

ISSN : 0000-0000



The Journal of Turkish Dental Research | Türk Diş Hekimliği  
Araştırma Dergisi

CİLT / Vol : 1

SAYI / Number : 1

Ocak - Nisan 2022

January - April 2022









The Journal of | Türk Diş Hekimliği  
Turkish Dental Research | Araştırma Dergisi

CİLT / Vol : 1

SAYI / Number : 1

Ocak - Nisan 2022

January - April 2022



# The Journal of Türk Diş Hekimliği Turkish Dental Research | Araştırma Dergisi

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği**  
**Fakültesinin bilimsel yayım organıdır.**  
**The Official organ of Ondokuz Mayıs University**  
**Faculty of Dentistry**

Yılda 3 Kez Yayınlanır.  
Published three times a year.

## **SAHİBİ/Owner**

*Rektör/Rector*  
Prof. Dr. Yavuz ÜNAL

## **SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ**

**Director of publications**  
*Dekan/ Dean*  
Prof. Dr. Nilüfer ÖZKAN

## **YAYIM KURULU**

*EDİTÖR / Editorial Chief*  
Prof. Dr. Peruze ÇELENK

*YARDIMCI EDİTÖR / Assistant Editor*  
Prof. Dr. Duygu SARAÇ

## **ÜYELER / Executive Committee**

Prof. Dr. Duygu SARAÇ  
Prof. Dr. Nilüfer ÖZKAN  
Prof. Dr. Emine ŞEN TUNÇ  
Prof. Dr. Müge LÜTFİOĞLU  
Prof. Dr. Ali KELEŞ  
Doç. Dr. Nihan GÖNÜLOL  
Dr. Öğr. Üyesi Sabahat YAZICIOĞLU

**Kapak Tasarım, Sayfa Mizanpaj**  
Kudret Kuşoğlu

## **İletişim Adresi / Correspondence**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
55139, Atakum/SAMSUN  
Editör Tel: 0362 312 19 19 / 8153  
dis\_dergi@omu.edu.tr

Yerel Süreli Yayıncıdır.

ISSN: 0000-0000

**BİLİMSEL DANIŞMA KURULU** (alfabetik sıra ile)  
Advisory Board ( in alphabetical order)

### **Ağız Diş Çene Cerrahisi**

Prof. Dr. Mehtap MUĞLALI  
Prof. Dr. Emel BULUT  
Prof. Dr. Hasan Ayberk ALTUĞ  
Prof. Dr. Dilek Aynur ÇANKAL  
Doç. Dr. Nihat AKBULUT  
Doç. Dr. Gürkan Raşit BAYAR

### **Restoratif Diş Tedavisi**

Prof. Dr. Füsün ÖZER  
Prof. Dr. Eda GÜLER  
Doç. Dr. Emel KARAMAN  
Doç. Dr. Nurcan ÖZAKAR İLDAI  
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba MİSİLLİ  
Dr. Öğr. Üyesi Özge Gizem CABADAĞ

### **Ağız Diş Çene Radyolojisi**

Prof. Dr. İlknur ÖZCAN  
Prof. Dr. A. Berhan YILMAZ  
Prof. Dr. A. Pınar SÜMER  
Doç. Dr. E. Murat CANGER  
Assist. Prof. Dr. Hüsniye D. KOCASARAÇ

### **Endodonti**

Prof. Dr. Cemil YEŞİLİSOY  
Prof. Dr. Hakan ARSLAN  
Doç. Dr. Berivan Tuğba TÜRK  
Doç. Dr. Cangül KESKİN

### **Ortodonti**

Prof. Dr. Tülin TANER  
Prof. Dr. Mehmet Alp TAVAS  
Prof. Dr. Selim ARICI  
Prof. Dr. Selma ELEKDAĞ TÜRK  
Doç. Dr. İdil ALATLI BURT

### **Pedodonti**

Prof. Dr. Şule BAYRAK  
Prof. Dr. Işıl ŞAROĞLU SÖNMEZ  
Prof. Dr. Aysun AVŞAR  
Doç. Dr. Ayça Tuba ULUSOY YAMAK

### **Periodontoloji**

Prof. Dr. İbrahim Alpdoğan KANTARCI  
Prof. Dr. Nurcan BUDUNELİ  
Prof. Dr. Elif Eser ACAREL  
Prof. Dr. Burcu ÖZKAN ÇETİNKAYA  
Doç. Dr. Ferda PAMUK ÖZER

### **Protetik Diş Tedavisi**

Prof. Dr. Burak YILMAZ  
Prof. Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI  
Prof. Dr. Yurdanur ŞANLI UÇAR  
Prof. Dr. Bora BAĞIŞ  
Prof. Dr. Murat YENİSEY  
Prof. Dr. Şafak KÜLÜNK

The Journal of Türk Diş Hekimliği  
Turkish Dental Research | Araştırma Dergisi

Cilt 1 Sayı 1 Ocak - Nisan 2022

Volume 1

Number 1

January - April 2022

İÇİNDEKİLER /CONTENTS	SAYFA/PAGE
<b>ARAŞTIRMA / Research</b>	
<b><i>Siloran-esaslı Kompozitlerde Ön Isıtma</i></b> <b><i>Preheating of Silorane-Based Composites</i></b> <i>Nihan Gönüloğlu, Emel Karaman, Duygu Tuncer</i>	<b>1</b>
<b><i>Yer tutucu Olarak Kullanılan Lingual Ark Apeyinin Klinik Başarısının Değerlendirilmesi</i></b> <b><i>Evaluation of Clinical Success of Lingual Arch Appliance used as Space Maintainer</i></b> <b><i>Lingual Ark Yer tutucunun Klinik Başarısı</i></b> <i>Hatice AÇIKEL, Emine ŞEN TUNÇ</i>	<b>11</b>
<b><i>The Effect of Different White Spot Lesion Treatments on Surface Discoloration</i></b> <b><i>Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavisinde Kullanılan</i></b> <b><i>Farklı Yöntemlerin Yüzey Renklenmesine Etkisi</i></b> <i>Betül Kübra Kurucu, Lena Almasifar Bal, Emel Karaman*, Nihan Gönüloğlu</i>	<b>19</b>
<b>DERLEME / Review</b>	
<b><i>Doğal Ürünlerin Periodontolojide Kullanımı</i></b> <b><i>Use Of Natural and Heart Rate Responses in The Dental Surgery</i></b> <i>Atanur Sarıoğlu, Mehmet Faruk Koca, Tuğrul Kırtıloğlu</i>	<b>27</b>
<b>OLGU SUNUMU / Case Report</b>	
<b><i>Mandibular Lezyonun Fark Edilmesiyle İlk Tanısı Konan Polyostotik Eozinofilik Granüloma</i></b> <b><i>Polyostotic Eosinophilic Granuloma, Diagnosed by Recognition of</i></b> <b><i>Mandibular Lesion Eozinofilik Granülomada Tanının Önemi</i></b> <i>Metehan Keskin</i>	<b>35</b>





## Siloran-esaslı Kompozitlerde Ön Isıtma

### Preheating of Silorane-Based Composites

Nihan Gönüloğlu\*, Emel Karaman\*, Duygu Tuncer\*\*

#### ÖZET

**Amaç:** Ön ısıtma prosedürleri sonrasında Siloran bazlı (Filtek Silorane, 3M ESPE St. Paul, MN, ABD) ve dimetakrilat bazlı (Filtek Z550, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) kompozitlerin dönüşüm derecesinin ve polimerizasyon büzülmesinin değerlendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Dönüşüm derecesi değerlendirmek için, üç adet silindirik numune bir Teflon kalıpta 4 farklı derecede (4 °C, 21 °C, 39 °C, 55°C) hazırlandı ve 24 saatlik depolamadan sonra bir Fourier transform kızılötesi spektrometresinde analiz edildi. Kompozit rezinlerin hacimsel polimerizasyon büzülmesini ölçmek için bir video görüntüleme cihazı (n=10) kullanıldı. Sonuçları değerlendirmek için Student t testi ve Tukey çoklu karşılaştırma testleri ile tek yönlü ANOVA (p< 0.05) kullanıldı.

**Bulgular:** Test edilen tüm parametreler ve sıcaklıklar açısından Filtek Z550, Filtek Silorane'den daha yüksek değerler göstermiştir (p< 0.05). Önceden ısıtılmış gruplar, her iki grup için daha iyi bir dönüşüm derecesi gösterdi. Ön ısıtma prosedürleri, test edilen kompozit grupların hacimsel polimerizasyon büzülme değerlerini önemli ölçüde değiştirmede (p>0.05).

**Sonuç:** Ön ısıtma, siloran bazlı ve dimetakrilat bazlı kompozitler için daha yüksek derecede bir dönüşüme neden olmuştur. Polimerizasyondan önce hem siloran bazlı hem de dimetakrilat bazlı kompozitlerin ön ısıtılması, dönüşüm derecesini arttırmak için faydalı olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kompozit ön ısıtma, Dönüşüm derecesi, Polimerizasyon Büzülmesi, Siloran bazlı kompozitler

#### ABSTRACT

**Aim:** To evaluate the degree of conversion, and polymerization shrinkage of silorane-based (Filtek Silorane, 3M ESPE St. Paul, MN, USA) and dimethacrylate-based (Filtek Z550, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) composites after preheating procedures.

**Materials and Methods:** For assessing degree of conversion, three cylindrical specimens for each experimental condition (4 °C, 21 °C, 39°C, 55°C) were built in a Teflon mold and after 24 h storage a Fourier transform infrared spectrometer was used for analyses. The volumetric polymerization shrinkage of the composite resins was determined using a video imaging device (n=10). Student's t-test and one-way ANOVA with Tukey multiple comparison tests (p< 0.05) were used to assess the results.

**Results:** In terms of all tested parameters and temperatures, Filtek Z550 showed higher values than Filtek Silorane (p< 0.05). The preheated groups showed better degree of conversion for both of the composite groups. Preheating procedures did not significantly alter volumetric polymerization shrinkage values of the tested composite groups (p>0.05).

**Conclusion:** Preheating caused a higher degree of conversion for silorane-based and dimethacrylate-based composites. Preheating of both silorane-based and dimethacrylate-based composites prior to polymerization may be beneficial to enhance degree of conversion.

**Keywords:** Composite preheating, Degree of conversion, Polymerization Shrinkage, Silorane-based composites

\*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı

\*\* Özel Dental Klinik

## PREHEATING OF SILORANE-BASED COMPOSITES

### Introduction

Nowadays the use of resin-based composites (RBCs) for restoring posterior stress-bearing cavities has markedly increased due to growing demand from patients for mercury-free, esthetic restorations.<sup>1</sup> The clinical success of a composite restoration is closely related to material characteristics like polymerization shrinkage, degree of conversion, and mechanical properties.<sup>2,3</sup> Therefore, techniques that promote higher conversion and mechanical properties without jeopardizing the marginal sealing are of special interest.<sup>4</sup> Recently, preheating resin composites with appropriate devices has been advocated as a method to reduce paste viscosity, improve marginal adaptation and monomer conversion, and shorten curing times.<sup>5</sup>

Composite resins exhibit reduced viscosity upon heating, explained by the fact that thermal vibrations force the composite monomers and oligomers further apart, allowing them to slide by each other easily.<sup>6</sup> The preheating process enhances composite flow, which in turn improves adaptation of the material to the cavity walls of the preparation and reduces microleakage.<sup>5,6</sup> Composite preheating is capable of increasing monomer conversion, as molecular mobility is enhanced and collision frequency of reactive species is increased.<sup>7</sup> Composites with increased conversion are expected to be highly cross-linked and to have better mechanical properties.<sup>8</sup>

The majority of RBCs utilized in clinical practice are based on methacrylate chemistry and the volumetric shrinkage of these commercially available materials has been reported to be in the region of 2%-5%.<sup>9-11</sup> The polymerization shrinkage of RBCs and its accompanying stress is a serious problem. Therefore, researchers have focused on changing the structure of the monomer, the ratio and shape of the filler, or the surface treatment.<sup>12</sup>

Recently, Weinmann et al. described the synthesis of a new monomer system named silorane obtained from the reaction of oxirane and siloxane molecules.<sup>13</sup> This novel resin was claimed to have combined the two key advantages of the individual components: low polymerization shrinkage due to the ring-opening oxirane monomer and increased hydrophobicity due to the presence of the siloxane species.<sup>12</sup> The introduction of a silorane-based composite opens up new vistas in the quest to reduce polymerization shrinkage and to balance volumetric stress caused by the behavior of polymerization contraction.<sup>14</sup>

In many studies, the effect of preheating on mechanical and chemical properties of dimethacrylate-based composites was investigated<sup>(4-7,15,16)</sup>, but there is limited information about effect of preheating on silorane-based composites' degree of conversion and polymerization shrinkage. Therefore, the aim of our study was to evaluate the effect of preheating on degree of conversion, and polymerization shrinkage of a silorane-based composite compared with a dimethacrylate-based composite.

The null hypothesis was that preheating procedures would not cause a difference between tested composites with regard to degree of conversion or polymerization shrinkage.

### Material and Methods

#### Materials

A silorane-based composite (Filtek Silorane, 3M ESPE, MN, USA) and a dimethacrylate-based nano-hybrid composite (Filtek Z550, 3M ESPE, MN, USA) were used in this study; details are given in **Table 1**. The A2 shade was selected for both composite groups. Light polymerization was achieved with a quartz tungsten halogen curing unit (Smart-Lite Light Curing Unit, Benlioğlu Dental, Ankara, Turkey) with an output irradiance of 500 mW/cm<sup>2</sup>. The lamp output of the light was checked periodically using a curing radiometer (Hilux

**Table 1:** The compositions and manufacturers of the composite resins used in this study

Composite Resin	Composition	Manufacturer	Lot no.
Filtek Z550	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, BISEMA, PEGDMA 20 nm silica+0.1-10 $\mu$ m zirconia/silica 82% (w)	3M ESPE, St. Paul, MN, USA	N334740
Filtek Silorane	Silorane 0.1-2 $\mu$ m Quartz and yttrium fluoride 76% (w)	3M ESPE, St. Paul, MN, USA	N391665

Curing Light Meter, Benlioğlu Dental, Ankara, Turkey).

Specimens were prepared for the different tests and divided into four subgroups. In Group A the composite tubes were stored at room temperature ( $21 \pm 1^\circ\text{C}$ ), and in Group B composite tubes were stored in a refrigerator at  $4^\circ\text{C}$  for 2 hours<sup>15</sup> until the respective temperatures were achieved. In Groups C and D tubes were subjected to preheating in a composite heating conditioner (Ena Heat, Micerium, S.p.a., Avegno GE, Italy) that elevates composite temperature to  $39$  or  $55^\circ\text{C}$ . The mean time between removing the composite from the device, inserting in a mold and light polymerization was approximately 40 s for all tests.<sup>4</sup>

### Degree of Conversion

The number of double-carbon bonds that are converted into single bonds provides the degree of conversion (DC) of the composite resin.<sup>17</sup> Three cylindrical specimens for each experimental condition, 2mm high and 8 mm in diameter, were built in a Teflon mold and light cured for 40 s. The specimens were

stored at  $37^\circ\text{C}$  for a day and then they were pulverized into fine powder. Twenty milligrams of the composite powder was mixed with 100 mg of potassium bromide (KBr) powder and compressed in a hydraulic press for preparation of the pellet. The pellet was inserted into the Fourier transform infrared spectrometer (FTIR) (Vertex 80V Bruker, Billerica, MA, USA) for analysis. The nonpolymerized composite was placed between two polyethylene films and pressed to form a very thin film. The uncured composites were used as a reference for the light-cured composites. The measurements were obtained in absorbance mode at a resolution of  $4\text{ cm}^{-1}$  and 50 scans.

The monomer conversion of dimethacrylate-based composite was calculated using the standard baseline technique. The ratio between the intensities of aliphatic C=C (at  $1638\text{ cm}^{-1}$ ) and aromatic C=C ( $1608\text{ cm}^{-1}$ ) peaks for cured and uncured samples was used to calculate the degree of conversion according to the following formula:

$$(\%C = C) = 1 - \frac{\text{aliphatic [C = C]}/\text{aromatic [C = C]}_{\text{polymer}}}{\text{aliphatic [C = C]}/\text{aromatic [C = C]}_{\text{monomer}}} \times 100$$

As the monomer structure of silorane-based composites does not include aliphatic C=C groups, the DC cannot be evaluated using the same equation. In previous studies, the mean DC of silorane-based composites was established through regions of FTIR spectra between 730 and 950 cm<sup>-1</sup>.<sup>11,18</sup> Associated with the saturation of oxirane rings within the silorane RBCs, a reduction in peak at 882 cm<sup>-1</sup> was detected. As the absorption of the C=C band at 1608 cm<sup>-1</sup> remained constant during polymerization, a common internal standard was identified. The DC of silorane-based composites was calculated according to the following formula:

$$(\% - C - O - C) = 1 - \frac{\text{oxirane}[-C - O - C]/\text{aromatic [C = C]}_{\text{polymer}}}{\text{oxirane}[-C - O - C]/\text{aromatic [C = C]}_{\text{monomer}}} \times 100$$

### Polymerization shrinkage

The volumetric polymerization shrinkage of the composite resins was determined using a video imaging device, AcuVol (Bisco, Inc., Schaumburg IL, USA), designed by Sharp et al.<sup>19</sup> Small semispherical samples of composites were manually formed and placed on the rotating pedestal of the AcuVol in equal amounts and left for 10 minutes to take their final shape (n=10). After 10 minutes, they were light cured for 40 s. Shrinkage values were recorded continuously for 10 minutes after curing and the final shrinkage value was recorded. Five values were taken for each material and the mean values were calculated and used for evaluation.

The video-imaging device calculates the absolute value of the percent change in volume, which is displayed through the percent change analysis. The percentage change in volume is calculated by the following formula:

$$\Delta\%V = 100 \frac{V_1 - V_2}{V_1}$$

V<sub>1</sub> is the volume before and V<sub>2</sub> is the volume after a change in volume.

### Statistical Analysis

The Shapiro–Wilk test was used to assess the assumption of normality of the obtained data before the use of parametric tests. Differences between conversion degree and polymerization shrinkage levels of the Filtek Silorane and Filtek Z550 composite groups were calculated using Student's t-test. Moreover, differences among conversion degree and polymerization shrinkage levels at the different temperature applications (4°C, 21°C, 39°C, 55°C) were calculated using one-way ANOVA. Then Tukey's multiple comparison test was applied to determine any further differences among the groups. Significance was evaluated at p < 0.05 for all tests. All the computational work was performed using SPSS (SPSS for Windows, Version 12.0.1; SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

### Results

#### Degree of conversion

The DC% values of the tested composite resins in terms of different temperatures are presented in **Table 2**. One-way ANOVA revealed significant differences between the DC% values of Filtek Z550 and those of Filtek Silorane composites (p < 0.001); Filtek Z550 showed higher DC% values at all tested temperatures.

The Filtek Silorane group showed the highest DC% values when preheated to 55°C (65.86±2.42) and the values were significantly higher than those of the other groups at 4°C, 21°C, and 39°C (p < 0.001). The lowest DC% values of the Filtek Silorane composite group were detected after prestorage at 4°C (35.17±3.50) and there was no significant difference between prestorage at 4°C and at 22°C (40.16±0.68). The Filtek Z550 group showed the highest DC% values when preheated to 55°C (75.23±0.51) but there was no significant difference between preheating to 55°C and to 39°C (72.87±2.41). The lowest DC% values of the Filtek Z550 composite group were observed after prestorage at 4°C (54.26±1.13).

**Table 2:** Mean DC% and standard deviation ( $\pm$ SD) of the restorative materials

n=3	Material		
	Filtek Silorane	Filtek Z550	<i>p value</i>
4 °C	35.17 $\pm$ 3.50 <sup>a</sup> A	54.26 $\pm$ 1.13 <sup>a</sup> B	<0.001
21 °C	40.16 $\pm$ 0.68 <sup>a</sup> A	62.86 $\pm$ 2.80 <sup>b</sup> B	<0.001
39 °C	51.63 $\pm$ 1.79 <sup>b</sup> A	72.87 $\pm$ 2.41 <sup>c</sup> B	<0.001
55 °C	65.86 $\pm$ 2.42 <sup>c</sup> A	75.23 $\pm$ 0.51 <sup>c</sup> B	0.003
<i>p value</i>	<0.001	<0.001	

\*Means followed by the same lowercase letter indicate no statistically significant difference in the column and the same uppercase letter indicates no statistically significant difference in the row ( $p < 0.001$ )

**Table 3:** Polymerization shrinkage (vol.%) and standard deviation (SD) of the restorative materials

n=10	Material		
	Filtek Silorane	Filtek Z550	<i>p value</i>
4 °C	0.78 $\pm$ 0.25 A	1.62 $\pm$ 0.11 B	<0.001
21 °C	0.83 $\pm$ 0.31 A	1.59 $\pm$ 0.11 B	<0.001
39 °C	0.84 $\pm$ 0.18 A	1.52 $\pm$ 0.09 B	<0.001
55 °C	0.85 $\pm$ 0.33 A	1.68 $\pm$ 0.42 B	<0.001
<i>p value</i>	0.952	0.376	

\* Means followed by a different uppercase letter indicate statistically significant difference in the row ( $p < 0.05$ )

#### Polymerization shrinkage

**Table 3** shows the volumetric polymerization shrinkage values of the tested composite groups at different temperatures. Preheating procedures did not cause significant alterations in the volumetric polymerization shrinkage values of the tested composite groups ( $p > 0.05$ ). However, Filtek Z550 showed higher polymerization shrinkage values than Filtek Silorane did at all temperatures ( $p < 0.001$ ).

#### Discussion

The null hypothesis that preheating procedures would not cause a difference between tested composites with regard to degree of conversion, and polymerization shrinkage has to

be partly rejected, since significant differences were detected in the tested parameters, except for volumetric polymerization shrinkage values, of the composite groups.

In our study the monomer conversion of Filtek Z550 and Filtek Silorane was significantly affected by composite preheating. Similarly, in previous studies it was stated that composite preheating enhances monomer conversion, thereby affecting the physical and mechanical properties of the polymer, since the larger the polymeric network being formed, the better the properties of the material.<sup>15,20</sup> Increased degree of conversion due to preheating might be due to many reasons. The viscosity of the system decreases with temperature and that enhances



the mobility of the free radicals. Therefore, the collision of the nonreactive groups with the free radicals increases.<sup>15</sup>

No minimum DC value has been reported in the literature for considering whether a composite restoration is clinically acceptable. Based on previous published studies, it can be concluded that DC values of dimethacrylate-based composites ranges between 40% and 70%.<sup>(11,17,18,21,22)</sup> However, it was observed that preheating of composite resins up to 60 °C resulted in gradually higher degree of conversion values than previously mentioned ones in terms of dimethacrylate-based composites.<sup>(5,15,16,23)</sup> In the present study the maximum temperature detected was 55 °C due to the conditions of use of the preheating device (Ena Heat, Micerium). Pearlín Mary et al stated that preheated group of silorane –based composites exhibited increase in degree of conversion when compared to room temperature group and pre-cooled group.<sup>24</sup> Similarly in the present study silorane –based composites exhibited gradual increase in degree of conversion with the increase of temperature.

In silorane-based composites the ring-opening chemistry of the monomer starts with the cleavage and opening of the ring systems to increase space and to counter the volume reduction that takes place when the chemical bonds are formed.<sup>25</sup> In the present study, Filtek Z550 nanohybrid composite showed higher DC values than Filtek Silorane composite did at all temperatures tested. This can be explained by the difference in monomer chemistry between these composites.<sup>18</sup> It is well known that in composite resins monomer conversion and polymerization shrinkage are closely related factors and higher DC is generally associated with higher polymerization shrinkage.<sup>26,27</sup> In our study, lower conversion values for silorane composite may have contributed to its lower shrinkage. Similarly, Boaro et al.<sup>22</sup> stated that in their studies Filtek Silorane presented inferior mechanical performance when compared with

Filtek Supreme (nanofill composite). They concluded that this might be related to the intrinsically lower conversion of the tetra-functional silorane monomers.

The volumetric shrinkage resultant from the establishment of covalent bonding among methacrylate groups is determined by the monomeric composition, as the higher the concentration of high molecular weight monomers, the lower the amount of carbon double bonds per unit volume. Moreover, generally high molecular weight monomers present lower mobility, which reduces the final degree of conversion reached by the composite, and lower shrinkage.<sup>28,29</sup> In addition, silorane-based composites have different monomer chemistry; during polymerization the oxirane ring opening causes a volumetric expansion that partially compensates for the shrinkage due to molecular bonding.<sup>30</sup> This process results in lower volumetric change compared to the addition reaction of double bonds that occurs with methacrylates.<sup>31</sup>

In previous studies, it was stated that polymerization shrinkage increases as temperature increases in methacrylate-based composites.<sup>23,32,33</sup> In our study, Filtek Z550 showed higher volumetric polymerization shrinkage than Filtek Silorane did at all temperatures tested, as expected. However, preheating procedures did not significantly affect the polymerization shrinkage of the composite resins. This may be attributed to the quartz tungsten halogen light curing unit used in this study, which had a low irradiance (500 mW/cm<sup>2</sup>) and long exposure time (40 s). Previous studies have shown that volumetric shrinkage was lower with low-intensity curing units compared to high-intensity ones with similar irradiation times.<sup>23,34-36</sup> The slower curing process postpones the gel point and this allows stress relaxation within the resin, reducing the volume of the shrinkage.<sup>37</sup> Furthermore, the insertion time of the composite resin to

the molds (40 s) and the exposure time (40 s) may have decreased the 55°C temperature or increased the 4°C temperature. This would be another reason for similar polymerization shrinkage values at the temperatures tested.

### Conclusions

Within the limitations of this study, it can be concluded that preheating of methacrylate-based composites and silorane-based composites caused higher degree of conversion. It would be useful to assess different light curing units to appraise the difference in volumetric polymerization shrinkage of resin composites after preheating.

**Conflict of Interest:** The authors declare that they have no conflict of interest.

### References

1. Papacchini F, Magni E, Radovic I, Mazzitelli C, Monticelli F, Goracci C, Polimeni A, Ferrari M. Effect of Intermediate Agents and Preheating of Repairing Resin on Composite-repair Bonds. *Oper Dent*. 2007; 32 (4): 363-371.
2. Yoon TH, Lee YK, Lim BS, Kim CW. Degree of Polymerization of Resin Composites by Different Light Sources. *J Oral Rehabil*. 2002; 29: 1165-1173.
3. Lohbauer U, Rahiotis C, Krämer N, Petschelt A, Eliades G. The Effect of Different Light-curing Units on Fatigue Behavior and Degree of Conversion of a Resin Composite. *Dent Mater*. 2005; 21: 608-615.
4. Fróes-Salgado NR, Silva LM, Kawano Y, Francci C, Reis A, Loguercio AD. Composite Pre-heating: Effects on Marginal Adaptation, Degree of Conversion and Mechanical Properties. *Dent Mater*. 2010; 26: 908-914.
5. Daronch M, Rueggeberg FA, De Goes MF. Monomer Conversion of Pre-heated Composite. *J Dent Res*. 2005; 84: 663-667.
6. Wagner WC, Aksu MN, Neme AM, Linger JB, Pink FE, Walker S. Effect of Pre-heating Resin Composite on Restoration Microleakage. *Oper Dent*. 2008; 33: 72-78.
7. Daronch M, Rueggeberg FA, De Goes MF, Giudici R. Polymerization Kinetics of Pre-heated Composite. *J Dent Res*. 2006; 85: 38-43.
8. Asmussen E, Peutzfeldt A. Influence of Pulse-delay Curing on Softening of Polymer Structures. *J Dent Res*. 2001; 80: 1570-1573.
9. Hofmann N, Denner W, Hugo B, Klaiber B. The Influence of Plasma Arc vs. Halogen Standard or Soft-start Irradiation on Polymerization Shrinkage Kinetics of Polymer Matrix Composites. *J Dent*. 2003; 31: 383-393.
10. Dennison JB, Yaman P, Seir R, Hamilton JC. Effect of Variable Light Intensity on Composite Shrinkage. *J Prosthet Dent*. 2000; 84: 499-505.
11. Palin WM, Fleming GJ, Nathwani H, Burke FJ, Randall RC. In Vitro Cuspal Deflection and Microleakage of Maxillary Premolars Restored with Novel Low-shrink Dental Composites. *Dent Mater*. 2005; 21: 324-335.
12. Ilie N, Hickel R. Silorane-based Dental Composite: Behavior and Abilities. *Dent Mater J*. 2006; 25: 445-454.
13. Weinmann W, Thalacker C, Guggenberger R. Siloranes in Dental Composites. *Dent Mater*. 2005; 21: 68-74.
14. Lien W, Vandewalle KS. Physical Properties of a New Silorane-based Restorative System. *Dent Mater*. 2010; 26: 337-344.
15. Mundim FM, Garcia LFR, Cruvinel DR, Lima FA, Bachmann L, Pires-de-Souza Fde CP. Color Stability, Opacity and Degree of Conversion of Pre-heated Composites. *J Dent*. 2011; 39 suppl1: e25-29.
16. Lohbauer U, Zinelis S, Rahiotis C, Petschelt A, Eliades G. The Effect of Resin Composite Pre-heating on Monomer Conversion and Polymerization Shrinkage. *Dent Mater*. 2009; 25: 514-519.
17. Ribeiro BCI, Boaventura JMC, Brito-Gonçalves Jd, Rastelli ANdS, Bagnato VS, Saad JRC. Degree of Conversion of Nanofilled and Microhybrid Composite Resins Photoactivated by Different Generations of LEDs. *J Appl Oral Sci*. 2012; 20: 212-217.

18. Kusgoz A, Ulker M, Yesilyurt C, Yoldas OH, Ozil M, Tanriver M. Silorane-based Composite: Depth of Cure, Surface Hardness, Degree of Conversion, and Cervical Microleakage in Class II Cavities. *J Esthet Restor Dent.* 2011; 23: 324-335.
19. Sharp LJ, Choi IB, Lee TE, Sy A, Suh BI. Volumetric Shrinkage of Composites Using Video-imaging. *J Dent.* 2003; 31: 97-103.
20. Lucey S, Lynch CD, Ray NJ, Burke FM, Hannigan A. Effect of Pre-heating on the Viscosity and Microhardness of a Resin Composite. *J Oral Rehabil.* 2010; 37: 278-282.
21. Cunha LG, Alonso RC, Neves AC, de Goes MF, Ferracane JL, Sinhoreti MA. Degree of Conversion and Contraction Stress Development of a Resin Composite Irradiated Using Halogen and LED at Two C-factor Levels. *Oper Dent.* 2009; 34: 24-31.
22. Boaro LC, Gonçalves F, Guimarães TC, Ferracane JL, Pfeifer CS, Braga RR. Sorption, Solubility, Shrinkage and Mechanical Properties of “Low-shrinkage” Commercial Resin Composites. *Dent Mater.* 2013; 29: 398-404.
23. El-Korashy DI. Post-gel Shrinkage Strain and Degree of Conversion of Preheated Resin Composite Cured Using Different Regimens. *Oper Dent.* 2010; 35: 172-179.
24. Pearlin Mary NSG1, Subbiya A, Vivekanandan P, Prakash V, Malarvizhi D, Mitthra S. (2019) Effect of Composite Preheating on the Degree of Monomer Conversion, Polymerization Shrinkage and Micro Hardness of A Silorane based Composite-An In Vitro Study. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 10:1548-1553
25. Arrais CA, de Oliveira MT, Mettenburg D, Rueggeberg FA, Giannini M. Silorane- and High Filled-based “Low-shrinkage” Resin Composites: Shrinkage, Flexural Strength and Modulus. *Braz Oral Res.* 2013; 27: 97-102.
26. Silikas N, Eliades G, Watts DC. Light Intensity Effects on Resin-composite Degree of Conversion and Shrinkage Strain. *Dent Mater.* 2000; 16: 292-296.
27. Rahiotis C, Kakaboura A, Loukidis M, Vougiouklakis G. Curing Efficiency of Various Types of Light-curing Units. *Eur J Oral Sci.* 2004; 112: 89-94.
28. Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Polymerization Shrinkage and Contraction Stress of Dental Resin Composites. *Dent Mater.* 2005; 21: 1150-1157.
29. Sideridou I, Tserki V, Papanastasiou G. Effect of Chemical Structure on Degree of Conversion in Light-cured Dimethacrylate-based Dental Resins. *Biomaterials.* 2002; 23: 1819-1829.
30. Boaro LC, Gonçalves F, Guimarães TC, Ferracane JL, Versluis A, Braga RR. Polymerization Stress, Shrinkage and Elastic Modulus of Current Low-shrinkage Restorative Composites. *Dent Mater.* 2010; 26: 1144-1150.
31. Naoum SJ, Ellakwa A, Morgan L, White K, Martin FE, Lee IB. Polymerization Profile Analysis of Resin Composite Dental Restorative Materials in Real Time. *J Dent.* 2012; 40: 64-70.
32. Walter R, Swift EJJr, Sheikh H, Ferracane JL. Effects of Temperature on Composite Resin Shrinkage. *Quintessence Int.* 2009; 40: 843-847.
33. El-Hegazi AA. The Effects of Temperature and Light Intensity on the Polymerization Shrinkage of Light-cured Composite Filling Materials. *J Contemp Dent Pract.* 2006; 7: 12-21.
34. Ilie N, Jelen E, Clementino-Luedemann T, Hickel R. Low-shrinkage Composite for Dental Application. *Dent Mater J.* 2007; 26: 149-155.
35. Hofmann N, Markert T, Hugo B, Klaiber B. Effect of High Intensity vs. Soft-start Halogen Irradiation on Light-cured Resin-based Composites. Part I. Temperature Rise and Polymerization Shrinkage. *Am J Dent.* 2003; 16: 421-430.
36. Tarle Z, Knezevic A, Demoli N, Meniga



A, Sutaloo J, Unterbrink G, Ristic M, Pichler G. Comparison of Composite Curing Parameters: Effects of Light Source and Curing Mode on Conversion, Temperature Rise and Polymerization Shrinkage. Oper Dent. 2006; 31: 219-226.

37. El-Shamy H, Saber MH, Dörfer CE, El-Badrawy W, Loomans BA. Influence of Volumetric Shrinkage and Curing Light Intensity on Proximal Contact Tightness of Class II Resin Composite Restorations: In Vitro Study. Oper Dent. 2012; 37: 205-210.

**Yazışma Adresi:**

Doç. Dr. Nihan GÖNÜLÖL  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Restoratif Diş Tedavisi AD  
Kurupelit, SAMSUN  
E-mail: nihan.gonulol@omu.edu.tr



## **Yer tutucu Olarak Kullanılan Lingual Ark Apareyinin Klinik Başarısının Değerlendirilmesi**

### **Evaluation of Clinical Success of Lingual Arch Appliance used as Space Maintainer**

#### **Lingual Ark Yer tutucunun Klinik Başarısı**

Hatice AÇIKEL\*, Emine ŞEN TUNÇ\*\*

#### **ÖZET**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı bir grup çocuk hastada yertutucu olarak kullanılan lingual ark apareyinin klinik başarısının değerlendirilmesidir.

**Birey ve Yöntem:** Çalışmaya lingual ark yertutucu uygulanan 55 çocuk hasta (ort 8,7±0,6 yaş) dahil edildi. Lingual ark apareylerin ortalama sağ kalım süreleri ve başarısızlık nedenleri kaydedildi. Tanımlayıcı istatistikler hesaplandı. Lingual ark apareylerin ortalama sağ kalım süreleri Kaplan-Meier Analizi ile belirlendi. Yaş, cinsiyet gibi faktörlerin ortalama yaşam süresine etkisi Cox regresyon analizi ile hesaplandı.

**Bulgular:** Çalışmada ortalama takip süresi 15,4±6,2 aydır. En önemli başarısızlık nedeni bant desimantasyonu olarak bulunmuştur. Lingual ark yer tutucunun ortalama sağ kalım süresi 6 aydır. Cox regresyon analizi sonuçlarına göre; yaş ve cinsiyet değişkenlerinin lingual ark yer tutucuların yaşam sürelerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir ( $p>0.05$ )

**Sonuç:** Lingual ark yertutucuların desimantasyon ile ilgili problemlerinin önüne geçebilmek için düzenli kontrollerin yanı sıra, yer tutucuların yapıştırma işlemlerine dikkat edilmeli, cam iyonomer esaslı yapıştırıcı kullanıldığında sıkı nem kontrolü önlemleri alınmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk; Lingual Ark Apareyi; Yer tutucu

#### **ABSTRACT**

**Aim:** It was aimed to evaluate the clinical success of lingual arch appliance as a space maintainer in a group of children.

**Subjects and Methods:** A total of 55 pediatric dental patients (8.7±0.6 years) who worn lingual arch appliance were included. Mean survival time of the Lingual archs and the failure reasons was recorded. Descriptive statistics were calculated. Cumulative survival rates of lingual arch space maintainer were estimated via Kaplan-Meier methods. The contribution of covariables age, sex to the survival function was further analyzed by means of the Cox regression model.

**Results:** Mean follow-up period was 15.4 ± 6.2 months. The most common cause of failure was decementation and the mean survival time of lingual arch space maintainers was 6 months. According to the Cox regression analysis no age and sex variables to be statistically significant to predict the survival of space maintainers ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** Regular follow-ups should be scheduled for patients who worn lingual arch space maintainer. Also strict moist control protocols must be employed before space maintainer cementation to overwhelm to problems related to decementation of lingual arch space maintainer if glass ionomer cement was chosen as a bonding agent

**Keywords:** Child; Lingual Arch Appliance; Space Maintainer

\*Özel Diş Hekimliği Pratiği, Mersin, TÜRKİYE

\*\*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı

## Giriş

Süt dişleri; konuşma, çiğneme ve estetik fonksiyonlarının yanı sıra, daimi dişlenme dönemine kadar yer tutucu olarak hizmet etmeleri sebebiyle çocukların büyüme ve gelişiminde önemli rol oynamaktadır.<sup>1,2</sup>

Koruyucu diş hekimliği ve ağız-diş sağlığı eğitim programlarındaki artışa rağmen günümüzde süt dişi erken kayıplarına hala sıklıkla rastlanılmaktadır. Süt dişlerinin erken kaybı ark asimetrisi, dişsel malpozisyonlar ve ektopek sürme gibi sorunlara yol açmaktadır<sup>2</sup> Süt dişi kayıbdan sonra yer korunmadığı takdirde alt çeneye göre üst çenede, süt birinci azının kaybına göre süt ikinci azının kaybında, süt ikinci azı diş, daimi birinci azı dişin sürme döneminden önce kaybedilmişse ve daimi birinci azı diş aktif sürme döneminde ise daha fazla yer kaybı yaşanmaktadır.<sup>3,4</sup>

Erken süt dişi kayıplarından sonra mevcut yerin korunması, uzun süren ortodontik tedavi ihtiyacını azaltabilmekte veya tamamen ortadan kaldırmaktadır.<sup>5</sup> Çocuk diş hekimliğinde bu amaçla çeşitli yer tutucular kullanılır. Yer tutucu seçiminde; diş gelişim aşaması, kaybın meydana geldiği dental ark, hangi süt dişi veya süt dişlerinin kaybedildiği ve çocuk hastanın kooperasyonu gibi faktörler dikkate alınır.<sup>6-8</sup>

Lingual ark apareylerin (LAA) koruyucu ve önleyici ortodontik tedavide kullanılması yaygın bir tedavi yaklaşımıdır. Bu apareyler azı dişlerin mezial hareketini ve keser dişlerin linguale devrilmesini önler.<sup>9</sup> Alt çenede birden fazla süt azı diş kaybında yer tutucu olarak kullanımı önerilen LAA'ların ortalama yaşam süreleri ile ilgili çalışmalar sınırlı sayıda'dır.<sup>10-12</sup> Bu çalışmada LA yer tutucuların ortalama sağ kalım süresinin ve başarısızlık nedenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Birey ve Yöntem

Çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı Kliniği'nde gerçekleştirildi. Araştırmaya dâhil edilen tüm çocuklara ve velilerine

tedavi öncesinde çalışmayla ilgili detaylı bilgiler verilerek aydınlatılmış onam formları elde edildi. Araştırmanın etik onayı Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan alındı (No:2016/212-14).

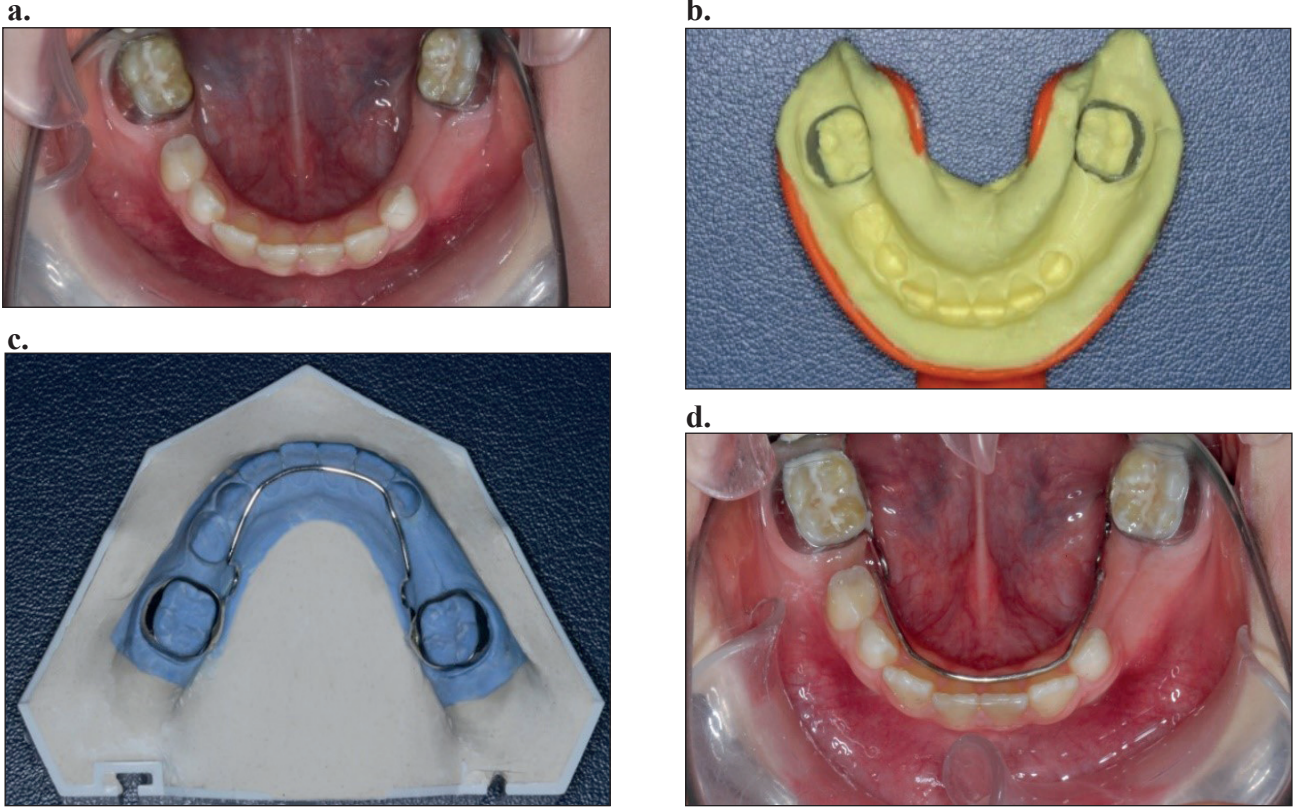
## Hasta Seçimi

- Aileleri tarafından gönüllü onam formu imzalanmış
- Sistemik, fiziksel ve mental olarak sağlıklı
- Sınıf 1 iskeletsel kapanışa sahip
- Konjenital diş eksikliği bulunmayan
- 7-10 yaş aralığında alt daimi keser ve 1. azı dişlerin sürmesi tamamlanmış
- Alt çenede 2mm'den az çapraşıklık olan
- Çift taraflı süt ikinci azıların erken kaybı ve/veya bu duruma eşlik eden süt 1. azı dişlerin erken kaybı görülün
- Diş çekimlerinin üzerinden 2 aydan fazla zaman geçmemiş toplam 55 hasta dâhil edilmiştir.<sup>13,14</sup>

## Tedavi İşlemleri

Tüm LA yer tutucular 0,9 mm tam yuvarlak ortodontik telden yapıldı. İlk seansta, daimi birinci azı dişlerin çapına uygun büyüklükteki ortodontik bantlar (Dentaurum, Ispringen, Germany) seçilip, dişlere sıkı bir şekilde adaptasyonu sağladı. Ardından hastanın ağız büyüklüğüne uygun bir pedodontik plastik ölçü kaşığı (Aesculap, Tuttlingen, Germany) seçilip, aljinat ölçü maddesi (Blueprint, Dentsply, York, USA) ile ölçü alındı. Sert alçı (Moldano, Hannau, Germany) kullanılarak çalışma modelleri elde edildi. Yer tutucunun bükümü 0,9 mm'lik yuvarlak ortodontik tel (Dentaurum, Ispringen, Germany) ve 139 no'lu pens (Dentaurum, Ispringen, Germany) kullanılarak yapıldı. Ortodontik telin alt keser dişlerin singulum bölgelerine temasta bulunması sağlandı ve tel bantların lingual yüzeylerine lehimlendi (3M Dental products, Monrovia, USA). Tüm LA yer tutucular aynı teknisyen tarafından hazırlandı. Klinik olarak uyumu kontrol edilen apareyler bir yapıştırıcı cam iyonomer siman (Spofa Dental, A Kerr Company, Czech Republic) ile yapıştırıldı.

rıldı. Simanın 1-2 dakika başlangıç sertliğini kazanması beklendikten sonra yüzeye bir bonding ajan (Heliobond, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) uygulanarak 10 sn süre ile bir LED ışık cihazı ile polimerize edildi (Resim 1a-d).



Resim 1a-d. Lingual ark yertutucunun uygulama aşamaları

Çocuk hasta ve ebeveyn ağız diş temizliği konusunda motive edildi ve üçer aylık düzenli kontrol randevuları planlandı. Yertutucu aparatların gevşemesi ve/veya kırılması gibi herhangi bir problem varlığında en kısa zamanda kliniğe başvurmaları konusunda bilgilendirmeler yapıldı.

#### Yertutucuların Klinik Başarısının Değerlendirilmesi

Kontrol randevularında karşılaşılabilecek problemler beş ayrı başlıkta kategorize edildi. Bazı olgularda birden fazla problem varsa her biri hasta takip formuna kaydedildi.<sup>14</sup>

#### İstatistiksel Analiz

IBM SPSS v23 ile analiz edilmiştir. Nicel veriler aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapma şeklinde, nitel veriler ise frekans (yüzde) şeklinde

sunulmuştur. Lingual ark yertutucuların ortalama sağ kalım süreleri Kaplan-Meier Analizi ile belirlendi. Yaş, cinsiyet gibi faktörlerin ortalama yaşam süresine etkisi Cox regresyon analizi ile hesaplandı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p>0.05$  olarak kabul edildi

#### Bulgular

Çalışmaya 7-10 yaş aralığında toplam 55 çocuk hasta ( $8,7 \pm 0,6$  yaş) dâhil edildi. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda çocukların yaş ve cinsiyet dağılımlarının benzer olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Çalışma grubunda eksik diş sayısının 2-4 arasında değiştiği, eksik diş sayısı açısından ortanca değer ise 3 olduğu tespit edilmiştir. En fazla eksikliği gözlenen dişler sırasıyla 85 (n=52, %95), 75 (n=45, %81,8), 74 (n=36,

%65,5) ve 84 (n=36, %65,5) numaralı dişler olarak belirlenmiştir.

Yer tutucu uygulanan 55 hasta, ortalama  $15,4 \pm 6,2$  ay süre ile takip edilmiştir. En kısa takip süresi 6 ay iken, en uzun takip süresi 24 aydır. Üçer ay aralıklarla kontrollere çağrılan hastaların her bir takip periyodu içerisinde görülen başarısızlık sebeplerinin dağılımı Tablo 2'de görülmektedir. Bazı hastalarda ilgili ayda birden fazla başarısızlık nedeni saptanmışsa, görülen başarısızlıkların herbiri çizelgeye ayrı ayrı kaydedilmiştir. Desimantasyon durumunda yertutucu yeniden simante edilirken, yumuşak doku lezyonu gelişen olgularda gerekli ise yer tutucuda düzenlemeler yapıp yumuşak doku-

nun iyileşmesi beklenirken, lehim, tel ve bant kırığı durumlarında yertutucu bir hafta içinde yenilendi.

Zaman dikkate almaksızın gözlenen genel başarısızlık nedenlerinin dağılımı Tablo 3'te yer almaktadır. En sık gözlenen başarısızlık nedeni % 52,7 ile desimantasyon olarak belirlenmiştir.

İki yıl takip süresince 55 hastaya uygulanan LA yer tutucuların ortalama sağ kalım süresinin 6 ay olduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Başarısızlığı oluşturan risk faktörlerinin Cox regresyon analizi ile değerlendirilme sonuçlarına göre yaş ve cinsiyet risk faktörlerinin önemli olmadığı belirlenmiştir ( $p > 0.05$ ) (Tablo 4).

**Tablo 1.** Lingual ark yertutucu uygulanan hastaların yaşa ve cinsiyete göre dağılımı.

<b>LAA uygulanan hastalar</b>				
	<b>Erkek (n)</b>	<b>Kız (n)</b>	<b>p</b>	<b>Toplam</b>
<b>Ortalama Yaş (yıl)</b>	<b>31</b>	<b>24</b>	<b>0.670</b>	<b>55</b>
	<b>8,7 ±0.6</b>	<b>8,6 ±0.6</b>	<b>0.615</b>	<b>8,6 ±0.6</b>

**Tablo 2:** Başarısızlık nedenlerinin aylara göre dağılımı (%).

	<b>3. ay</b>	<b>6. ay</b>	<b>9. ay</b>	<b>12. ay</b>	<b>15. ay</b>	<b>18. ay</b>	<b>21. ay</b>	<b>24. ay</b>
<b>Yumuşak doku lezyonu</b>	4 (30,7)	3 (27,0)	2 (18,0)	1 (12,5)	1 (7,7)	1 (10,0)	---	2 (100)
<b>Bant kırılması</b>	1 (7,6)	3 (27,0)	4 (36,0)	2 (25,0)	2 (15,4)	4 (40,0)	2 (25)	---
<b>Desimantasyon</b>	5 (38,4)	3 (27,0)	3 (27,0)	6 (75,0)	5 (38,5)	3 (30,0)	3 (37,5)	1 (50)
<b>Lehim kopması</b>	3 (23,0)	2 (18,0)	3 (27,0)	2 (25,0)	3 (23,1)	2 (20,0)	2 (25)	---
<b>Tel kırılması</b>	---	2 (18,0)	1 (9,0)	1 (12,5)	2 (15,4)	---	1 (12,5)	---



**Tablo 3.** Herhangi bir zamanda belirlenen başarısızlık nedenlerinin dağılımı (%)

	Toplam (%)
Yumuşak doku lezyonu	14 (23,6)
Band kırılması	18 (32,7)
Desimatasyon	29 (52,7)
Lehim kopması	17 (30,9)
Tel kırılması	7 (12,7)

**Tablo 4.** Cox regresyon analizi değerlendirme sonuçları.

Risk Faktörleri	EXP (B)	Exp (B) için 95.0	
		% güvenilirlik aralığı	p
Cinsiyet	,822	,455-1,484	,516
Yaş	,881	,613-1,266	,493

### Tartışma

Erken süt dişi kayıpları daimi dişlenme döneminde görülen maloklüzyonların ana sebeplerinden biridir.<sup>15</sup> Yapılan çalışmalarda erken süt dişi kayıplarından sonra yer tutucuların kullanılmadığı olgularda ark boyutlarında azalma meydana geldiği bildirilmiştir.<sup>2,5</sup> Gelecekte oluşabilecek maloklüzyonların önlenmesinde en güvenilir yol, etkili ve uzun süre kullanılabilen bir yer tutucu uygulamaktır.<sup>10-12</sup>

Lingual ark apareylerin koruyucu ve önleyici ortodontik tedavide kullanılması kabul gören yaygın bir prosedürdür.<sup>9</sup> Aparey dişlerin bireysel veya gruplar halinde hareket ettirilmesi amacı ile aktif olarak kullanılabilmesi gibi, alt çenede ankrajı korumada ve süt azı dişlerin eksikliğinde yer tutucu olarak pasif şekilde kullanılabilmektedir.<sup>9,13</sup> Alt çenede birden fazla süt azı dişi eksikliğine sahip, daimi keser ve molar dişlerin sürdüğü olgularda hareketli yer tutuculara alternatif olarak kullanımı önerilen bu tür yer tutucuların klinik başarısına yönelik

veriler sınırlıdır.<sup>10-12,16</sup>

Çalışmaya dâhil edilen 55 hasta, ortalama  $15,4 \pm 6,2$  ay süre ile takip edilmiştir. Üçer aylık kontrollere çağrılan hastalarda gözlenen problemler; Rajab<sup>12</sup> ve Owais ve ark.<sup>14</sup> tanımladığı kriterlere göre belirlenmiştir. Çalışmada yer tutucuların yapıştırılmasında cam iyonomer esaslı yapıştırıcı kullanılmış ve erken dönem nem hassasiyetini azaltmak amacıyla ilave bir bonding ajan uygulaması ile cam iyonomer materyalin başlangıç sertliği sağlanana kadar korunması sağlanmıştır. Ancak yine de erken dönem başarısızlıkların en önemli sebebi desimatasyon olarak belirlenmiştir. Ayrıca, zamandan bağımsız olarak kaydedilen tüm başarısızlık nedenleri arasında da ilk sırada % 52,7 ile desimatasyonlar yer almaktadır. Bu bulgu Fathian ve ark.<sup>16</sup> ve Moore ve Kennedy'nin<sup>17</sup> çalışmalarıyla uyumludur. Araştırmacılar sırasıyla olguların %52'sinde ve %56'sında desimatasyona bağlı başarısızlıklar gözlediklerini bildirmişlerdir. Bu durum

uygulama esnasındaki izolasyon güçlükleri, bant seçiminin ve adaptasyonunun hatalı yapılmış olması ve simantasyon materyallerinin fiziksel özellikleriyle ilişkilendirilmiştir.<sup>4,10-12,16</sup>

Araştırma bulgularına göre; desimantasyonlardan sonra en yaygın gözlenen başarısızlık sebeplerini bant kırılmaları ve lehim ayrılmaları oluşturmuştur. Tulunoğlu ve ark.<sup>4</sup> 6 yıllık bir süreçte 663 hastaya uygulanan hareketli ve sabit yer tutucuları değerlendirdikleri çalışmalarında, sabit yer tutucu uyguladıkları hastalarda görülen en yaygın başarısızlık sebebinin lehim ayrılması olarak bildirmişlerdir. Lehim ayrılması veya lehimlenen telin bükülmesine bağlı olarak yumuşak doku inflamasyonlarına da sıkça rastlanmaktadır. Başarısız olgularda tellerdeki kırılmaların çoğu lehim noktasında gözlenmiştir. Bu durumun telin lehimlenmesi sırasında çok fazla ısıya maruz kalmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ark tellerindeki bükülmelerin ise, yine lehimleme sırasında oluşan ısı nedeniyle tel sertliğinde azalmaya ve yer tutucuların maruz kaldığı mekanik streslere bağlı gelişebileceği düşünülmektedir.

Sabit yer tutucu kullanan hastalarda, zayıf oral hijyene bağlı yumuşak doku lezyonları da görülebilmektedir. Qudeimat ve Fayle<sup>10</sup>, çift taraflı yerleştirilen sabit yer tutucularda yumuşak doku lezyonlarının daha sık gözlemlendiğini bildirmiştir. Çalışmada kontrol seanlarındaki hijyen motivasyonlarına rağmen yüksek oranda yumuşak doku lezyonları ve gingival inflamasyon ile (%23,6) ile karşılaşılmıştır.

Yer tutucuların sağ kalım süreleri yer tutucu tipine göre değişiklik sergilemektedir.<sup>4,10-12</sup> Quidemat ve Fayle<sup>11</sup> tek taraflı yerleştirilen band-loop, distal shoe ve gibi yer tutucuların, çift taraflı simante edilen LA ve Nance aparatı gibi yer tutuculardan iki kat daha uzun sağ kalım sürelerine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Qudeimat ve Fayle<sup>11</sup> çalışmalarında band-loop yer tutucularda ortalama sağ kalım süresini 13 ay olarak bildirirken, en düşük süreyi 4 ayla LA yer tutucularda gözlemlemişlerdir. Rajab<sup>12</sup>, si-

mantasyon işleminden önce yer tutuculara pürüzlendirme uyguladığı çalışmada bütün yer tutucular için daha yüksek sağ kalım süreleri bildirmiştir. Ancak araştırmacı önceki çalışmalara benzer şekilde en düşük değerleri LA yer tutucularda elde etmiştir. Çalışmacılar, LA yer tutucuların düşük sağ kalım sürelerini alt çenedeki izolasyon güçlükleri ve yer tutucunun çift taraflı tasarımlarıyla ilişkilendirmiştir.<sup>11,12</sup> Bu çalışmada ise LA yer tutucuların ortalama sağ kalım süresi 6 ay olarak belirlenmiştir. Sağ kalım sürelerine etkisi olabileceği düşünülen yaş ve cinsiyet faktörleri sorgulandığında ise; bu değişkenlerin risk faktörü olarak değerlendirilemeyeceği sonucuna varılmıştır. Bu tür aparatların alt molar ve kesici dişlerin sürmesinin ardından, yani çocuk hastanın 7-9 yaş aralığında uygulanıyor olması, yaş faktörünün neden risk faktörü olmayacağı bulgusunu açıklamaktadır.

Yertutucu olarak kullanılan lingual ark aparatların klinik başarısının değerlendirildiği bu çalışmanın sonuçları yorumlanırken, çeşitli kısıtlılıkları da göz önüne alınmalıdır. Çalışmada tüm aparatlar cam iyonomer siman ile yapıştırılmış ve yapıştırma işlemi öncesi bir yüzey hazırlığı gerçekleştirilmemiştir. Desimantasyon ile ilgili problemleri ortadan kaldırabilmek için bu faktörlerin de değerlendirildiği gelecek kontrollü klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

### Sonuç

Lingual ark yer tutucuların desimantasyon ile ilgili problemlerinin önüne geçebilmek için düzenli kontrollerin yanı sıra, yer tutucuların yapıştırma işlemlerine dikkat edilmeli, cam iyonomer esaslı yapıştırıcı kullanıldığında sıkı nem kontrolü önlemleri alınmalıdır.

### Çıkar tartışması: Yoktur

**Yazar katkıları:** Çalışmanın fikrini oluşturmak (EŞT), yöntemi tasarlamak (EŞT), çalışmanın yürütülmesini organize etmek (EŞT), hastaların takibi, verilerin düzenlenip raporlanması (HA), bulguların analizi (EŞT, HA), kaynak taraması (HA), makalenin yazımı (EŞT, HA).



## Kaynaklar

1. Brothwell DJ. Guidelines on the use of space maintainers following premature loss of primary teeth. J Can Dent Assoc. 1997;63:753-66.
2. Ngan P, Alkire RC, Fields H Jr. Management of space problems in the primary and mixed dentitions. J Am Dent Assoc. 1999;130:1330-9. doi: 10.14219/jada.archive.1999.0403.
3. Ghafari J. Early treatment of dental arch problems. I. Space maintenance, space gaining. Quintessence Int. 1986;17:423-32.
4. Tulunoglu O, Ulusu T, Genç Y. An evaluation of survival of space maintainers: a six-year follow-up study. J Contemp Dent Pract. 2005;15;6:74-84.
5. Richardson ME. The relationship between the relative amount of space present in the deciduous dental arch and the rate and degree of space closure subsequent to the extraction of a deciduous molar. Dent Pract Dent Rec. 1965;16:111-8.
6. Ghafari J. Early treatment of dental arch problems. I. Space maintenance, space gaining. Quintessence Int. 1986;17:423-32.
7. Kamki H, Kalaskar R, Balasubramanian S, Badhe H, Kalaskar A. Clinical effectiveness of fiber-reinforced composite space maintainer and band and loop space maintainer in a pediatric patient: A systematic review and meta-analysis. Int J Clin Pediatr Dent. 2021;14(Suppl 1):S82-S93. doi: 10.5005/jp-journals-10005-2044.
8. Mosharrafian S, Baghalian A, Hamrah MH, Kargar M. Clinical evaluation for space maintainer after unilateral loss of primary first molar in the early mixed dentition stage. Int J Dent. 2021;7:3967164. doi:10.1155/2021/3967164.
9. Gianelly AA. Leeway space and the resolution of crowding in the mixed dentition. Semin Orthod. 1995;1:188-94. doi: 10.1016/s1073-8746(95)80022-0.
10. Qudeimat MA, Fayle SA. The longevity of space maintainers: a retrospective study. Pediatr Dent. 1998;20:267-72.
11. Qudeimat MA, Fayle SA. The use of space maintainers at a UK Paediatric Dentistry department. ASDC J Dent Child. 1999;66:383-6.
12. Rajab LD. Clinical performance and survival of space maintainers: Evaluation over a period of 5 Years. J Dent Child. 2002;69:156-60.
13. Rebellato J, Lindauer SJ, Rubenstein LK, Isaacson RJ, Davidovitch M, Vroom K. Lower arch perimeter preservation using the lingual arch. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;112:449-56. doi: 10.1016/s0889-5406(97)70054-4.
14. Owais AI, Rousan ME, Badran SA, Abu Alhaija ES. Effectiveness of a lower lingual arch as a space holding device. Eur J Orthod. 2011;33:37-42. doi: 10.1093/ejo/cjq022.
15. Law CS. Management of premature primary tooth loss in the child patient. J Calif Dent Assoc 2013;41:612-8.
16. Fathian M, Kennedy DB, Nouri MR. Laboratory-made space maintainers: a 7-year retrospective study from private pediatric dental practice. Pediatr Dent. 2007;29:500-6.
17. Moore TR, Kennedy DB. Bilateral space maintainers: a 7-year retrospective study from private practice. Pediatr Dent. 2006;28:499-505

## Yazışma Adresi:

Prof. Dr. Emine ŞEN TUNÇ  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Pedodonti Anabilim Dalı  
55200 Atakum/SAMSUN  
e-posta: etunc@omu.edu.tr

\*Uzm. Dt., ORCID ID: 0000-0002-6889-0287

\*\*Prof.Dr., ORCID ID: 0000-0002-4397-8952



## The Effect of Different White Spot Lesion Treatments on Surface Discoloration \*\*\*

### Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavisinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Yüzey Renklenmesine Etkisi

Betül Kübra Kurucu\*, Lena Almasıfar Bal\*\*, Emel Karaman\*, Nihan Gönülol\*

#### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı beyaz nokta lezyonlarının tedavilerinde kullanılan farklı yöntemlerin, mine yüzeyindeki renk değişimine etkilerini incelemektir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmada 50 adet yeni çekilmiş, çürüksüz, sıgır dişi kullanıldı. Dişlerin yüzey standardizasyonu için sırasıyla 1200, 2400, 4000 gritlik zımparalarla su soğutması altında zımparalanıp yıkandı. Örnekler 5 gruba ayrıldı (n=10) ve başlangıç renk ölçümleri yapıldı. Grup 1 (Kontrol): yapay tükürük, Grup 2 (Grup-D): demineralizasyon+ yapay tükürük, Grup 3 (Grup-FL): demineralizasyon+ flor vernik, Grup 4 (Grup-TM): demineralizasyon+CPP-ACP, Grup 5 (Grup-IC): demineralizasyon+rezin infiltrasyon. Örnekler 4 hafta boyunca 37°C'lik etüvde yapay tükürükte bekletildikten sonra renk ölçümü tekrarlandı ve  $\Delta E_{00}$  değerleri hesaplandı. Elde edilen veriler iki yönlü Anova ve Tukey's post-hoc testleri kullanılarak analiz edildi.

**Bulgular:** Test edilen gruplar arasında en yüksek  $\Delta E_{00}$  değeri Grup FL'de ( $1,50 \pm 0,55$ ) elde edilirken ( $<0,05$ ) diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı. ( $p>0,05$ ).

**Sonuç:** Test edilen yöntemlerden en yüksek renk değişimini flor verniği göstermiş olsa da kontrol grubu dışındaki tüm örneklerden elde edilen değerler CIEDE 2000 renk analizi sistemine göre algılanabilir değerlerin üstünde ( $\Delta E_{00} = 0,8$ ) ancak klinik olarak kabul edilebilir değer aralığında ( $\Delta E_{00} = 1,8$ ) bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Beyaz nokta lezyonu, CPP-ACP, flor, ICON, renklenme

#### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study was to evaluate the effect of different white spot lesion treatment methods on surface discoloration.

**Materials and Methods:** 50 freshly extracted, caries-free bovine teeth were used in the study. For the surface standardization of the teeth, the teeth were polished with 1200, 2400 and 4000 grit abrasives, under water cooling. Teeth were washed with distilled water, randomly divided into five groups (n=10) and baseline color measurements were done. Group 1 (Control): artificial saliva, Group 2 (Grup-D): demineralization+ artificial saliva, Group 3 (Grup-FL): demineralization+ flour vernic, Group 4 (Grup-TM): demineralization+ CPP-ACP, Group 5 (Grup-IC): demineralization+resin infiltration. All specimens were kept in artificial saliva at 37°C for 4 weeks and final color measurement were done and  $\Delta E_{00}$  values were calculated. The analysis of the obtained data was done by using two-way Anova and Tukey' post-hoc tests.

**Results:** The highest  $\Delta E_{00}$  value among the tested groups was obtained in Group FL ( $1.50 \pm 0.55$ ) and this value was statistically different than all other groups, while no statistically significant difference was found between the other groups ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** Although fluoride varnish showed the highest color change among the tested methods, the values obtained from all samples except the control group were above the detectable value ( $\Delta E_{00} = 0.8$ ) according to the CIEDE 2000 color analysis system, but within the clinically acceptable value range ( $\Delta E_{00} = 1.8$ ) was found.

**Keywords:** White spot lesion, CPP-ACP, flour vernic, ICON, discoloration

\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Samsun, Türkiye

\*\* Ankara Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

## Giriş

Diş dokusunun mineral yapısı remineralizasyon ve demineralizasyon arasındaki dinamik bir denge ile korunur. Hayat boyu devam eden bu dengenin demineralizasyon lehine bozulması çürük lezyonunun başlamasına neden olur. Çürük başlangıcı, alt tabakadaki minenin demineralizasyonu ile ilişkilidir. Alt yüzeydeki mineden kalsiyum ve fosfat çözünmesi bu da başlangıç lezyonunun oluşmasına neden olur.<sup>1</sup> Başlangıç çürük lezyonlarının yüzey altı tabakası sağlıklı mineden daha porözür. “Beyaz nokta lezyonu” olarak da adlandırılan başlangıç çürük lezyonları, mine dokusu ile sınırlıdır.<sup>2</sup> Bu aşamada çürük lezyonunun durdurulması ve tedavi edilebilmesi mümkündür. Başlangıç çürük lezyonlarının tedavisinde birçok noninvaziv yöntem kullanılmaktadır. Bunların başında; kazein fosfopeptit-amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP) içerikli preparatlar,<sup>3-5</sup> flor vernikler,<sup>6-8</sup> rezin infiltrasyon tekniği (ICON)<sup>9-11</sup> gelmektedir.

Günümüzde diş çürüklerini önlemek amacıyla en çok kullanılan materyal olan flor, diş minesini üzerinde çürük önleyici etkisini demineralizasyonu önleyici ve remineralizasyonu arttırıcı birçok yoldan göstermektedir. Pellikül ve plak formasyonunun önlenmesi, plak mikroorganizmalarının asit üretiminin inhibisyonu, doğal minedeki hidroksiapatit yapısından çürüğe karşı daha dirençli bir yapı olan fluorhidroksiapatit oluşumunun sağlanması, kalsiyum ve fosfat iyonlarının diş yüzeyine çökmesinin hızlandırılması ve bakterisit özellikleri florun çürük önleyici ve remineralize edici etkisini açıklamaktadır.<sup>12, 13</sup>

CPP-ACP kompleksi, tüm hayvansal sütlerin içerisinde yer alan kazein fosfopeptidin, içerdiği fosfoseril uzantılar boyunca amorf kalsiyum fosfatı bağlayarak solüsyon içerisinde çökmeleri için gerekli boyuta ulaşmalarını engellemesiyle meydana gelmektedir. CPP-ACP çürük önleyici etkisini bakteriyel kolonizasyonu önleyip, dental plağın Ca ve P seviyesini yükselterek ve serbest kalsiyum ve fosforu bağ-

layarak göstermektedir.<sup>14-16</sup>

Rezin infiltrasyon yönteminin amacı, düşük viskoziteli bir rezinin lezyon gövdesine penetrasyonunu sağlayarak porları tıkaması ve lezyonun ilerlemesinin engellenmesidir. Rezinin ışıkla sertleştirilmesi ile lezyon bölgesindeki kırılğan mineye mekanik destek sağlanmakta, çok daha dirençli bir yapı elde edilmekte ve kavite oluşumunun önüne geçilmektedir.<sup>15,17</sup> Ayrıca bu yöntemle mikroporozite azaltılmakta ve karyojenik mikroorganizmalar lezyonun iç kısımlarına hapsedilerek besin desteğinden mahrum kalmaları sağlanmaktadır.<sup>18</sup>

Renk değişimlerinin değerlendirilmesinde CIELab ya da güncel olarak CIEDE2000 formüllerinden yararlanılmaktadır. Bu formül, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE, Commission Internationale de l’Eclairage) tarafından tüm değişkenlerin eşit değerlendirildiği CIELab ( $\Delta E^*ab$ ) sistemindeki eksiklikleri gidermek için gözün algısını daha baskın biçimde etkileyen faktörlerde modifikasyonlara gidilerek, kabul edilebilir ve algılanabilir renk değişimini daha uygun ve doğru biçimde belirleyebilmek amacıyla geliştirilmiştir<sup>19</sup>

Literatürde başlangıç çürük lezyonları tedavilerinde kullanılan preparatların renk değişimine etkilerini değerlendiren çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen,<sup>9, 20-22</sup> postoperatif süreçte dişlerin yüzeyindeki renk değişimini CIEDE2000 renk formülasyonu kullanarak inceleyen sınırlı sayıda yayın bulunmaktadır. Çalışmamızda başlangıç çürük lezyonlarının tedavilerinde kullanılan farklı yöntemlerin, mine yüzeyinde meydana gelen renk değişimlerine etkilerinin CIEDE2000 renk formülasyonu kullanılarak karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın sıfır hipotezi farklı yöntemler ile tedavi edilen başlangıç çürük lezyonlarının benzer düzeyde renk değişimi göstereceği yönündedir.

## Gereç ve Yöntemler

### Örneklerin Hazırlanması

Bu çalışmada 50 adet yeni çekilmiş, çürüksüz, sıgır dişi kullanıldı. Yüzey standardizasyonu için 1200, 2400, 4000 gritlik silikon karbit zımparalar ile su soğutması altında minenin bukkal yüzeyleri 10 saniye zımparalandı. Tüm dişler ultrasonik cihazda (L&R Mfg Co, St, Kearny, Amerika) 10 dakika süre ile temizlenip, 3 dakika distile suda bekletilip, yıkandı. Örneklerin hazırlandığı güne kadar dişler 37°C'lik distile suda bekletildi. Örnekler 5 gruba ayrıldı (n=10). Başlangıç renk ölçümü için spektrofotometre cihazı (Spectroshade Micro, MHT, İtalya) kullanıldı. Her diştten 3 ölçüm alınıp, ortalamaları  $L_0$ ,  $a_0$ ,  $b_0$  değerleri olarak kaydedildi. Kontrol grubu dışındaki örneklerin tümü Pulido ve ark.'nın<sup>23</sup> yaptığı çalışma referans alınarak önceden hazırlanan demineralizasyon solüsyonunda (2.2 mM  $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ , 2.2 mM  $KH_2PO_4$ , 0.05 M asetik asit ve 10 M KOH ile pH 4,4'e ayarlandı) 37°C'de 5 gün boyunca bekletildi.

**Grup 1 (Kontrol):** Örnekler 4 hafta boyunca 37°C'lik etüvde yapay tükürükte bekletildi.

**Grup 2 (Grup-D):** Örnekler demineralizasyon sonrası 4 hafta boyunca 37°C'lik etüvde, yapay tükürükte bekletildi ve herhangi bir işleme tabi tutulmadı.

**Grup 3 (Grup-FL):** Örnekler demineralizasyon sonrası, 4 hafta boyunca haftada bir kez 20 sn flor vernik (Bifluorid 10, VOCO, Almanya) uygulanıp, distile su ile yıkandı ve 4 hafta boyunca 37°C'lik etüvde yapay tükürükte bekletildi.

**Grup 4 (Grup-TM):** Örnekler demineralizasyon sonrası, günde iki kez 3dk CPP-ACP içerikli pat (GC Tooth Mousse, Recaldent, GC, Almanya) uygulanıp, distile su ile yıkandı ve 4 hafta boyunca 37°C'lik etüvde yapay tükürükte bekletildi.

**Grup 5 (Grup-IC):** Lezyon yüzeylerine %15'lik HCl asit jel (Icon-Etch) 2 dk süre ile uygulandı ve yıkanıp, kurutuldu. Daha sonra 30 sn ethanol (Icon-Dry) uygulandı. Lezyon

yüzeyine Icon rezini uygulanıp, penetrasyonu için 3 dk bekletildi, ardından 40 sn 1200 mW/cm<sup>2</sup> gücünde LED cihazı ile (Elipar Deepcure S, 3M ESPE, ABD) polimerize edildi. Rezin uygulaması tekrarlanıp, 1 dk bekletilerek 40 sn polimerize edildi. Örnekler 4 hafta boyunca 37°C'lik etüvde yapay tükürükte bekletildi.

Örneklerin ikinci renk ölçümleri daha önce tarif edilen şekilde gerçekleştirildi. Her örneğin renk değişimi, CIEDE2000 renk analiz sistemi-ne göre aşağıdaki formülle hesaplandı;

$$\Delta E_{00} = \left[ \left( \frac{\Delta L'}{K_L S_L} \right)^2 + \left( \frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right)^2 + \left( \frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right)^2 + R_i \left( \frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right) \left( \frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right) \right]^{1/2}$$

$\Delta E_{00}$  eşik değerleri algılanabilirlik için 0,8, kabul edilebilirlik için 1,8 olarak kabul edildi.<sup>24</sup>

Çalışmada kullanılan remineralizasyon ajanlarının içerikleri ve üretici firma bilgileri Tablo I'de gösterilmiştir.

**Tablo I.** Çalışmada kullanılan ajanlar ve içerikleri

Ajan	İçerik	Üretici Firma
ICON	ICON Etch: Hidroklorik asit, pirojenik sililik asit, yüzey aktif maddeler ICON-Dry: %99 etanol ICON-Infiltrant: TEGDMA bazlı rezin matriks, başlatıcılar	DMG Hamburg, Almanya
Tooth Mousse	Kazein fosfopeptit amorf kalsiyum fosfat	GC, ABD
Bifluorid 10	% 6 NaF (22660 ppm)	Voco, Cuxhaven, Almanya

### İstatistiksel Yöntem

Elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testiyle istatistiksel analizi iki yönlü ANOVA ve Tukey's post hoc testleri kullanılarak IBM SPSS versiyon 22.0 programı (BM Corp., Armonk, N.Y., USA) ile yapıldı. Analiz sonuçları nicel veriler için ortalama  $\pm$  standart sapma şeklinde sunuldu. Önem düzeyi  $p < 0,05$  olarak alındı.

### Bulgular

Çalışma gruplarının ortalama renk değişim



değerleri ( $\Delta E_{00}$ ) ve standart sapmaları Tablo 2’de gösterilmiştir. Tüm grupların arasında en düşük  $\Delta E_{00}$  değerine sahip olan grup kontrol grubu ( $0,77 \pm 0,30$ ), en yüksek  $\Delta E_{00}$  değerine sahip grup ise Grup FL ( $1,50 \pm 0,55$ ) olmuştur. Tüm gruplarda  $\Delta E_{00}$  değerleri kabul edilebilir eşik değerinin altında ( $\Delta E_{00} < 1,8$ ), kontrol grubu hariç diğer gruplarda ise algılanabilir eşik değerinin üzerindedir ( $\Delta E_{00} > 0,8$ ). Grup FL tüm diğer gruplardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla renk değişimi göstermiştir ( $p < 0,005$ ).

**Tablo II.** Renk değişikliği sonrası ortalama  $\Delta E_{00} \pm$  standart sapma değerleri

Tedavi Prosedürü	n	Ort $\pm$ ss
Kontrol Grubu	10	$0,77 \pm 0,30^a$
Yapay Tükürük (Grup D)	10	$0,92 \pm 0,27^a$
Icon (Rezin İnfiltrasyon) (Grup IC)	10	$0,86 \pm 0,28^a$
Tooth Mousse (CPP-A-CP) (Grup TM)	10	$0,99 \pm 0,38^a$
Biflourid 10 (Grup FL)	10	$1,50 \pm 0,55^b$
$p < 0,05$		
a-b: Farklı üst simgeler, istatistiksel olarak anlamlı farklılığı ifade etmektedir.		

### Tartışma

Beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde kullanılan ajanların başlangıç çürük lezyonuyla mine yüzeyinde meydana gelen renk değişimine etkisinin incelendiği çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre farklı yöntemler ile tedavi edilen başlangıç çürük lezyonlarının, benzer düzeyde renk değişimi göstereceği şeklindeki hipotezimiz reddedilmiştir.

Bu in vitro çalışmada sığır dişleri minesini kullanılmıştır. İnsan dişleri kullanmanın, birçok biyolojik varyasyonu beraberinde getirmesi ve örnek sayısının sağlanmasındaki güçlükler nedeniyle<sup>25</sup> yapılan birçok in vitro çalışmada, sert doku örneği olarak sığır minesini kullanılmıştır.<sup>26, 27</sup> Sığır minesini, demineralizasyon ve remineralizasyon süreçleri açısından insan minesini yerine

değerlendirmek için uygun kabul edilmektedir. Mellberg,<sup>28</sup> farklı sığır dişlerinden elde edilen mine örneklerinin, farklı insanlardan elde edilen mine örneklerine göre daha az farklılık gösterdiğini ve bu nedenle çürük aktivite çalışmalarında sığır minesini kullanıldığında daha standart sonuçlar elde edilebileceğini bildirmiştir.

Asit tampon çözeltileri ile oluşturulan yapay çürük lezyonlarında, lezyon tabakasının doğal başlangıç çürük lezyonu ile benzer morfolojik yapıda olması için demineralizasyonun yavaş ve kontrollü bir şekilde oluşması gerekmektedir.<sup>29</sup> Remineralizasyon için kullanılan yapay tükürüğün ise doğal tükürüğün remineralizasyon özelliklerini taklit edebilmesi için benzer doygunluk oranında kalsiyum ve fosfat içermesi gerekmektedir.<sup>1</sup> Bu çalışmada kullanılan demineralizasyon ve remineralizasyon solüsyonları, bu kriterler göz önünde bulundurularak tercih edilmiştir.

Yüzey renk ölçümünde en yaygın kullanılan aletler spektrofotometrelerdir. Spektrofotometreler örnekten yansıyan ışığın, beyaz bir yüzeyden yansıyan ışığa oranını ölçerler. Spektrofotometreler çok sayıda sensör içermekte olduğundan insan gözünün ayırt edemediği renk farklılıklarını da tespit edebilmektedir. Ayrıca birden fazla ışık kaynağı ile ölçüm yapabildiklerinden, metamerizimi ayırt edebilirler. Spektrofotometrelerin güvenilir, objektif sonuçlar vermesi, bu aletlerin renk ölçümünde sıklıkla tercih edilmesine yol açmaktadır.<sup>30, 31</sup>

Renk değişimlerinin değerlendirilmesinde CIELab ve güncel olarak CIEDE2000 sıklıkla kullanılmaktadır. Bazı çalışmalar, CIEDE2000 renk formülünün dental materyallerdeki translüsenesi ve renk değişimini algılanabilirlik ve kabul edilebilirlik düzeyinde daha uygun ve doğru bir şekilde saptadığını göstermiştir.<sup>19,32</sup> Birçok çalışmada CIEDE2000 renk analizinde algılanabilirlik ve klinik olarak kabul edilebilirlik değerleri farklılık göstermektedir.<sup>33</sup> Paravina ve arkadaşlarının<sup>24</sup> 2015’te yaptığı çalışmaya göre  $\Delta E_{00}$ ’nin klinik olarak kabul edilebilirlik

değeri 1,8 ve algılanabilirlik değeri 0,8 kabul edilmiştir. Çalışmamızda da bu değerler eşik değer olarak referans olarak alınmıştır.

Beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde seçilen yöntem sadece dişte demineralizasyonun ilerlemesini durdurmamalı, bununla birlikte dişte arzu edilen estetik görüntüyü de sağlamalıdır. Bu nedenle çalışmamızda, hem beyaz nokta lezyonlarının ilerlemesini durdurabilecek hem de lezyonların maskeleyişini gerçekleştirebilecek teknik ve materyallerin kullanımı tercih edilmiştir.

Çalışmamızda en yüksek renk değişim değerleri ( $\Delta E_{00}$ ) NaF verniği uygulanan grupta tespit edilirken, en düşük  $\Delta E_{00}$  değerleri kontrol grubunda gözlenmiştir. Willmot,<sup>34</sup> ortodontik tedavi sonrasında görülen beyaz nokta lezyonlarının yüzey alanı üzerine florlu ve florsuz gargara/diş macununun etkilerini araştırdıkları klinik çalışmalarında, flor içeren ürünlerin klinik üstünlük sağlamadığını bildirmişlerdir. Ogaard ve ark.<sup>35</sup> labial yüzeylerde görülen beyaz nokta lezyonlarının yüksek konsantrasyonda flor içeren ajanlarla tedavisi sonrasında, lezyonun durduğunu, alttaki lezyon gövdesinin tedaviye rağmen poröz bir yapıya sahip olduğundan, beyaz opak görünümünün kaybolmadığını gözlemlemişlerdir. Fernandez ve ark.<sup>36</sup> çeşitli remineralizasyon ajanlarının (CPP-ACP, CPP-ACPF, florlu diş macunu, NaF vernik), beyaz nokta lezyonlarının remineralizasyonundaki etkinliğini değerlendirdikleri derlemelerinde, NaF vernik hariç diğer ajanların beyaz nokta lezyonunu remineralize ettiğine dair yeterli kanıt bulamadığını bildirmişlerdir. NaF verniğin ise dental estetik üzerindeki etkisinin belirsizliğini koruduğunu vurgulamışlardır.

Heravi ve ark.<sup>37</sup> ortodontik tedavi sonrası oluşan beyaz nokta lezyonlarına CPP-ACPF (MI Paste Plus) ve flor vernik (Remin Pro) ajanlarının uygulanmasıyla lezyonda meydana gelen remineralizasyonu ve renk değişimini değerlendirmişler ve beyaz nokta lezyon alanına Remin Pro uygulanan grupta MI Paste Plus

uygulanan gruba kıyasla beyaz nokta lezyon alanının opak görünümünde azalma tespit etmişlerdir.

Yetkiner ve ark.<sup>38</sup> da flor, mikroabrazyon ve infiltrasyon tekniklerini karşılaştırdıkları in vitro bir çalışmada yalnızca mikroabrazyon ve rezin infiltrasyon tedavilerinin beyaz opak görünümü azalttığını ve yalnızca rezin infiltrasyon uygulanan dişlerin renk değişimi açısından stabilite gösterdiğini gözlemlemişlerdir

Feng ve Chu<sup>39</sup> 8 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada rezin infiltrasyon tekniği ile tedavi edilen beyaz nokta lezyonlarının görünümünün azaldığını ve 12 aylık takipte renk değişimi gözlenmediğini bildirmişlerdir. Prasada ve ark.<sup>40</sup> rezin infiltrasyon, NaF ve biyoaktif cam ile tedavi edilen beyaz nokta lezyonlarının renk değişimini karşılaştırdıkları çalışmalarında rezin infiltrasyon tekniğinin estetik açısından biyoaktif cam ve NaF ile karşılaştırıldığında daha iyi bir tedavi seçeneği olacağını bildirmişlerdir. Bu çalışmaların bulgularıyla uyumlu olarak çalışmamızın sonuçlarına göre Grup IC, tedavi prosedürü uygulanan gruplar arasında en düşük  $\Delta E_{00}$  değerini göstermiştir. Diğer gruplar Grup IC'den daha fazla renk değişimi gösterse de, tüm gruplarda renk değişimi klinik olarak kabul edilebilir düzeydedir. Bu durum rezin infiltrasyonunun stabilitesi, düşük viskozite, düşük temas açısı ve yüksek penetrasyon indeksi özellikleriyle açıklanabilir. ICON, beyaz nokta lezyonlarının gövdesinin daha derin katmanlarına nüfuz ederek gözeneklerin tamamen tıkanmasına yol açar. Bu tıkanma, yansıyan ışığın saçılmasını azaltır, dolayısıyla daha yakın bir ışık kırılma indeksine sahip olarak rengi iyileştirir.<sup>41</sup>

Yuan ve ark.<sup>42</sup> yaptıkları in vitro çalışmada, NaF, CPP-ACP ve rezin infiltrasyon yöntemlerinin estetik özelliklerini karşılaştırmışlar ve rezin infiltrasyon yönteminin, beyaz nokta lezyonlarının estetik iyileşmesini sağlamada NaF veya CPP-ACP'den daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca NaF solüsyonu ve CPP-ACP içeren jelin opak lezyonların boyutlarını küçült-

medeki etkilerini 4. haftadan sonra göstermeye başladığını ancak lezyonların görünümünü maskelemede rezin infiltrant kadar başarı sağlayamadıklarını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da TM ve FL grupları, IC grubundan daha yüksek  $\Delta E_{00}$  değerleri göstermişlerdir. Bu durum  $Ca^{+2}$  depolanmasının zaman gerektiren bir süreç olması ile ilişkili olabileceği kanaatindeyiz.

Çalışmamızın limitasyonları uygulamaların in vitro şartlarda gerçekleştirilmiş olması nedeniyle ağız ortamı şartlarının tam olarak taklit edilememesi ve lezyonlara uyguladığımız flor, CPP-ACP ve ICON uygulamalarının ve tükürük ile sağlanan remineralizasyonun 4 hafta sürmesidir. Daha uzun takip süreli çalışmaların yapılması, uygulamaların etkinliklerinin daha kapsamlı değerlendirilmesi açısından faydalı olacaktır.

### Sonuç

Beyaz nokta lezyonlarında en fazla renk değişimine neden olan uygulama flor vernik uygulamasıdır. Tüm gruplardaki renk değişimi klinik olarak kabul edilebilir değerlerdedir.

### Kaynaklar

1. Elkassas D, Arafa A. Remineralizing Efficacy Of Different Calcium-Phosphate And Fluoride Based Delivery Vehicles On Artificial Caries Like Enamel Lesions. *Journal Of Dentistry*. 2014;42(4):466-74.
2. Arends J, Christoffersen J. Invited Review Article: The Nature Of Early Caries Lesions In Enamel. *Journal Of Dental Research*. 1986;65(1):2-11.
3. Paris S, Meyer-Lueckel H. Inhibition Of Caries Progression By Resin Infiltration In Situ. *Caries Research*. 2010;44(1):47-54.
4. Oliveira Gm, Ritter Av, Heymann Ho, Swift Jr E, Donovan T, Brock G, Et Al. Remineralization Effect Of Cpp-Acp And Fluoride For White Spot Lesions In Vitro. *Journal Of Dentistry*. 2014;42(12):1592-602.
5. Imani Mm, Safaei M, Afnaniesfandabad A, Moradpoor H, Sadeghi M, Golshah A, Et

Al. Efficacy Of Cpp-Acp And Cpp-Acpf For Prevention And Remineralization Of White Spot Lesions In Orthodontic Patients: A Systematic Review Of Randomized Controlled Clinical Trials. *Acta Informatica Medica*. 2019;27(3):199.

6. Torres Crg, Borges Ab, Torres Lms, Gomes Is, De Oliveira Rs. Effect Of Caries Infiltration Technique And Fluoride Therapy On The Colour Masking Of White Spot Lesions. *Journal Of Dentistry*. 2011;39(3):202-7.

7. Restrepo M, Bussaneli D, Jeremias F, Cordeiro R, Raveli D, Magalhães A, Et Al. Control Of White Spot Lesions With Use Of Fluoride Varnish Or Chlorhexidine Gel During Orthodontic Treatment A Randomized Clinical Trial. *Journal Of Clinical Pediatric Dentistry*. 2016;40(4):274-80.

8. Sardana D, Manchanda S, Ekambaram M, Yang Y, Mcgrath Cp, Yiu Ck. Effectiveness Of Self-Applied Topical Fluorides Against Enamel White Spot Lesions From Multi-Bracketed Fixed Orthodontic Treatment: A Systematic Review. *European Journal Of Orthodontics*. 2019;41(6):661-8.

9. Cohen-Carneiro F, Pascareli Am, Christino Mrc, Vale Hfd, Pontes Dg. Color Stability Of Carious Incipient Lesions Located In Enamel And Treated With Resin Infiltration Or Remineralization. *International Journal Of Paediatric Dentistry*. 2014;24(4):277-85.

10. Korkmaz Torun E. Minimal Invaziv Resin Infiltrasyon (Icon-Dmg) Yönteminin Klinik Estetik Başarısının Değerlendirilmesi. 2019.

11. Gugnani N, Pandit I, Goyal V, Gugnani S, Sharma J, Dogra S. Esthetic Improvement Of White Spot Lesions And Non-Pitted Fluorosis Using Resin Infiltration Technique: Series Of Four Clinical Cases. *Journal Of Indian Society Of Pedodontics And Preventive Dentistry*. 2014;32(2):176.

12. Moi Gp, Tenuta Lma, Cury Ja. Anticaries Potential Of A Fluoride Mouthrinse Evaluated In Vitro By Validated Protocols. *Brazilian*



- Dental Journal. 2008;19(2):91-6.
13. Groeneveld A, Van Eck A, Dirks Ob. Fluoride In Caries Prevention: Is The Effect Pre-Or Post-Eruptive? Journal Of Dental Research. 1990;69(2\_Suppl):751-5.
14. Swarup Js, Rao A. Enamel Surface Remineralization: Using Synthetic Nanohydroxyapatite. Contemporary Clinical Dentistry. 2012;3(4):433.
15. Çelik Eu, Katirci G. Başlangıç Çürük Lezyonlarının Tedavisi. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2011;2011(1):48-56.
16. Reynolds E, Cai F, Shen P, Walker G. Retention In Plaque And Remineralization Of Enamel Lesions By Various Forms Of Calcium In A Mouthrinse Or Sugar-Free Chewing Gum. Journal Of Dental Research. 2003;82(3):206-11.
17. Horuztepe Sa, Ergin E, Gürkan S. Beyaz Nokta Lezyonlarının Giderilmesinde Yeni Bir Yöntem, Rezin İnfiltrasyon Tekniği: Olgu Bildirimi. Acta Odontologica Turcica. 2015;32(3):153-7.
18. 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 International. 2009;40(8).
19. Ghinea R, Pérez Mm, Herrera Lj, Rivas Mj, Yebra A, Paravina Rd. Color Difference Thresholds In Dental Ceramics. Journal Of Dentistry. 2010;38:E57-E64.
20. Shen P, Manton Dj, Cochrane Nj, Walker Gd, Yuan Y, Reynolds C, Et Al. Effect Of Added Calcium Phosphate On Enamel Remineralization By Fluoride In A Randomized Controlled In Situ Trial. Journal Of Dentistry. 2011;39(7):518-25.
21. Ten Cate J. New Agents For Caries Prevention: Introduction To Icnara 2. Advances In Dental Research. 2012;24(2):27-.
22. Kannan A, Padmanabhan S. Comparative Evaluation Of Icon® Resin Infiltration And Clinpro™ Xt Varnish On Colour And Fluorescence Changes Of White Spot Lesions: A Randomized Controlled Trial. Progress In Orthodontics. 2019;20(1):1-8.
23. Pulido Mt, Wefel Js, Hernandez Mm, Denehy Ge, Guzman-Armstrong S, Chalmers Jm, Et Al. The Inhibitory Effect Of Mi Paste, Fluoride And A Combination Of Both On The Progression Of Artificial Caries-Like Lesions In Enamel. Operative Dentistry. 2008;33(5):550-5.
24. Paravina Rd, Ghinea R, Herrera Lj, Bona Ad, Igiel C, Linninger M, Et Al. Color Difference Thresholds In Dentistry. Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry. 2015;27:S1-S9.
25. Yassen Gh, Platt Ja, Hara At. Bovine Teeth As Substitute For Human Teeth In Dental Research: A Review Of Literature. Journal Of Oral Science. 2011;53(3):273-82.
26. Min J, Kwon H, Kim B. The Addition Of Nano-Sized Hydroxyapatite To A Sports Drink To Inhibit Dental Erosion—In Vitro Study Using Bovine Enamel. Journal Of Dentistry. 2011;39(9):629-35.
27. Turssi Cp, Messias Df, Corona Sm, Serra Mc. Viability Of Using Enamel And Dentin From Bovine Origin As A Substitute For Human Counterparts In An Intraoral Erosion Model. Brazilian Dental Journal. 2010;21(4):332-6.
28. Mellberg J. Hard-Tissue Substrates For Evaluation Of Cariogenic And Anti-Cariogenic Activity In Situ. Journal Of Dental Research. 1992;71(3\_Suppl):913-9.
29. Ten Cate J, Mundorff-Shrestha S. Working Group Report 1: Laboratory Models For Caries (In Vitro And Animal Models). Advances In Dental Research. 1995;9(3):332-4.
30. Paravina Rd, Powers Jm. Esthetic Color Training In Dentistry (Interactive Cd-Rom Inside). 2004.
31. Schilke R, Lisson Ja, Bauß O, Geurtsen W. Comparison Of The Number And Diameter Of Dentinal Tubules In Human And Bovine

Dentine By Scanning Electron Microscopic Investigation. Archives Of Oral Biology. 2000;45(5):355-61.

32. Del Mar Perez M, Ghinea R, Herrera Lj, Ionescu Am, Pomares H, Pulgar R, Et Al. Dental Ceramics: A Ciede2000 Acceptability Thresholds For Lightness, Chroma And Hue Differences. Journal Of Dentistry. 2011;39:E37-E44.

33. Arif R, Yilmaz B, Johnston Wm. In Vitro Color Stability And Relative Translucency Of Cad-Cam Restorative Materials Used For Laminate Veneers And Complete Crowns. The Journal Of Prosthetic Dentistry. 2019;122(2):160-6.

34. Willmot D. White Lesions After Orthodontic Treatment: Does Low Fluoride Make A Difference? Journal Of Orthodontics. 2004;31(3):235-42.

35. Øgaard B, Rølla G, Arends J. In Vivo Progress Of Enamel And Root Surface Lesions Under Plaque As A Function Of Time. Caries Research. 1988;22(5):302-5.

36. Fernández-Ferrer L, Vicente-Ruíz M, Garcia-Sanz V, Montiel-Company Jm, Paredes-Gallardo V, Almerich-Silla Jm, Et Al. Enamel Remineralization Therapies For Treating Postorthodontic White-Spot Lesions: A Systematic Review. The Journal Of The American Dental Association. 2018;149(9):778-86. E2.

37. Heravi F, Ahrari F, Tanbakuchi B. Effectiveness Of Mi Paste Plus And Remin Pro On Remineralization And Color Improvement Of Postorthodontic White Spot Lesions. Dental Research Journal. 2018;15(2):95.

38. Yetkiner E, Wegehaupt F, Wiegand A, Attin R, Attin T. Colour Improvement And Stability Of White Spot Lesions Following Infiltration, Micro-Abrasion, Or Fluoride Treatments In Vitro. European Journal Of Orthodontics. 2014;36(5):595-602.

39. Feng C, Chu X. Efficacy Of One Year Treatment Of Icon Infiltration Resin On Post-

Orthodontic White Spots. Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban= Journal Of Peking University Health Sciences. 2013;45(1):40-3.

40. Prasada Kl, Penta Pk, Ramya K. Spectrophotometric Evaluation Of White Spot Lesion Treatment Using Novel Resin Infiltration Material (Icon®). Journal Of Conservative Dentistry: Jcd. 2018;21(5):531.

41. Hammad Sm, El-Wassefy Na, Alsayed Ma. Evaluation Of Color Changes Of White Spot Lesions Treated With Three Different Treatment Approaches: An In-Vitro Study. Dental Press Journal Of Orthodontics. 2020;25:26-7.

42. Yuan H, Li J, Chen L, Cheng L, Cannon Rd, Mei L. Esthetic Comparison Of White-Spot Lesion Treatment Modalities Using Spectrometry And Fluorescence. The Angle Orthodontist. 2014;84(2):343-9.

**Yazisma Adresi:**

Betül Kübra Kurucu

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Restoratif Diş Tedavisi AD.

Samsun, Türkiye

**e-mail:** kurucubetulkubra@hotmail.com

Telefon: 0(362) 312 1919

\*\*\* Bu çalışma Restoratif Diş Hekimliği Derneği 23.Uluslararası Bilimsel Kongresinde sözlü sunum olarak yer almıştır.

## **Doğal Ürünlerin Periodontolojide Kullanımı**

### **Use Of Natural and Heart Rate Responses in The Dental Surgery**

*Atanur Sarioğlu\*, Mehmet Faruk Koca\*, Tuğrul Kırtıloğlu\**

#### **ÖZET**

Periodontal hastalık, diş eti ve dişlerin çevresindeki dokuları etkileyen inflamatuvar bir durumdur. Periodontal hastalıkların tedavisine yönelik birçok doğal ve bitkisel ürün mekanik tedaviye destek olarak çok eski zamanlardan günümüze kadar kullanılmıştır. Bitkilerden ve doğal ürünlerden elde edilen özütler ile diş eti iltihabını ve periodontal hastalığın temel sebebi olan mikrobiyal dental plağı ortadan kaldırmaya yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Bu derlemede doğal ürünlerin periodontolojide kullanım alanları tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Periodontoloji, Doğal Ürünler, Antimikrobiyal, Diş Hekimliği

#### **ABSTRACT**

Periodontal disease is an inflammatory condition that affects the gums and tissues around the teeth. Many natural and herbal products for the treatment of periodontal diseases have been used as a support for mechanical treatment since ancient times. Many studies have been conducted to eliminate gingivitis and microbial dental plaque, which is the main cause of periodontal disease, with extracts obtained from plants and natural products. In this review, the usage areas of natural products in periodontology are discussed.

**Keywords:** Periodontology, Natural Products, Antimicrobial, Dentistry

## Giriş

Çok eski zamanlardan günümüze kadar hastalıklardan korunmak ve mevcut hastalıkları tedavi etmek amacıyla doğal ve bitkisel ürünler insanlar tarafından kullanılmıştır.<sup>1</sup> Bitkilerden elde edilen bazı özler antiseptik, antibakteriyel, antimikrobiyal, antifungal, antioksidan, antiviral ve analjezik özellikleri nedeniyle diş hekimliğinde yaygın kullanım alanlarına sahiptir.<sup>2,3,4</sup>

## Salvadora Persica (Misvak)

Misvak, Arapça bir kelime olup diş temizleme çubuğu anlamına gelmektedir. Botanik ismi *Salvadora persica* olan, arak ismindeki bitkiden (halk dilinde erak ağacı) hazırlanan çiğneme çubuklarına misvak adı verilir.<sup>5</sup> *Salvadora persica*, yumuşak beyazımsı sarı ahşap küçük bir ağaç olup daha çok Afrika, Güney Amerika ve Asya'da oral hijyen amacıyla kullanılmaktadır.<sup>6</sup> Bu bitkilerden elde edilen çubuklar genellikle çiğnenir veya bir ucundan fırça benzeri bir forma dönüşene kadar inceltir ve daha sonra diş fırçasına benzer şekilde dişleri temizlemek için kullanılır.<sup>7</sup>

*Salvadora persica*'nın, diş plağını ortadan kaldırma ve gingival dokuların stimülasyonu gibi fonksiyonlarının olduğu rapor edilmiş ve çeşitli patojentelere karşı antibakteriyel aktivitesini araştırmaya odaklanılmıştır.<sup>8,9,10</sup> Darout ve ark. (2002), *Salvadora persica*'nın tükürükteki peroksidad tiyosiyonat ve hidrojen peroksidad antibakteriyel sistemlerini aktive ederek etkili olduğunu bildirmişlerdir<sup>11</sup> Sofrata ve ark. (2011), *Salvadora persica*'nın temel bir bileşeni olan benzil izotiyosiyanatın (BITC) periodontal patojenler dahil tüm gram-negatif bakterilere karşı hızlı bakterisidal etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.<sup>12</sup> Irak'ta ağız hijyeninde kullanılan *Salvadora persica* bitkisinin sıvı ve metanol özütünün, yedi ağız patojeni olan *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenes*, *Lactobacillus acidophilus*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Candida albicans* üzerine antimikrobiyal aktivitesini inceleyen çalışmada sıvı özüt olarak izole edilen ekstrakt, bütün mikroor-

ganizmaların özellikle *Streptococcus* türlerinin büyümesini engellediği ve metanol ekstraktan daha etkili olduğu bildirilmiştir. *Lactobacillus acidophilus* ve *Pseudomonas aeruginosa*'nın metanol özüte dirençli olduğu bulunmuştur. En güçlü antimikrobiyal aktivite, sıvı özütte *Streptococcus faecalis*'te gözlenmiştir. *Candida albicans* türüne karşı her iki ekstrakt aynı antifungal etkiyi göstermiştir.<sup>13</sup> Ortodontik tedavi gören hastalarda, sentetik gargaralara karşı bitkisel gargaraların antiplak etkisinin kıyaslandığı bir çalışmada, plak skorlarında en fazla azalmaya sebep olan ajanın *Salvadora persica* bazlı ağız gargarasının olduğu bildirilmiştir.<sup>14</sup> Kronik periodontitis tedavisinde diş yüzeyi temizliği ve kök yüzey düzleştirilmesine yardımcı olarak fotodinamik terapi ve *Salvadora persica* jelinin klinik etkinliğini değerlendirildiği çalışmada hem fotodinamik terapinin hem de *Salvadora persica* jelinin periodontal inflamasyonu azaltmaya yardımcı olduğu, fotodinamik terapinin klinik ataçman seviyesinde kazanç sağladığı, *Salvadora persica* jelinin ise sondalamada kanamayı azalttığı bildirilmiştir.<sup>15</sup>

## Hindistan Cevizi Yağı

Hindistan cevizi yağı yenilebilir bir yağdır ve birçok tropikal ülkede temel diyetin bir parçası olarak tüketilmektedir. Hindistan'da çok kullanılan ve kolayca bulunabilen bir yağdır. Yemek pişirmede ve kozmetik ürünlerde kullanılır. Doymuş yağ asidi oranı %92'dir ve %50'sini laurik asit oluşturur. Laurik asidin kanıtlanmış antiinflamatuvar ve antimikrobiyal etkileri vardır.<sup>16,17,18</sup>

Hindistan cevizi yağı, özellikle Hindistan'da diş çürüklerini, diş eti kanamasını, ağız kokusunu, boğaz kuruluşunu ve dudak çatlamasını önlemede yaygın olarak tercih edilen yağ çekme tedavisinde (oil pulling) etken ajan olarak da kullanılmaktadır.<sup>19</sup> Oil pulling, ölçülü bir yağ hacminin bir süre ağız içinde dolaştırılması ve yağın tüm dişler arasından zorla geçirilmesi işlemidir.<sup>20</sup> Hindistan cevizi yağı ile yağ çekme tedavisinin dört günlük supragingival plak oluşumunda klorheksidin gargara ile benzer plak

inaktivasyonuna sahip olduğu, ayrıca dişler üzerine de klorheksidinden daha az leke bıraktığı bildirilmiştir.<sup>21</sup> Peedikayil ve ark. (2016), yaptığı in vivo bir çalışmada Hindistan cevizi yağının *Streptococcus mutans* sayısını azaltmada klorheksidin kadar etkili olduğunu bildirmişlerdir.<sup>22</sup>

### **Melaleuca Alternifolia (Çay Ağacı Yağı)**

Bilimsel ismi *Melaleuca alternifolia* olan çay ağacı bitkisi, yalnızca Avustralya'nın kuzeyinde yetişmektedir. Ağacın yaprakları, yerel halk tarafından cilt rahatsızlıklarını gidermek amacıyla kullanılmıştır. İlk kez 1770 yılında keşfedilmiştir. Yaprakların toplanıp İngiltere'ye getirilmesinden sonra 1923 yılında bitkinin yaprakları üzerinde deneysel çalışmalar sonucu açık sarı renkli, okalıptus kokusunda uçucu yağ elde edilmiştir. 1925 yılında bu yağın antiseptik ve bakterisidal etkili olduğu bildirilmiştir. Etkin maddesi sineol ve terpinen-4-ol'dur.<sup>23</sup>

Terpinen-4-ol'ün tümör nekroz faktörü (TNF), interlökin-1 (IL-1), IL-8, IL-10 ve prostaglandin E2 üretimini azalttığı, monositler tarafından süperoksit üretimini baskıladığı, ayrıca vazodilatasyon ve plazma ekstrasvazasyonunu modüle ettiği bildirilmiştir.<sup>24</sup> Çay ağacı yağının çeşitli cilt enfeksiyonlarında etkili olduğu ve cildi etkileyen inflamatuvar ve immün bozukluğun yönetiminde rol oynadığı kanıtlanmıştır.<sup>25</sup> Koh ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada, çay ağacı yağının deriye topikal uygulanmasının histamin kadar olmamakla birlikte ödemi azalttığını bildirmişlerdir.<sup>26</sup> Ayrıca farelerde ağızdan verilen çay ağacı yağının belirgin şekilde ödem ve damar geçirgenliğini azalttığı bulunmuştur.<sup>27</sup>

*Melaleuca alternifolia*, mikrobiyal dental plak ve diş eti iltihabının kontrolünde ve periodontitiste lokal irrigasyona yardımcı bir ajan olarak da kullanılmaktadır.<sup>28</sup> *Melaleuca alternifolia*'nın plak skorlarını azaltma özelliği klinik çalışmalarda test edilmiş ve farklı konsantrasyonlardan dolayı (%1.5'lik solüsyon, %2.5'lik ve %5'lik jel, %0.5'lik diş macunu) farklı sonuçlar bulunmuştur.<sup>29</sup> Gingivitis tedavisinde çay ağacı yağı ve %0.12'lik klorheksidin ağız

gargarasının karşılaştırıldığı bir klinik çalışmada, çay ağacı yağının plak indeksi, sondalamada kanama indeksi ve sondalama derinliğinde daha iyi azalma sağladığı, ayrıca dişlerde renk ve ağızda tat değişikliklerine neden olmadığı bildirilmiştir.<sup>30</sup> Takarada ve ark.'nın (2004) yaptığı çalışmada *Melaleuca alternifolia*'nın *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum* ve *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* gibi periodontopatojenik mikroorganizmaların adezyonunu önlediği bildirilmiştir.<sup>31</sup>

### **Azadirachta Indica (Neem Ağacı)**

*Azadirachta indica* (Neem), Hindistan'da en yaygın kullanılan geleneksel tıbbi bitkidir. Bu bitkiden immünomodülatör, antiinflamatuvar, antifungal, antibakteriyel, antiviral, antioksidan, antimutajenik veya antikarsinojenik özellikler sergileyen 140'tan fazla biyolojik olarak aktif bileşik izole edilmiştir. Antimikrobiyal özellikleri, alkaloidler, glikozitler, saponinler, flavonoidler, steroidler, antrakınon, tannik asit ve nimbodin, nimbin, nimbolid, gedunin, azadirachtin, mahmoodin, margolone ve siklik trisülfid gibi aktif bileşenlerin varlığından kaynaklanmaktadır.<sup>32</sup>

Sinha ve ark. (2017), *Azadirachta indica* (Neem) ve *Curcuma longana* (zerdeçal) *Enterococcus faecalis*'e karşı antibakteriyel etkisini % 5'lik sodyum hipoklorit ve % 2'lik klorheksidin ile karşılaştırmış, *Curcuma longana*'nın *Enterococcus faecalis*'e karşı sınırlı antibakteriyel etki gösterdiğini, *Azadirachta indica*'nın ise endodontik enfeksiyonun tedavisinde sodyum hipoklorit veya klorheksidine alternatif ajan olabileceğini bildirmiştir.<sup>33</sup> Neem ağacından elde edilen kanal irrigasyon solüsyonunun *Enterococcus faecalis*'in dentin dokusuna adezyonunu engellediği tespit edilmiştir.<sup>34</sup>

Neem ağacı ekstraktı (*Azadirachta indica*), periodontal ligamentte bulunan fibroblastlar ile yüksek biyoyum göstermesi sebebi ile periodontal hastalıkların tedavisinde de oldukça etkili bir biçimde kullanılmıştır.<sup>35</sup> Lokal salınım ajanı olarak %10'luk Neem oil chipin kullanıldığı bölgelerde *Porphyromonas gingiva-*



lis suşlarının önemli ölçüde azaldığını tespit etmişlerdir.<sup>36</sup> Oral yüzeylere adezyon gösteren polifenoller içeren Neem yaprağı etanol ekstresinin, kırmızı kan hücreleri ve polikatyonik peptidlerle kombine edildiğinde, *Porphyromonas gingivalis* ve *Fusobacterium nucleatum* gibi periodontopatojen bakterilere karşı güçlendirilmiş yoğun antioksidan aktivite gösterdiği bildirilmiştir.<sup>37</sup>

Periodontal ligament hücre canlılığını korumada depolama ortamı olarak Neem ve zerdeçalın etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada, periodontal ligament hücre canlılığını sürdürmede Neem'in süt kadar verimli olduğu, zerdeçalın ise verimli bir depolama ortamı olmasına rağmen, süt ve Neem kadar verimli olmadığı bildirilmiştir.<sup>38</sup>

### **Aloe Vera**

Aloe vera yüzyıllardır bilinen ve çeşitli hastalıklarda kullanılan, kaktüse benzeyen zam-bakgiller familyasından bir bitkidir. Aloe bitkisi yaprağın kabuğu, lateks kısmı ve jel tabakası olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır. Yaklaşık dört yılda olgunlaştıktan sonra yapraklarının özü, içindeki jelin ve dışındaki özsuyunun karışımı ile doğal bir bitki suyu olarak ürün haline dönüştürülmektedir.<sup>39</sup> Aloe veranın iki bileşeni olan glukomannan ve gibberellin, büyüme faktörü reseptörü ile etkileşime girerek, fibroblastların proliferasyonunu uyararak kollajen sentezini artırmaktadır.<sup>40</sup> Aloe vera jelinin içerdiği mannoz-6-fosfat, karboksipeptidaz, glutatyon peroksidaz, süperoksit dismutaz gibi biyolojik olarak aktif bileşikler antiinflamatuar, antioksidan ve antibakteriyel özelliklere sahiptir. Bu bileşikler bağışıklık sistemini düzenler ve yaraların iyileşmesine yardımcı olurlar<sup>41</sup>

Vangipuram ve ark. (2016), Aloe vera içeren ağız gargarası ile klorheksidin glukonat içerikli gargarayı karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki grupta da plak ve diş eti iltihabını azaltmadaki etkinliklerin istatistiksel olarak anlamlı fark göstermediğini bildirmişlerdir.<sup>42</sup> Kronik periodontitisli hastalarda lokal olarak Aloe vera

jeli uygulandığında gingival ve periodontal indeks oranlarında belirgin derecede azalma görüldüğünü ve hastalığın iyileşmesinde önemli derecede etkili olduğu bildirilmiştir.<sup>41</sup> Kronik periodontitis teşhisi koyulan hastaların diş eti dokularının alınıp incelendiği bir diğer in vitro çalışmada ise, *Azadirachta indica* (Neem) ve Aloe veranın hücre dışı matriks degradasyonunda rol oynayan matriks metaloproteinazlar (MMP-2) ve (MMP-9) üzerindeki etkileri subantimikrobiyal doz doksisisiklin (SDD) ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışma, Neem ve Aloe vera ile muamele edilen diş eti dokularında MMP-2 ve MMP-9 aktivitesinde azalma gösterdiğini kanıtlamış ancak SDD kadar etkili olmadığı bildirilmiştir. İnhibisyon oranı sırasının ise SDD, Neem ve Aloe Vera olduğu gösterilmiştir.<sup>43</sup>

### **Propolis**

Propolis, bal arıları tarafından üretilen reçinemsî bir maddedir. Arılar kovanlarını korumak ve güçlendirmek, yapılarını onarmak ve petekleri örtmek için propolisi kullanırlar. Çok yapışkan bir madde olan propolis, yağmura karşı kovana korur, kovana girmesi istenmeyen misafirleri engeller, patojenleri öldürür.<sup>44,45,46</sup> Büyük oranda polifenoller olmak üzere, 180'den fazla bileşen propolisin yapısı da tanımlanmıştır. İçeriğindeki başlıca polifenoller; fenolik asit ve esterleri, fenolik aldehidler, ketonlar ile birlikte flavonoidler oluşturmaktadır.<sup>47,48,49</sup> Propolisteki fenolik bileşikler hücrelerin oksidatif stresi nötralize etme kapasitesini artırır, antiinflamatuar ve antioksidan etkileriyle hücre ölümlerini engellemeye yardımcı olur.<sup>50</sup>

Feres ve ark. (2005) propolisin antimikrobiyal etkinliklerini araştırmak için yaptıkları çalışmalarında, periodontal olarak sağlıklı ve sağlıklı hastalardan alınan tükürük örneklerinde propolisin antimikrobiyal etkinliğinin olduğunu bildirmişlerdir.<sup>51</sup> Propolis içerikli ağız gargarasının, oral mikroorganizmalar üzerine etkisinin klorheksidin kadar etkili olmadığını ancak insan diş eti fibroblastlarına klorheksidinden daha az sitotoksik olduğu bildirilmiştir.<sup>5</sup> Periodontal tedavi sırasında, diş yüzey temizliği ve

kök yüzey düzleştirmesine ek olarak uygulanan propolis özleri ile subgingival irrigasyonun, tek başına yapılan diş yüzey temizliği ve kök düzleştirmesinden daha olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir.<sup>52</sup> Periodontal ligament hücrelerinin propolise maruz bırakıldığı bir çalışmada, propolisin 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>53</sup>

### Curcumin (Zerdeçal)

Curcumin, *Curcuma longa* bitkisinin yumrusundan elde edilen ve bitkiye sarı rengini veren polifenolik bileşiktir. Zerdeçal, çoğunlukla tropikal ve subtropikal bölgelerde yetiştirilir ve esas olarak Hindistan'da üretilir. Curcumin geleneksel olarak, yiyecekleri tatlandırmak, bezleri boyamak ve çeşitli rahatsızlıkları tedavi etmek için kullanılmıştır.<sup>54</sup> Curcumin, antiinflamatuvar aktivitesini IL-1, TGF- $\beta$ , TNF- $\alpha$  ve iNOS gibi proenflamatuvar sitokinlerin üretimini inhibe ederek gösterir.<sup>55,56,57</sup> Yapılan çalışmalarda curcuminin lenfosit yanıtını T helper (Th)-1'den Th-2'ye kaydırdırarak otoimmün hastalıkların hafiflemesini sağladığı bildirilmiştir.<sup>58</sup>

Li ve ark.'nın (2018) yaptığı çalışmada, curcuminin *Streptococcus mutans* biyofilminin patojenik özelliklerini azaltma potansiyeline sahip alternatif bir ajan olduğu, %0.12'lik klorheksidinden daha hızlı etki gösterdiğini bildirmiştir.<sup>59</sup> Zambrano ve ark. (2018), curcumin yüklü nanopartiküllerin diş eti dokusuna lokal uygulanmasının, periodontal hastalıkla ilişkili inflamasyonu azalttığını ve kemik rezorbsiyonunu engellediğini deneysel olarak göstermiştir.<sup>60</sup>

Gelişen teknolojiyle birlikte kullanımı git-tikçe artmış kimyasal ürünlerin sağlık alanında olumsuz etkileri saptanmasıyla birlikte bitkisel ürünler ile bu ürünlerden elde edilen uçucu yağ ve özütlerinin kullanımını ön plana çıkarmış-

tır. Doğal ürünlerin piyasada satılan sentetik ürünlere alternatif olabileceği yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir. Fakat farklı bitkisel kaynaklardan elde edilen doğal ürünlerin diş tedavilerinde uygulanmalarını içeren detaylı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

### Kaynaklar

1. Taheri JB, Azimi S, Rafieian N, Akhavan Zanjani H. Herbs in dentistry. *Int Dent J* 2011;61:287-296.
2. Kumar G, Jalaluddin M, Rout P, Mohanty R, Dileep CL. Emerging trends of herbal care in dentistry. *J Clin Diagn Res* 2013;7:1827-1829.
3. Sinha D, Sinha A. Natural medicaments in dentistry. *Ayu* 2014;35:113-118.
4. Cruz Martínez C, Diaz Gómez M, Oh MS. Use of traditional herbal medicine as an alternative in dental treatment in Mexican dentistry: A review. *Pharm Biol* 2017;55:1992-1998.
5. Hattab FN. Miswak: the natural toothbrush. *J Clin Dent* 1997 8:125-129.
6. Almas K. The antimicrobial effects of seven different types of Asian chewing sticks. *Odontostomatol Trop* 2001;24(96):17-20.
7. Ahmad H, Ahamed N. Therapeutic properties of meswak chewing sticks: A review. *Afr J Biotechnol* 2012;11:14850-14857.
8. Al-Lafi T, Ababneh H. The effect of the extract of the miswak (chewing sticks) used in Jordan and the Middle East on oral bacteria. *Int Dent J* 1995;45:218-222.
9. Almas K. The antimicrobial effects of extracts of *Azadirachta indica* (Neem) and *Salvadora persica* (Arak) chewing sticks. *Indian J Dent Res* 1999;10(1):23-26.
10. Almas K, Al-Bagieh N, Akpata E. In vitro antimicrobial effect of extracts of freshly cut and 1-month-old miswak (chewing stick). *Biomed Lett* 1997;56:145-149.
11. Darout IA, Albandar J, Skaug N, Ali R. Salivary microbiota levels in relation to periodontal status, experience of caries and miswak use in Sudanese adults. *J Clin Periodontol* 2002;29:411-420.
12. Sofrata A, Santangelo EM, Azeem M, Borg-Karlson AK, Gustafsson A, Pütsep K. Benzyl isothiocyanate, a major component from the roots of *Salvadora persica* is highly active against Gram-negative bacteria. *PLoS One* 2011;6:23045.
13. Al-Bayati FA, Sulaiman KD. In vitro antimicrobial activity of *Salvadora persica* L.

extracts against some isolated oral pathogens in Iraq. *Turk J Biol* 2008;32:57-62.

14. Niazi FH, Kamran MA, Naseem M, AlShahrani I, Fraz TR, Hosein M. Anti-plaque Efficacy of Herbal Mouthwashes Compared to Synthetic Mouthwashes in Patients Undergoing Orthodontic Treatment: A Randomised Controlled Trial. *Oral Health Prev Dent*. 2018;16(5):409-416.

15. Niazi FH, Noushada M, Tanvird SY, Alie S, Al-Khalifa KS, Qamarb Z, Al-Sheikh R. Antimicrobial efficacy of indocyanine green-mediated photodynamic therapy compared with *Salvadora persica* gel application in the treatment of moderate and deep pockets in periodontitis. *Photodiagnosis Photodyn Ther* 2020;29:101665.

16. DebMandal M, Mandal S. Coconut (*Cocos nucifera* L: Arecaceae): In health promotion and disease prevention. *Asian Pac J Trop Med* 2011;4:241-247.

17. Ogbolu DO, Oni AA, Daini OA, Oloko AP. In vitro antimicrobial properties of coconut oil on *Candida* species in Ibadan, Nigeria. *J Med Food* 2007;10:384-387.

18. Pehowick D J, Gomes AV, Barnes JA. Fatty acid composition and possible health effects of coconut constituents. *West Indian Med J* 2000;49:128-133.

19. Asokan S, Rathan J, Muthu MS, Rathna PV, Emmadi P; Raghuraman; Chamundeswari. Effect of oil pulling on *Streptococcus mutans* count in plaque and saliva using Dentocult SM Strip mutans test: a randomized, controlled, tripleblind study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2008; 26: 12-17.

20. Shanbhag VKL. Oil pulling maintaining oral hygiene – a review. *J. Tradit. Complementary Med*. 2017;7(1):106-109.

21. Sezgin Y, Özgül BM, Alptekin NO. Efficacy of oil pulling therapy with coconut oil on four-day supragingival plaque growth: A randomized crossover clinical trial 2019;47:102193.

22. Peedikayil FC, Remy V, John S, Chandru TP, Sreenivasan P, Bijapur GA. Comparison of antibacterial efficacy of coconut oil and chlorhexidine on *Streptococcus mutans*: An in vivo study *J Int Soc Prev Community Dent* 2016;6(5):447-452.

23. Kavalalı G. Çay Ağacı Bitkisinin (*Melaleuca alternifolia*, Maiden & Betche, Cheel) Halk Hekimliğinde Kullanılışının Etnofarmakolojik Olarak Değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi* 2017;7(2):211-214.

24. Carson CF, Hammer KA, Riley TV. *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil: a review of antimicrobial and other medicinal properties. *Clin Microbiol Rev* 2006;19:50–62.

25. Mantle D, Gok MA, Lennard TW. Adverse and beneficial effects of plant extracts on skin and skin disorders. *Adverse Drug React Toxicol Rev* 2001;20:89-103.

26. Koh KJ, Pearce AL, Marshman G, Finlay- Jones JJ, Hart PH. Tea tree oil reduces histamine- induced skin inflammation. *Br J Dermatol* 2002;147(6):1212-1217.

27. Esteves I, Souza IR, Rodrigues M, Cardoso LG, Santos LS, Sertie JA. Gastric antiulcer and anti-inflammatory activities of the essential oil from *Casearia sylvestris* Sw. *J Ethnopharmacol* 2005;101(1-3):191-196.

28. Soukoulis S, Hirsch R. The effects of a tea tree oil-containing gel on plaque and chronic gingivitis. *Australian Dental Journal* 2004;49:78–83.

29. Casarin M, Pazinato J, Santos RCV, Zanatta FB. *Melaleuca alternifolia* and its application against dental plaque and periodontal diseases: A systematic review. *Phytother Res* 2018;32(2):230-242.

30. Ripari F, Cera A, Freda M, Zumbo G, Zara F, Vozza I. Tea Tree Oil versus Chlorhexidine Mouthwash in Treatment of Gingivitis: A Pilot Randomized, Double Blinded Clinical Trial. *Eur J Dent* 2020;14(1):55-62.

31. Takarada K, Kimizuka R, Takahashi N, Honma K, Okuda K, Kato T. A comparison of the antibacterial efficacies of essential oils against oral pathogens. *Oral Microbiology and Immunology* 2004;19:61–64.

32. Biswas K, Chattopadhyay I, Banerjee RK, Bandyopadhyay U. Biological activities and medicinal properties of neem (*Azadirachta indica*). *Curr Sci* 2002;82:1336–1345.

33. Sinha DJ, Nanda KDS, Jaiswal N, Vasudeva A, Tyagi SP, Singh UP. Antibacterial Effect of *Azadirachta indica* (Neem) or *Curcuma longa* (Turmeric) against *Enterococcus faecalis* Compared with That of 5% Sodium Hypochlorite or 2% Chlorhexidine in vitro. *Bull Tokyo Dent Coll* 2017;58(2):103-109.

34. Rosaline H, Kandaswamy D, Gogulnath D, Rubin M. Influence of various herbal irrigants as a final rinse on the adherence of *Enterococcus faecalis* by fluorescence confocal laser scanning



microscope. *J Conserv Dent* 2013;16:352-355.

35. Ercan E, Güllal E. Diş hekimliğinde kullanılan bazı bitkilerin antibakteriyel ve antifungal etkileri. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 2015;12:92-97.

36. Vennila K, Elanchezhiyan S, Ilavarasu S. Efficacy of 10% whole *Azadirachta indica* (neem) chip as an adjunct to scaling and root planning in chronic periodontitis: A clinical and microbiological study. *Indian J Dent Res* 2016;27(1):15-21.

37. Heyman L, Hourri-Haddad Y, Heyman SN, Ginsburg I, Gleitman Y, Feuerstein O. Combined antioxidant effects of Neem extract, bacteria, red blood cells and Lysozyme: possible relation to periodontal disease. *BMC Complement Altern Med* 2017;17(1):399.

38. Dhimole P, Bhahya DP, Gupta S, Kumar P, Tiwari S, Pandey S. Evaluation of the efficacy of neem (*Azadirachta indica*) and turmeric (*Curcuma longa*) as storage media in maintaining periodontal ligament cell viability: An in vitro study. *Indian Soc Pedod Prev Dent* 2019;37(2):140-145.

39. Tekin F, Şahin OZ, Karasu Z, Nart D, Özütemiz O, Ersöz G, Batur Y, İlter T. Aloe veraya bağlı ciddi toksik hepatit: Olgu sunumu. *Akademik Gastroenteroloji Dergisi* 2006;5(2):134-136.

40. Mansour G, Ouda S, Shaker A, Abdallah HM. Clinical efficacy of new aloe vera- and myrrh-based oral mucoadhesive gels in the management of minor recurrent aphthous stomatitis: A randomized, double-blind, vehicle controlled study. *J Oral Pathol Med* 2014;43:405-409.

41. Moghaddam AA, Radafshar G, Jahandideh Y, Kakaei N. Clinical evaluation of effects of local application of Aloe vera gel as an adjunct to scaling and root planning in patients with chronic periodontitis. *J Dent Shiraz Univ Med Sci* 2017;18:165-172.

42. Vangipuram S, Jha A, Bhashyam M. Comparative efficacy of aloe vera mouthwash and chlorhexidine on periodontal health: A randomized controlled trial. *J Clin Exp Dent* 2016;18:442-447.

43. Kudalkar MD, Nayak A, Bhat KS, Nyak RN. Effect of *Azadirachta indica* (Neem) and Aloe vera as compared to subantimicrobial dose doxycycline on matrix metalloproteinases (MMP)-2 and MMP-9: An in-vitro study. *Ayu* 2014;35(1):85-89.

44. Ghisalberty EL, Jefferies PR, Lanteri R, Matisons J, "Constituents of propolis". *Experientia* 1978;34 (2):157-158.

45. Starks PT, Blackie CA, Thomas D, Seeley PT.

"Fever in honeybee colonies". *Naturwissenschaften* 2000;87(5):229-231.

46. Wilson-Rich N, Spivak M, Fefferman NH, Starks PT. "Genetic, individual, and group facilitation of disease resistance in insect societies". *Annual Review of Entomology* 2009;54:405-423.

47. Libério SA, Pereira AL, Araújo MJ, Dutra RP, Nascimento FR, Monteiro-Neto V, Ribeiro MN, Gonçalves AG, Guerra RN. The potential use of propolis as a cariostatic agent and its actions on mutans group streptococci. *J Ethnopharmacol* 2009;125:1-9.

48. Ozan F, Sümer Z, Polat ZA, Er K, Ozan U, Değer O. Effect of mouth rinse containing propolis on oral microorganisms and human gingival fibroblast. *Eur J Dent* 2007;1:195-201.

49. 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;22:1256-1263.

50. Nirala KS, Bhaduria M. Propolis reverses acetaminophen induced acute hepatorenal alterations: A biochemical and histopathological approach. In *Archives of Pharmacal Research* 2008;31(4):451-461.

51. 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;7:90-96.

52. Coutinho A. Honeybee propolis extract in periodontal treatment: A clinical and microbiological study of propolis in periodontal treatment. *Indian Journal of Dental Research* 2012;23:294.

53. Gjertsen AW, Stothz KA, Neiva KG, Pileggi R. Effect of propolis on proliferation and apoptosis of periodontal ligament fibroblasts. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2011;112(6):843-848.

54. Goel A, Kunnumakkara AB, Aggarwal BB. "Curcumin as 'Curecumin': from kitchen to clinic. *Biochemical Pharmacology* 2008;75(4):787-809.

55. Gaedeke J, Noble NA, Border WA. Curcumin blocks multiple sites of the TGF-beta signaling cascade in renal cells. *Kidney Int* 2004;66:112-120.

56. Brouet I, Ohshima H. Curcumin, an anti-tumour promoter and anti-inflammatory agent, inhibits induction of nitric oxide synthase in activated macrophages. *Biochem Biophys Res Commun* 1995;206:533-540.

57. Mohammad CA. Efficacy of Curcumin Gel on Zinc, Magnesium, Copper, IL-1  $\beta$ , and TNF-  $\alpha$  in Chronic Periodontitis Patients. *Biomed Res Int* 2020;2020:8850926.
58. Zhang M, Deng CS, Zheng JJ, Xia J. Curcumin regulated shift from Th1 to Th2 in trinitrobenzene sulphonic acid-induced chronic colitis. *Acta Pharmacol Sin* 2006;27:1071-1077.
59. Li B, Li X, Lin H, Zhou Y. Curcumin as a Promising Antibacterial Agent: Effects on Metabolism and Biofilm Formation in *S. Mutans*. *Biomed Res Int* 2018;3:1-11.
60. Zambrano LMG, Brandao DA, Rocha FRG, Marsiglio RP, Longo IB, Primo FL, Tedesco AC, Guimaraes-Stabili1 MR, Junior CR. Local administration of curcumin loaded nanoparticles effectively inhibits inflammation and bone resorption associated with experimental periodontal disease. *Sci Rep* 2018;27;8(1):6652.

**Yazışma adresi**

Arař. Gör. Dt. Atanur Sarioğlu  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakóltesi  
Periodontoloji AD  
Samsun  
E-mail: sariogluatanur55@hotmail.com

## **Mandibular Lezyonun Fark Edilmesiyle İlk Tanısı Konan Polyostotik Eozinofilik Granüloma**

### **Polyostotic Eosinophilic Granuloma, Diagnosed by Recognition of Mandibular Lesion**

#### **Eozinofilik Granülomada Tanının Önemi**

Metehan Keskin\*

#### **ÖZET**

*Olgu: 27 yaşında, sistemik olarak sağlıklı, erkek hasta sağ alt çene dişlerinde mobilite ve ağız kokusu şikâyetleri ile kliniğimize başvurdu. Klinik ve histopatolojik incelemeler ile mandibular sağ posterior lezyona eozinofilik granülom (EG) tanısı konuldu. Böylece, daha ileri araştırmalar femoral, vertebral ve pulmoner lezyonları ortaya çıkardı.*

**Sonuç:** İlk bulgularını çenelerde gösteren bir EG, diş hekimleri tarafından teşhis edilebilir. Çenelerdeki EG vakaları çoklu doku ve organ tutulumu açısından incelenmelidir. Doğru teşhis, uygun tedavi planlaması ve komplikasyonların önlenmesi oldukça önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Langerhans hücreli histiyositoz; histiyositozis x; mandibula

#### **ABSTRACT**

*Case: A 27-year-old systemically healthy male patient was admitted to our clinic with complaints of mobility of the teeth of the right lower jaw and bad breath. As a result of clinical and histopathological examination, the mandibular right posterior lesion was diagnosed as eosinophilic granuloma (EG). Thus, further investigations revealed femoral, vertebral, and pulmonary lesions.*

**Conclusion:** An EG showing its initial findings in the jaws can be diagnosed by dentists. EG cases in the jaws should be examined for multiple tissue and organ involvement. Accurate diagnosis is very important for appropriate treatment planning and prevention of complications.

**Keywords:** Langerhans cell histiocytosis; histiocytosis x; mandible

\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

## Giriş

Langerhans hücreli histiyositoz (LHH), anormal proliferasyon gösteren Langerhans hücrelerinin çeşitli doku ve organlarda birikimi ile karakterize, bir hastalık grubudur. İyi huylu kemik tümörlerinin %1'ini oluştururlar. LHH'in 3 farklı alt tipi vardır. Bunlar; Eozinofilik granüloma (EG), Hand-Schüller-Christian hastalığı ve Letterer-Siwe hastalığıdır.<sup>(1)</sup>

LHH'nin %65 oranla en sık görülen formu EG'lardır. EG'lar, kemiği tutan benign lezyonlardır. Monostotik ya da polyostotik olabileceği gibi monostotik karakterde başlayıp polyostotik karaktere farklılaşabilirler. Çoğunlukla çocukları ve genç erişkinleri etkiler ve erkeklerde daha sık rastlanır. En sık kranial kemiklerde görülür.<sup>(2)</sup> Hastalarda %7-15 oranında vertebra tutulumu vardır.<sup>(3)</sup> Klinik olarak EG'lar asemptomatik olabilirler veya lokalize ağrı şeklinde semptom verebilirler.<sup>(4)</sup>

EG'nın ilk bulgusu çene lezyonları olabilir. Radyolojik olarak genellikle düzensiz sınırlı, litik ve zayıf sınırlıdır. Ancak lezyonunun lokalizasyonuna ve hastalığın evresine göre farklı radyografik görüntüler de oluşabilir.<sup>(2)</sup>

LHH grubu diğer hastalıklarda olduğu gibi EG'nın da histopatolojik incelemesinde çoğunlukla çift nükleuslu, bazofilik sitoplazmalı langerhans histiyositler izlenir. Elektron mikroskobunda "Birbeck Granülleri" nin görülmesi LHH grubu hastalıklar için patognomonik kabul edilir.<sup>(4)</sup> Literatürde EG tedavisi hakkında bir fikir birliği yoktur.<sup>(5)</sup>

Bu vaka raporunda, ilk bulguyu mandibular yerleşimli bir lezyonunun verdiği polyostotik EG vakasının tanı ve tedavi planı anlatılmaktadır.

## Olgu Sunumu

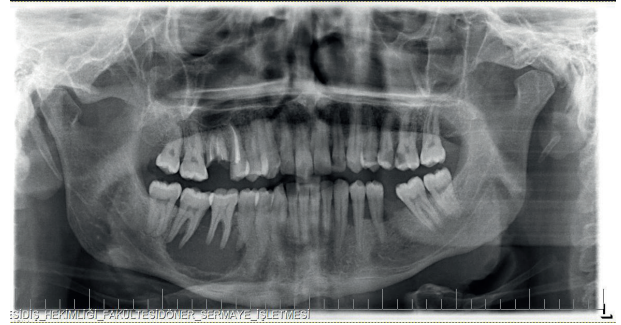
27 yaşında, sistemik sağlıklı erkek hasta sağ alt çene dişlerinde mobilite ve ağız kokusu şikâyeti ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine başvurdu. Ekstraoral muayenede herhangi bir bulguya rastlanmadı. İntraoral muayenede 46 ve 47 numaralı dişler-

de 3. derece mobilite, 46 numaralı dişin distal interdental papilinin kaybolduğu, ileri derece periodontitis görüntüsü olduğu, sondlamada kanama olduğu, dişin distal kök yüzeyinin 3/2'sinin açıkta olduğu, ilgili bölgedeki mukozanın hiperemik, ödematöz ve frajil olduğu gözlemlendi (Resim 1).



**Resim 1:** Lezyonun intraoral görüntüsü. 46 ve 47 numaralı dişlerin arasında yumuşak ve sert yıkım görülmektedir.

Yapılan radyolojik incelemede 45, 46 ve 47 numaralı dişleri içine alan mandibular kanalın alt sınırından kret tepesine uzanan 2.4x2.9 cm çapında oval düzensiz sınırlı radyolüsent alan izlendi (Resim 2).



**Resim 2:** Panoramik radyografide sağ mandibula posterior bölgede osteolitik lezyon izlenmektedir.

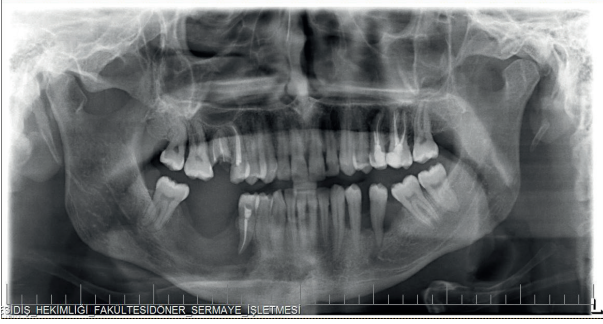
46 numaralı dişin ileri derece mobilite nedeniyle çekimine ve çekim boşluğundan biyopsi materyali alınmasına karar verildi.

Lokal anestezi altında 46 numaralı diş çekildi ve lezyondan biyopsi örneği alındı. Üç hafta sonra 47 numaralı dişteki mobilitenin artması ve hastanın beslenmesini etkilemesinden dolayı



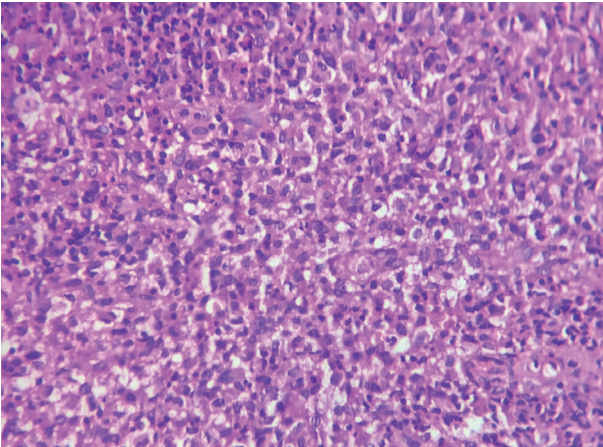
47 numaralı diş de çekildi.

Çekimden 2 ay sonra 45 numaralı dişinde ağrı olduğu gerekçesi ile hastanın başka bir merkezde endodontik tedavi gördüğü öğrenildi. Alınan radyografide ilk lezyonun büyüdüğü, sol alt çenede de yeni oluşan lezyon nedeniyle 35 numaralı dişin distale migre olduğu görüldü (Resim 3). 3. derece mobilite görülen 35 numaralı diş çekildi.



**Resim 3:** 2. ay kontrol radyografisi. EG lezyonlarının genişlemeye ve sağlıklı dişleri de içerisine almaya devam ettiği görülmektedir.

Alınan örneğin histopatolojik incelemesinde, eozinofilik granüloma ile uyumlu, çentikli nükleuslu histiyosit birikimleri ve osteoklast tipi dev hücrelerden oluşan diffüz neoplastik infiltrasyon izlendi (Resim 4).



**Resim 4:** Lezyonun histopatolojik görüntüsü. Çentikli nükleuslu histiyositlerden oluşan diffüz infiltrasyon ile eşlik eden eozinofil lökositler izlenmektedir. (Hematoxylin Eosin, 400x büyütme)

Çoklu kemik ve organ tutulumu olabileceği düşünülerek çene lezyonunun tedavisine başlanmadan hasta Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hematoloji Bölümüne konsülte edildi. Yapılan bilgisayarlı tomografi (BT) manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve pozitron emisyon tomografisi (PET) incelemelerinde femur, vertebra ve akciğerde de lezyonlar saptandı. Hastaya polyostotik EG tanısı ile kemoterapi uygulanmasına karar verildi.

Hastada bulunan çene lezyonlarının tedavisi kemoterapi bitimine kadar ertelendi ve hasta takibe alındı.

### Tartışma

Retiküloendotelial sistemi etkileyen bir grup hastalık 1953'te Lichtenstein tarafından "histiyositozis X" olarak isimlendirilmiştir. Bu hastalık grubunun ortak noktası retiküloendotelial sisteme ait organlarda anormal histiyosit proliferasyonudur. Lezyondaki histiyositlerin, deri ve mukozadaki Langerhans hücrelerine benzemesi nedeniyle bu hastalık grubunun ismi LHH olarak değiştirilmiştir.<sup>(4)</sup>

EG, LHH grubu hastalıkların en iyi huylu, en iyi prognoza sahip, en lokalize ve kemik dokuyu tutan formudur. Tüm kemik tümörlerinin %1'inden azını oluşturur. %90'ı 10 yaş altı çocuklarda görülür.<sup>(5)</sup> Monostotik ya da polyostotik olabilirler.<sup>(6)</sup> Bertram ve ark<sup>(7)</sup> %7 oranla EG'ların polyostotik olduklarını bildirmiştir. Ancak bazı yayınlara göre %35 polyostotik, %65 soliter olarak görülürler.<sup>(8-10)</sup> En sık kranial kemikler tutulur. İkinci sıklıkta çocuklarda vertebra tutulurken erişkinlerde kosta tutulumu görülür. Kranial tutulumu olan vakaların %7-15'inde vertebra tutulumu da bulunur.<sup>(3)</sup> Sunduğumuz hastanın 27 yaşında olması, polyostotik lezyonlarının olması ve hastada vertebra tutulumunun da olması bakımından literatürle uyumlu nadir görülen bir olgudur.

Klinik olarak EG'lar asemptomatik olabilir ve rutin radyolojik incelemede fark edilebilirler. Ancak semptomatik olduklarında sıklıkla lokalize ağrı ile karakterizedirler.<sup>(3)</sup> Çene kemikle-

rindeki bir lezyon intraoral ya da ekstraoral şişliğe, yüzde asimetriye, ağrıya, gingivitis ya da periodontitis benzeri görüntüye, halitozise, dişlerde mobiliteye, diş kaybına, oral mukozal ülserlere, iyileşme bozukluğuna, ağız açıklığının azalmasına, trismus, duyu kaybına, fasiyal asimetriye ve ileri evrelerde patolojik kırığa neden olabilir.<sup>(2, 4, 11-14)</sup> Bunlara ek olarak Miyamoto ve ark.<sup>(15)</sup> EG'ların sekonder inflamasyona bağlı ateş, halsizlik ve baş ağrısı gibi genel semptomlar da verebileceğini bildirmiştir. Oral bölgede karşılaşılan birçok lezyonla benzer klinik ve radyolojik özellik gösterdiği için dikkatli bir inceleme gereklidir ve kesin tanı biyopsi incelemesi ile konmalıdır. Vakamızda da periodontal hastalığı taklit eden diş mobilitesi ve ağız kokusu ilk semptom olup lezyon panoramik incelemede fark edilmiştir.

EG'nın teşhisinde ve takibinde direkt grafi, panoramik grafi, bilgisayarlı tomografiden (BT), manyetik rezonanslı görüntüleme (MRG) pozitron emisyon tomografisinden (PET) ve sintigrafiden yararlanılabilir.<sup>(6, 16)</sup> Bu vakada EG lezyonu ilk olarak panoramik radyografide fark edilmiş ve detaylı inceleme için BT kullanılmıştır.

EG erken evrelerde düzensiz ve zayıf sınırlı agresif görüntü verir. Yıkım genellikle kemiğin medullar kısmından başlar. İlerleyen dönemlerde sklerotik marjinler oluşabileceği gibi kortikal erezyona, periosta reaksiyona ve yumuşak doku lezyonuna neden olabilir. Bu nedenle osteomyelit, Ewing sarkomu, lenfoma, osteosarkom, metastatik kemik tümörleri, anevrizmal kemik kisti ile benzer görüntü verebilir. Eğer lezyon mandibula ya da maksillada dişli alveolar krette oluşursa radyografik olarak "yüzen diş" görüntüsüne neden olabilir.<sup>(17)</sup> Vakamızda lezyonun zayıf sınırlı agresif bir görüntü vermesi lezyondan etkilenen 47 ve 45 numaralı dişleri çevreleyen kemikte ileri derecede yıkım olması ve 46 numaralı dişte "yüzen diş" görüntüsü bulunması bakımından literatürle uyumluydu. Mevcut klinik tablo ve radyolojik gö-

rüntü nedeni ile malign bir tümör olma ihtimali göz önünde bulundurulmuş, insizyonel biyopsi yapılmış ve histopatolojik inceleme sonucu EG olduğu anlaşılmıştır.

En sık olarak kranial kemiklerde görülmesi ve çene ve dişlerle ilgili semptomlar vermesi ya da rutin dental radyografilerde fark edilmesi nedeniyle LHH grubu hastalıkların erken teşhisinde diş hekimlerine önemli görevler düşmektedir. Erken ve doğru konulan bir teşhis mevcut lezyonun daha konservatif tedavi şansını artırırken fark edilmesi zor olan bir alandaki ikincil lezyonun veya lezyonların da teşhis edilebilmesine ve komplikasyonlarından kaçınılmasına olanak sağlamaktadır. Bizim vakamızda da insizyonel biyopsi sonucu EG tanısı konulmuş ve polyostotik tutulum olabileceği düşünülerek hasta hematoloji bölümüne konsülte edilmiştir.

EG'da tedavi yöntemleri tartışmalıdır. Çünkü bu hastalığın önemli bir kısmında spontan remisyon görülmektedir. Masif soliter EG'nın dahi aylar ya da yıllar sonra kendi kendini sınırlama yeteneğine sahip olduğu bildirilmektedir.<sup>(18)</sup>

EG'da tedavinin amacı, ağrının giderilmesi, lezyonun büyümesinin durdurulması, büyüme çizgisinin olumsuz etkilenmesinin ve patolojik kırığın önlenmesidir. Lezyon rastlantı olarak bulunmuş ise, bir veya daha fazlaysa ve herhangi bir semptom vermiyorsa ve hatta masif dahi olsa, sadece izlenmelidir. Buna karşılık ağrı, deformite, patolojik kırık riski, nörolojik defisit gibi bulgular varsa ve takiplerde ilerleyici karaktere sahipse bu lezyon tedavi gerektirir.<sup>(18-20)</sup>

Tedavi metodu, hastanın yaşı, lezyonun lokalizasyonu, tutulan kemik ve lezyon sayısı, lezyonun büyüklüğü ve doğal seyrine göre belirlenir. Lezyon içine steroid uygulanması, küretaj ve kemik grefti uygulanması, kemoterapi, düşük doz radyoterapi, kemik iliği transplantasyonu gibi lezyonun özelliklerine göre tercih edilebilecek tedavi yöntemleri bulunmaktadır. Bu tedavi seçenekleri tek başlarına veya birlikte kullanılabilirler.<sup>(18)</sup>



Monostotik lezyonlarının tedavisi genellikle küretaj ile sağlanmaktadır. Küretaja ek olarak greft uygulaması da yapılabilmektedir.<sup>(21, 22)</sup> Son yıllarda lezyon içerisine steroid enjeksiyonu uygulanmasının da başarılı sonuçlar verdiğini bildiren yayınlar bulunmaktadır.<sup>(23)</sup> Cerrahi olarak ulaşılamayacak lokalizasyonlardaki ya da yük taşıyan kemiklerdeki lezyonlara düşük doz radyoterapi uygulanabilmektedir. Literatürde polyostotik lezyonların tedavisi için kemoterapi ve radyoterapi önerilmiştir. Ancak radyoterapinin malign tümör riskini artırdığı bildirilmiştir.<sup>(4, 11, 24)</sup> Montella ve ark.<sup>(25)</sup> kemoterapi ve/veya radyoterapi uygulanan polyostotik EG'lı hastalara zoledronik asit uygulayarak daha başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Sunduğumuz vakada farklı lokalizasyonlarda polyostotik lezyonları olan hastaya hematoloji bölümü tarafından kemoterapi planlandı. Hasta kemoterapi almaya başladıktan sonra mandibuladaki lezyonun küçüldüğü gözlemlendi.

Uygun tedavi seçimi ile monostotik EG'lı vakaların prognozu genellikle iyidir. İlk tedaviden sonra monostotik lezyonlarda %7,6, polyostotik lezyonlarda %18, kraniyal tutulumlu polyostotik lezyonlarda ise %39 oranında nüks görüldüğü bildirilmiştir.<sup>(2)</sup> Sunduğumuz vakada farklı kemik tutulumu ile birlikte mandibular lezyonu bulunduğundan nüks gelişme ihtimali göreceli olarak yüksektir. Bu nedenle hastanın uzun dönem takibi planlanmaktadır.

EG'nın erken teşhisi morbiditeyi ve tedavi planını etkilemektedir. İlk bulgularını çenelerde gösteren bir EG'nın teşhisi diş hekimleri tarafından yapılabilir. Çenelerde ortaya çıkan EG vakalarının multipl doku ve organ tutulumu yönünden mutlaka incelenmesi gerekir. Hastalığın karakterinin ortaya konması doğru tedavi planlaması ve komplikasyonların önlenmesi bakımından hayati önemdedir. Ayrıca polyostotik EG'nın nüks oranı daha yüksek olduğu için takipleri de uzun dönem ve dikkatle yapılmalıdır.

## **Kaynaklar**

1. Sümer P, Bodur FZ. Langerhans Hücreli Histiositozisi: Olgu Sunumu. Uluslararası Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi. 2019;5(3):62-5.
2. Kapukaya A, Işık R, Alemdar C, Yıldırım A. Langerhans-hücreli histiyositoz. TOTBID Dergisi. 2013;12(6):547-56.
3. Kaptanoğlu E, Okutan Ö, Albayrak L, Beşkonaklı E. Lomber Disk Herniasyonunu Taklit Eden Eozinofilik Granulom: Olgusu Sunumu. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası. 2002;55(02):171-4.
4. Meral DG, Adiloğlu İ, Kan B, Karaca Ç. Mandibulada Yaygın Tutulum Gösteren Eozinofilik Granülomanın Tanı ve Tedavisi. Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences. 2014;20(3):195-201.
5. Basmacı M, Hastürk A. Eozinofilik granüloma: Radyolojik ve klinik değerlendirme. Türk Nöroşirürji Dergisi. 2011;21:262-4.
6. Wang K, Allen L, Fung E, Chan CC, Chan JC, Griffith JF. Bone scintigraphy in common tumors with osteolytic components. Clinical nuclear medicine. 2005;30(10):655-71.
7. Bertram C, Madert J, Eggers C. Eosinophilic granuloma of the cervical spine. Spine. 2002;27(13):1408-13.
8. Chu T. Histiocytosis syndromes in children. Lancet. 1987;1:208-9.
9. Howarth DM, Gilchrist GS, Mullan BP, Wiseman GA, Edmonson JH, Schomberg PJ. Langerhans cell histiocytosis: diagnosis, natural history, management, and outcome. Cancer. 1999;85(10):2278-90.
10. Lieberman PH, Jones CR, Steinman RM, Erlandson RA, Smith J, Gee T, et al. Langerhans cell (eosinophilic) granulomatosis: a clinicopathologic study encompassing 50 years. The American journal of surgical pathology. 1996;20(5):519-52.
11. Çetiner S, Gümgüm S, Delilbaşı E, Tokman B. Mandibuler Korpusta Soliter Eozinofilik Granüloma. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2002;19(3):35-9.

12. Ardekian L, Peled M, Rosen D, Rachmiel A, el-Naaj IA, Laufer D. Clinical and radiographic features of eosinophilic granuloma in the jaws: review of 41 lesions treated by surgery and low-dose radiotherapy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1999;87(2):238-42.
13. Bernstrand C, Björk O, \$ Arhström L, Henter JI. Intralesional steroids in Langerhans cell histiocytosis of bone. *Acta Pædiatrica*. 1996;85(4):502-4.
14. Watzke I, Millesi W, Kermer C, Gisslinger H. Multifocal eosinophilic granuloma of the jaw: long-term follow-up of a novel intraosseous corticoid treatment for recalcitrant lesions. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2000;90(3):317-22.
15. Miyamoto H, Dance G, Wilson DF, Goss AN. Eosinophilic granuloma of the mandibular condyle. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2000;58(5):560-2.
16. Gelezhe PB, Bulanov DV. Diagnosis of solitary eosinophilic granuloma by CT, MRI, and 18F-FDG PET/CT: two clinical cases. *Digital Diagnostics*. 2021;2(1):75-82.
17. Hermans R, De Foer B, Smet M-H, Leysen J, Feenstra L, Fossion E, et al. Eosinophilic granuloma of the head and neck: CT and MRI features in three cases. *Pediatric radiology*. 1994;24(1):33-6.
18. Postini AM, Andreacchio A, Boffano M, Pagano M, Del Prever AB, Fagioli F. Langerhans cell histiocytosis of bone in children: a long-term retrospective study. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2012;21(5):457-62.
19. Abla O, Egeler RM, Weitzman S. Langerhans cell histiocytosis: current concepts and treatments. *Cancer treatment reviews*. 2010;36(4):354-9.
20. Lau LM, Stuurman K, Weitzman S. Skeletal Langerhans cell histiocytosis in children: Permanent consequences and health-related quality of life in long-term survivors. *Pediatric blood & cancer*. 2008;50(3):607-12.
21. Eralp L, Ozger H, Ozkan K, Bilsel K, Kebudi R, Ayan I. [Surgical treatment of Langerhans cell histiocytosis with bone and soft tissue involvement in pediatric patients]. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. 2006;40(4):280-4.
22. Kotecha R, Venkatramani R, Jubran RF, Arkader A, Olch AJ, Wong K. Clinical outcomes of radiation therapy in the management of Langerhans cell histiocytosis. *American journal of clinical oncology*. 2014 Dec;37(6):592-6.
23. Aladağ İ, Güven M, Eyibilen A, Közseoğlu D, Turan F. Mandibulann Eozinofilik Granülomaları. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2009 (1):5-10.
24. Bölükbaşı FH, Kakşi M, Ayan E, Zemheri E, Çerçi A, Elmacı İ. Kafa travması öyküsü olan çocuk hastada eozinofilik granülom. *Göztepe Tıp Dergisi*. 2010;25(4):196-200.
25. Montella L, Merola C, Merola G, Petillo L, Palmieri G. Zoledronic acid in treatment of bone lesions by Langerhans cell histiocytosis. *Journal of bone and mineral metabolism*. 2009;27(1):110-3.

**Yazışma Adresi:**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi  
Anabilim Dalı, Atakum, SAMSUN.  
Tel: +905548538806  
dt.metehankeskin@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0640-9099

## TÜRK DIŞ HEKİMLİĞİ ARAŞTIRMA DERGİSİ

### Yazım Kuralları

#### Yayım İlkeleri

- Makaleler orijinal olmalı ve daha önce başka bir yerde yayımlanmamış olmalıdır.
  - Editör(ler) veya yayıncı, bu yayında reklamı yapılan herhangi bir ürün veya hizmeti garanti veya tasdik etmemektedir.
  - Telif hakkıyla korunan materyalde yer alan doğrudan alıntılar, tablolar veya resimler, kullarımları için telif hakkı sahibi ve yazarlarından alınan ilgili izinlerle birlikte verilmelidir.
- Turkish J Dent Res yayımlanan yazılarda yer alan ifadeler veya görüşler, editörlerin, yayın kurulunun veya yayıncının görüşlerini değil, yazar(lar)ın görüşlerini yansıtmaktadır. Editörler, yayın kurulu ve yayıncı bu türde materyaller için herhangi bir sorumluluk veya yükümlülük kabul etmemektedir. Yayımlanan içerikle ilgili nihai sorumluluk yazarlara aittir.

#### MAKALE GÖNDERME

The Journal of Turkish Dental Research Dergisine makale gönderilmesi, tüm yazarların, derginin yayın politikalarını ve yayın etiğini okuduğu ve kabul ettiği anlamına gelir.

The Journal of Turkish Dental Research / Türk Diş Hekimliği Araştırmaları dergisine makale göndermek için <https://ojs.omu.edu.tr> adresindeki "Online Makale İşlemleri" linkini tıklayınız (Yalnızca bu yolla gönderilen makaleler işleme alınmaktadır). Makalelerinizle ilgili tüm işlemleri de bu adresten takip edebilirsiniz.

#### YAZININ HAZIRLANMASI

Ana Metin: Yazarların, materyallerini göndermeden önce aşağıdaki ilkelere uymaları gerekir. Makale 12 punto, çift satır aralıklı, tüm kenarlarda 2 cm boşluk olacak şekilde, Times New Roman yazı karakteri ile hazırlanmış bir Word belgesi olarak gönderilmelidir.. Yazılar PDF formatında gönderilmemelidir. Sayfa numaraları sayfanın altında ortada yer almalı ve kapak sayfasına numara yazılmamalıdır.

Ön Yazı: Gönderiye bir ön yazı eklenmeli ve sorumlu yazarın tüm iletişim bilgileri (bağlı

olduğu kuruluş, posta adresi, e-posta adresi ve telefon numarası) belirtilmelidir.

Kapak Sayfası: Bu sayfada makalenin içeriğine uygun açık ifadeli Türkçe ve İngilizce başlık yer almalıdır. Başlıkta, bağlaçlar dışında her kelime büyük harfle başlamalıdır.

- Yazar(lar)ın adları ve soyadları başlığın alt ve ortasında bulunmalı, soyadları büyük harfle yazılmalıdır.
- Yazarların akademik unvan(lar)ı, çalıştıkları kurumların adları, soyadının sonuna konulacak semboller (uluslararası sembol sistemine göre \*, †, ‡, ††, #, §, ¶, \*\*, vb) birinci sayfanın (başlık sayfası) altında not edilmelidir. Yazarların ORCID numaraları mutlaka yazılmalıdır.
- Başlık sayfasına beş kelimeyi geçmeyecek şekilde Kısa Başlık yazılmalıdır.
- Makale ile ilgili olarak yazışmaların yapılacağı İletişim Adresinde yazarın adres, telefon numarası ve e-mail adresi belirtilmelidir.
- Çalışma, herhangi bir bilimsel toplantıda sunulmuşsa, bilimsel etkinliğin adı, tarihi, yeri ve sunum şekli, ayrıca bir kurum veya kuruluş tarafından desteklenmişse bu durum sayfa sonunda belirtilmelidir.

**Özet:** Ayrı sayfalarda olmak üzere Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmalı, araştırma ve derlemeler 250, olgu sunumları için 100 sözcükten fazla olmamalıdır.

**Türkçe özet;** Amaç, Gereç (Birey) ve Yöntem, Bulgular ve Sonuç;

**İngilizce özet (Abstract);** 'Aim', 'Material (Subjects) and Methods', 'Results' ve 'Conclusion' bölümlerinden oluşmalıdır.

Bu bölümler satır başlarında koyu yazı ile ilk harfleri büyük olacak şekilde yazılmalıdır.

Derleme ve olgu sunumlarının özetlerinde tüm bölümlerin olmasına gerek yoktur.

**Anahtar Kelimeler:** Türkçe ve İngilizce özetlerin sonunda en az üç, en fazla beş anahtar kelime "Dental Index" ve "Index Medicus"a uygun olarak yazılmalıdır. Sözcükler birbirinden noktalı virgül (;) ile ayrılmalıdır.

**Kısaltmalar:** Özetlerde ve başlıklarda gerekmedikçe kısaltma kullanılmamalıdır. Dergide kullanılan kısaltmalar, ulusal veya uluslararası

kabul görmüş olmalı, ilk kullanıldığında metin içinde tanımlanmalı ve parantez içinde yazılmalıdır. Daha sonra metin boyunca o kısaltma kullanılmalıdır.

## MAKALE KATEGORİLERİ

### Orijinal Makaleler

Orijinal makaleler, orijinal araştırmaya dayalı yeni bilgiler sağlamalıdır. Ana metin “Giriş, Gereç ve Yöntemler, Bulgular, Tartışma, Sonuç, Çıkar Çatışması, Yazar Katkıları” alt başlıkları ile yapılandırılmalıdır.

**Giriş:** Bu bölümde çalışmanın neden veya niçin yapıldığı ve çalışmanın amacının ne olduğu sorularına açık yanıtlar verilmeli ve çalışmanın hipotezi belirtilmelidir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu bölümde çalışmanın gereç ve yöntemi tanımlanmalı, deneysel düzenek ve istatistiksel yöntem açık olarak anlatılmalıdır. Kullanılan materyal ve cihazların ticari isimleri, üretici firma adı ve menşei parantez içinde belirtilmelidir. Örnek: Dental alçı (Fujirock OptiXscan, GC, Leuven, Belçika) .

İstatistiksel Değerlendirme: İstatistiksel testler, Gereç ve Yöntemler bölümünde kısaca belirtilmelidir (örneğin ANOVA veya Fisher kesin testi). Bu tür bir açıklama, özellikle yaygın olmayan istatistiksel testler ve yöntemler için orijinal literatüre uygun kaynakları içermelidir. Yazılarda, p değerleri açıkça verilmelidir (örneğin  $p=0,025$ ;  $p=0,524$ ). Normal olarak dağıtılmış veri ve medyanlar için ortalama ve standart sapma (SS) ve normal olmayan veriler için asgari-azami değerler, aralıklar (R) veya çeyrekler açıklığı (IQR) kullanılmalıdır. İşleme alınan makaleler, gerek görülmesi hâlinde biyoistatistik editörü tarafından kontrol edilmektedir. Makalelerin biyoistatistiksel kurallara uygunluğu yazarların sorumluluğundadır.

**Bulgular:** Bu bölümde, elde edilen bulgular açık ve kısa bir şekilde sunulmalıdır. Bu amaçla tablo, grafik, şekil ve resimler kullanılabilir. Tartışma: Bu bölümde, giriş bölümünün tekrarı yapılmadan ve çok fazla kısaltma kullanılmadan, bulguların önemi güncel literatürlerle desteklenerek belirtilmelidir.

Sonuç: Bu bölümde çalışmanın sonuçları doğrultusunda veri tekrarı yapılmadan elde edilen çıkarımlar vurgulanmalıdır.

**Kaynaklar:** Kaynaklar, metindeki geçiş sıralarına göre numaralandırılmalıdır ve cümle sonundaki noktalama işaretlerinden hemen sonra “Üst Simge” olarak belirtilmelidir. Dergi isimleri, Index Medicus’ta kullanılan formata göre kısaltılmalıdır. Tüm kaynaklar (kitap, dergi vb.), Uluslararası Tıp Dergisi Editörleri Komitesi-Biyomedikal Dergilere Gönderilen Makalelerde Bulunması Gerekli Standartlar [International Committee of Medical Journal Editors-Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (<http://www.nlm.nih.gov>)([https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html))] kurallarına göre yazılmalıdır. PubMed PMID alıntıları için PubMed veri tabanından alınan referansların sonuna PubMed PMID numaraları eklenmelidir.

Kongre bildirileri, kişisel deneyimler, yayımlanmamış tezler kaynak olarak gösterilemez ancak makalede bahsedilebilir.

### **Kaynak yazımında dikkat edilecek kurallar:**

**Dergiler:** Yazar(lar)ın soyadı, ad(lar)ının ilk harfi, makale adı, dergi adı (“Index Medicus”ta verilen listeye göre kısaltılmalıdır), yılı, cilt numarası, ilk ve son sayfa numarası yazılmalıdır. Tulga A, Saraç D. Effects of Dentin Surface Treatments on Hypersensitivity to Bond Strength of Restorations: An In Vitro Study. Int J Periodontics Restorative Dent. 2015;35:66-74.

**Kitaplar:** Yazar(lar)ın soyadı, ad(lar)ının ilk harfi, kitabın adı, kaçınıcı baskı olduğu, yayımlandığı yer, yayınevi, yıl, ilk ve son sayfa numarası yazılmalıdır.

Anusavice KJ, Shen C, Ralph Rawls H. Philips’ Science of Dental Materials. 12th ed. USA: Elsevier –Saunders, 2013, 257-60.

**Kitap bölümü:** İlgili bölüm yazar(lar)ının soyadı, ad(lar)ının ilk harfi, ilgili bölüm adı, editörün (editörlerin) soyadı, ad(lar)ının ilk harfi, kitabın adı, yayımlandığı yer, yayınevi, yıl, ilk ve son sayfa numarası yazılmalıdır.



Bayne SC, Taylor DF. Dental materials. In: Sturdevant CM, Roberson TM, Heymann HO, Sturdevant JR, eds. The art and science of operative dentistry. 3th ed. St. Louis: Mosby- Year Book. Inc; 1995:206-87.

**Elektronik dergi makalesi:**

Gage BF, Fihn SD, White RH. Management and dosing of warfarin therapy. Am J Med. 2000;109(6):481-8. PMID: 11042238.

**Baskıdan önce çevrim içi olarak yayımlanan dergi makalesi:**

Doğan GM, Sığırcı A, Akyay A, Uğuralp S, Güvenç MN. A Rare Malignancy in an Adolescent: Desmoplastic Small Round Cell Tumor. Türkiye Klinikleri J Case Rep. 10.5336/caserep.2020-77722. Published online: 31 December 2020.

**Dergi eki:**

Lagios MD. Evaluation of surrogate endpoint biomarkers for ductal carcinoma in situ. J Cell Biochem. 1994;19(Suppl):186-8. PMID: 7823590.

**Dergi sayısının bölümü:**

Newman KM, Jean-Claude J, Li H, Ramey WG, Tilson MD. Cytokines that activate proteolysis are increased in abdominal aortic aneurysms. Circulation. 1994;90(5 Pt 2):II224-7. PMID: 7955258.

Kitaplar

**Yazar ve editörü aynı ise:**

Demirkılıç U. Ekstrakorporal Dolaşım. 2. Baskı. Ankara: Ortadoğu Reklam Tanıtım A.Ş.; 2021.

**Yazar ve editörü farklı ise:**

Keleş E. Allerjik rinit fizyopatolojisi. Keleş N, editör. KBB Uzman Serisi 1: Allerjik Rinit. 1. Baskı. Ankara: Ortadoğu Reklam Tanıtım A.Ş.; 2018. p.13-23.

**Çeviri kitap ise:**

Davila GW, Ghoniem GM, Wexner SD, eds. Seçkin B, Ergen A, Aydur E, İnci K, çeviri editörleri. Pelvik Taban Disfonksiyonu: Multidisipliner Bir Yaklaşım. 1. Baskı. Ankara: Ortadoğu Reklam Tanıtım Yayıncılık A.Ş.; 2008. p.109-12.

**Tez kaynağı:**

Tez yazarı. Tez başlığı [Tez türü]. Şehir adı: Üniversite adı; Yıl. [Erişim tarihi]. Erişim linki Ana sayfa/Web sitesi

Dijital Akademi [İnternet]. Ortadoğu Reklam Tanıtım Yayıncılık Turizm Eğitim İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. ©2021 [Erişim tarihi: 28 Ocak 2021]. Erişim linki: <https://dijitalakademi.turkiyeklinikleri.com>

Bir ana sayfanın/Web sitesinin bölümü ise: Dijital Akademi [İnternet]. Ortadoğu Reklam Tanıtım Yayıncılık Turizm Eğitim İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. ©2021 [Erişim tarihi: 28 Ocak 2021]. Tüm yayınlar.

Erişim linki: <https://dijitalakademi.turkiyeklinikleri.com/tum-yayinlar/tr-index.html>

**Tablolar:** Makale içindeki geçiş sıralarına göre Romen rakamı ile numaralandırılmalıdır. Metin içerisinde de yerleri belirtilmelidir. Her tablo ayrı bir sayfaya yazılmalı, her biri ayrı bir başlık taşınmalıdır. Tablolar MS Word belgesi şeklinde olmalıdır. Tablolar tek başlarına anlamlı olmalı ve metni tekrarlamamalıdır. Daha önce yayınlanmış olan bilgi veya tabloların kaynağı, ilgili tablonun altına iliştilen bir dip not ile belirtilmelidir.

**Resim ve Şekil Alt Yazıları:** Resim ve şekiller metinde geçiş sırasına göre numaralandırılmalı ve metin içerisinde yerleri belirtilmelidir. Resim ve şekil alt yazıları makalenin sonunda ayrı bir sayfada verilmelidir. Resim veya şekillerde kullanılan sayı, sembol ve harflerin anlamı açık bir şekilde belirtilmelidir. Histolojik kesit fotoğraflarında büyütme ve boyama tekniği belirtilmelidir.

**Resim ve şekiller:** Tüm görüntüler (grafik, çizim, fotoğraflar veya radyograflar) şekil olarak birbirini takip edecek şekilde arabik sayılarla (1, 2, 3...) numaralandırılmalıdır. Elektronik olarak oluşturulmuş şekillerde en düşük çözünürlük 300 dpi ve JPG formatında ve en az 5 inç (12,7 cm) genişliğinde olmalıdır. Şekiller ayrıntıları görülecek derecede kontrasta sahip olmalı ve net olmalıdır. Resim ve şekiller word belgesi içine yerleştirilmemeli, ayrı dosya olarak gönderilmelidir. Metnin geri kalanı gibi şekillerde

de çift-kör kuralına uyulmalıdır. Görsellerde, bir kişiyi veya kurumu işaret edebilecek her türlü bilgi gizlenmelidir.

### ***Derleme Makaleleri***

Dergi, 3 tür derleme makalesini ele alacaktır. Derleme türü başlıkta belirtilmelidir. Makalelere ilişkin sınırlamalar için lütfen Tablo 1'e bakınız.

- **Sistemik Derlemeler (metaanaliz içermeyen):** Yılları kapsayan, çoklu veri tabanları kullanarak literatürün eksiksiz bir sistemik taramasını ve alıntı yapılan kanıtların kalitesinin derecelendirilmesini gerektirir. Metaanaliz içermeyen sistemik derlemeler, "Derlemeler" olarak yayımlanır; metaanalizi olanlar ise "Orijinal Araştırmalar" olarak yayımlanır.
- **Tanı ve Tedavideki Gelişmeler:** Burada da literatürün eksiksiz bir sistemik taraması gereklidir. Fakat sadece son beş yılda yayımlanmış olanlar taranmalıdır. Kanıtların kalitesinin değerlendirilmesi tavsiye edilmekle birlikte bu şart değildir.
- **Geleneksel Derlemeler:** Titiz bir literatür araştırması gerektirmez ancak kanıtlara dayanmalı ve alanında önde gelen uzmanlar tarafından yazılmalıdır.

Yapısı: Özet, İlgili konulardaki başlıklar, Çıkar Çatışması ve Yazar Katkıları, Kaynaklar

### ***Olgu Sunumları***

Önceden belgelenmemiş bir hastalığa dair kısa açıklamalar, bilinen bir hastalığa dair daha önce rapor edilmemiş özgün bir manifestasyon veya tedavi ya da tedavi rejimlerinin daha önce bildirilmemiş özgün komplikasyonlarını içeren bilimsel yazılardır. Makalelere ilişkin sınırlamalar için lütfen Tablo 1'e bakınız.

Yapısı: Özet, Giriş, Birey ve Yöntem, Tartışma, Çıkar Çatışması ve Kaynaklar

***Düzeltilme:*** Yazar, bir makalenin öneriler doğrultusunda düzeltilmiş bir versiyonunu gönderirken, hakemler tarafından sorulan her sorunun nasıl ele alındığını, nerede bulunabileceğini (her hakemin yorumu, ardından yazarın yanıtı ve değişikliklerin yapıldığı satır numaraları) ve ayrıca ana belgenin açıklamalı bir kopyasını de-

terayla belirten "Hakemlere Yanıt" sunulmalıdır. Düzeltilen yazılar, karar mektubu tarihinden itibaren 30 gün içinde teslim edilmelidir. Makalenin düzeltilmiş hâli verilen süre içerisinde teslim edilmediği takdirde düzeltme seçeneği iptal edilebilir.