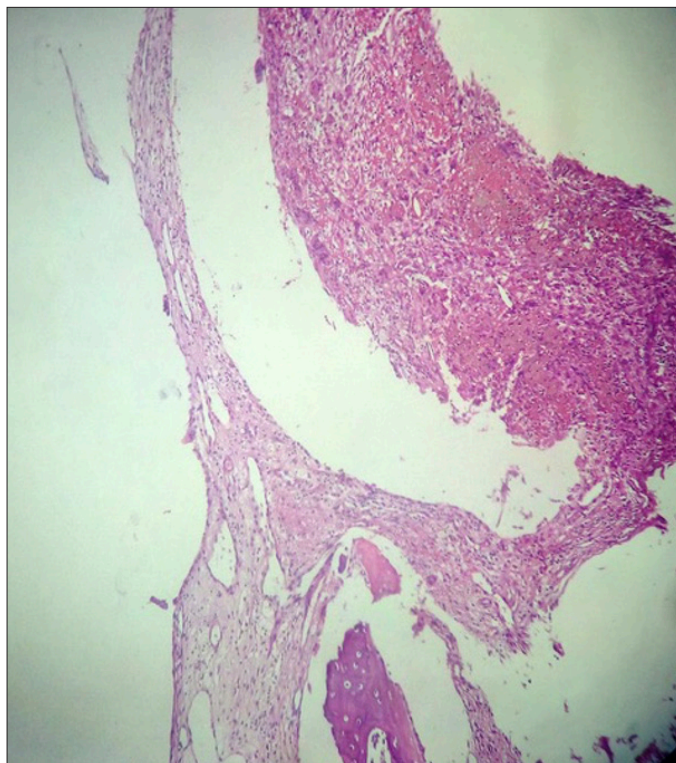


**Figure 1.** Panoramic radiograph showing a multilocular radiolucent lesion with the sclerotic border extending from impacted left second molar to coronoid process and condyle



**Figure 2.** Microphotograph showing a cystic lesion surrounded by bone trabecular (HEX40)

(Figure 4). The interincisal mouth opening was 28 mm. Trismus completely healed. After five years of follow-up, the patient had no complaints, and no recurrence was observed (Figure 5).



**Figure 3.** Microphotograph of the lesion showing fibrinoid accumulation, osteoclastic giant cells and bleeding findings (HEX100)



**Figure 4.** 1-year follow-up radiograph showing healing of the lesion and bone formation



**Figure 5.** 5-year follow-up panoramic radiograph showing complete bone healing and no sign of recurrence

## DISCUSSION

An aneurysmal bone cyst (ABC) is a pseudocyst due to the absence of a cyst epithelium. Jaffe and Lichtenstein defined it in 1942 as blood-filled lesions in which giant cells and irregular bone trabeculae.<sup>6</sup> Bernier and Bhaskar<sup>7</sup> reported the first ABC case containing the maxillofacial skeleton in 1958. ABC was reported in the mandible of an 11-year-old female patient. In the literature, including our case, mandibular involvement more common.<sup>11</sup> Mandibular condyle involvement is extremely rare.<sup>12,13</sup> In our case, the lesion ranged from the ramus to the condylar region. Although there are cases in different age ranges, it is most common under the age of 20.<sup>14</sup> The pathogenesis of ABC is controversial and, it is uncertain whether caused by a previous bone lesion.<sup>6</sup> Its histology consists of fibrous connective tissue stroma with blood-filled vascular spaces, osteoids, and osteoclast-type giant cells.<sup>15</sup> ABC can be seen on the radiograph as unilocular, multilocular, honeycomb, or soap bubbles depends on the types.

Malignant tumors such as Ewing's sarcoma, osteosarcoma, giant cell tumor should be differentiated in the diagnosis of the ABC. Clinical findings may differ depending on the behavior of the lesion. The lesion can keep unchanged for a long period, and it can slowly expanded growth or rapidly expanding swelling with large bone destruction.<sup>16</sup>

There is no consensus on the treatment of ABC, but there are several viable treatment options.<sup>17</sup> Conservative treatments such as calcitonin and methylprednisolone injections, simple curettage, cryotherapy, and complex treatments such as excision, radical resection, and reconstruction with bone grafts can be applied.<sup>18,19</sup> The treatment option should be determined according to the condition of the case. ABC usually responds well to curettage treatment. Motamedi<sup>10</sup> treated 17 mandibular ABC cases with radical curettage and reported no recurrence at 2 to 11 years of follow-up.

ABC occurs in 95% vascular, 5% solid, or mixed form.<sup>16</sup> Bleeding may be a risk, especially in the vascular type. Massive bleeding may be encountered as soon as beginning the surgery. Incomplete curettage can cause bleeding to continue.<sup>14</sup> We encountered major bleeding at the beginning of the operation. After completing the curettage, we finished the operation by controlling bleeding.

The treatment choice will depend on the extent and location of the lesion, the patient's age and symptoms, and the cyst's enlarging to the soft tissues or bone structures (condyle, maxillary sinus) and the feature of the case.<sup>20</sup> Therefore, some lesions can be treated with simple curettage, but active lesions that grow rapidly with the involvement of soft tissues require radical treatment. Khurshida et al.<sup>4</sup> reported an expansive and lytic progressive ABC case in the mandible. The lesion was reported as 7x5 cm in size with destruction of the lingual and buccal cortical bone. Therefore, they resected ABC. They provided reconstruction with a fibula graft.

In cases with mandible posterior region and condyle involvement, facial asymmetry, limitation of mouth opening, pain, and swelling can be seen. In our case, our patient had these symptoms. Various treatment and reconstruction methods for cases involving condyle and coronoid have been reported in the literature. Pelo et al.<sup>13</sup> reported an aneurysmal bone cyst involving the condyle neck in a 10-year-old male patient. They removed the lesion by performing a low condylectomy.

Rapidis et al.<sup>15</sup> reported a case of aneurysmal bone cyst extending from the mandible ramus to the condyle, similar to our case. The authors reported that the lesion recurred after curettage. In the second operation, they performed radical resection and repaired with a costochondral graft.

Ettl et al.<sup>21</sup> reported a case involving the mandibular ramus, condyle, and surrounding soft tissues that recurred six months after surgical curettage. In the second operation, they resected the condyle and part of the ramus. The authors recommended that recurrent cases be treated with more radical surgeries. In our case, the first surgery was probably insufficient. However, we treated it with radical curettage.

In this case, we presented that the radiography of the cyst had a unilocular appearance extending to the coronoid process and condylar neck. However, we encountered bone septa in the cyst during the operation. We entered all parts of the cyst and cleaned the area. After the operation, we found that there was an improvement in a short time radiographically. This dramatic recovery made us think that the curettage performed in the first operation was not enough. Due to the impacted second and third molar teeth may have prevented reaching the lesion, or the lesion around these teeth may not have been adequately cleaned in the previous operation. Therefore, we removed these teeth to provide sufficient vision and to prevent recurrence and made a radical curettage.

Histologically, a cystic structure lined with fibrous connective tissue without a lining epithelium was observed in the sections. Fibrinoid deposition on the lesion wall, osteoclastic giant cells, bleeding findings, and new bone construction were selected. No findings suggesting a neoplastic lesion were detected. These histological findings show that the lesion is an aneurysmal bone cyst, not a simple bone cyst or traumatic bone cyst. In addition, expansion is rare in a simple bone cyst, and serous fluid is present inside the cavity, not blood.<sup>22</sup> This lesion, which was diagnosed as a traumatic bone cyst due to the previous operation, recurred despite curettage. Aneurysmal bone cysts also show persistent recurrences.<sup>21</sup> Therefore, the recurrence of this lesion despite the previous operation shows that it is an aneurysmal bone cyst.

In conclusion, we think that reaching the entire cyst cavity is very important in the surgical treatment of aneurysmal bone cysts. Also, the extraction of the teeth in the cyst cavity may be considered, if necessary, to prevent a recurrence.

---

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patients' parents who participated in this study.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – A.E., D.D.; Design – F.B., A.E.; Supervision – A.E., D.D.; Resources – F.B.; Data Collection and/or Processing – F.B., G.G.; Analysis and/or Interpretation – D.D.; Literature Search – F.B., G.G.; Writing Manuscript – F.B., G.G.; Critical Review – D.D.

**Declaration of Interests:** The authors have no conflicts of interest to declare.

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

---

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastanın ailesinden alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – A.E., D.D.; Tasarım – F.B., A.E.; Denetleme – A.E., D.D.; Kaynaklar – F.B.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – F.B., G.G.; Analiz ve/veya Yorum – D.D.; Literatür Taraması – G.G., F.B.; Yazıyı Yazan – F.B., G.G.; Eleştirel İnceleme – A.E., D.D.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

## REFERENCES

- Dayısoylu E, Oktay Cöven B, Coşkunoglu E. Aneurysmal bone cyst of the mandible: Report of a case. *Curr Res Dent Sci*. 2015;Suppl 13:47-50. [\[Crossref\]](#)
- Goyal A, Tyagi L, Syal R, Agarwal T, Jain M. Primary aneurysmal bone cyst of coronoid process. *BMC Ear Nose Throat Disord*. 2006;6:4. [\[Crossref\]](#)
- Devi P, Thimmarasa V, Mehrotra V, Agarwal M. Aneurysmal bone cyst of the mandible: A case report and review of literature. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2011;15(1):105-108. [\[Crossref\]](#)
- Banu K, Sham ME, Hari S, Sharad V. Giant recurrent aneurysmal bone cyst of the mandible. *Ann Maxillofac Surg*. 2012;2(2):174-177. [\[Crossref\]](#)
- Van Arsdale WW. OSSIFYING HEMATOMA. *Ann Surg*. 1893;18:8-17. [\[Crossref\]](#)
- Jaffe HL. Solitary unicameral bone cyst. *Arch Surg*. 1942;44(6):1004-1025. [\[Crossref\]](#)
- Bernier JL, Bhaskar SN. Aneurysmal bone cysts of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1958;11(9):1018-1028. [\[Crossref\]](#)
- Lopez-Arcas Calleja JM, Cebrian Carretero JL, González Martín J, Burgueño M. Aneurysmal bone cyst of the mandible: case presentation and review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2007;12(5):E401-E403.
- Hillerup S, Hjorting-Hansen E. Aneurysmal bone cyst - simple bone cyst, two aspects of the same pathologic entity? *Int J Oral Surg*. 1978;7(1):16-22. [\[Crossref\]](#)
- Motamedi MHK. Aneurysmal bone cysts of the jaws: clinicopathological features, radiographic evaluation and treatment analysis of 17 cases. *J Craniomaxillofac Surg*. 1998;26(1):56-62. [\[Crossref\]](#)
- Kiattavomcharoen S, Joos U, Brinkschmidt C, Werkmeister R. Aneurysmal bone cyst of the mandible: a case report. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2003;32(4):419-422. [\[Crossref\]](#)
- Sokolo R, Alseriani F, Lagrange AC, Dumollard JM, Peoc'h M, Seguin P. Aneurysmal bone cyst of the mandibular condyle. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 2006;107(2):109-114. [\[Crossref\]](#)
- Pelo S, Gasparini G, Boniello R, Moro A, Amoroso PF. Aneurysmal bone cyst located in the mandibular condyle. *Head Face Med*. 2009;5:8. [\[Crossref\]](#)
- Motamedi MHK, Navi F, Eshkevari PS, et al. Variable presentations of aneurysmal bone cysts of the jaws: 51 cases treated during a 30-year period. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008;66(10):2098-2103. [\[Crossref\]](#)
- Rapidis AD, Vallianatou D, Apostolidis C, Lagogiannis G. Large lytic lesion of the ascending ramus, the condyle, and the infratemporal region. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004;62(8):996-1001. [\[Crossref\]](#)
- Möller B, Claviez A, Moritz JD, Leuschner I, Wiltfang J. Extensive aneurysmal bone cyst of the mandible. *J Craniofac Surg*. 2011;22(3):841-844. [\[Crossref\]](#)
- Marín Fernández AB, García Medina B, Martínez Plaza A, Aguilar-Salvatierra A, Gómez-Moreno G. Aneurysmal bone cyst of the mandible affecting the articular condyle: a case report. *Clin Case Rep*. 2016;4(12):1175-1180. [\[Crossref\]](#)
- Kumar VV, Malik NA, Kumar DB. Treatment of large recurrent aneurysmal bone cysts of mandible: transosseous intralesional embolization as an adjunct to resection. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2009;38(6):671-676. [\[Crossref\]](#)
- Zadik Y, Aktaş A, Drucker S, Nitzan DW. Aneurysmal bone cyst of mandibular condyle: a case report and review of the literature. *J Craniomaxillofac Surg*. 2012;40(8):e243-e248. [\[Crossref\]](#)
- Marín Fernandez AB, García Medina B, Martínez Plaza A, Aguilar-Salvatierra A, Gómez-Moreno G. Aneurysmal bone cyst of the mandible affecting the articular condyle: A case report. *Clin Case Rep*. 2016;4(12):1175-1180. [\[Crossref\]](#)
- Ettl T, Stander K, Schwarz S, Reichert TE, Driemel O. Recurrent aneurysmal bone cyst of the mandibular condyle with soft tissue extension. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2009;38(6):699-703. [\[Crossref\]](#)
- Razmara F, Ghoncheh Z, Shabankare G. Traumatic bone cyst of mandible: A case series. *J Med Case Rep*. 2019;13(1):300. [\[Crossref\]](#)