

# Selcuk Dental Journal

Cilt: 3 Sayı: 3 Yıl: 2016

[sudfd.selcuk.edu.tr](http://sudfd.selcuk.edu.tr)

eISSN: 2148-7529



SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ



SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

## Selcuk Dental Journal

eISSN 2148-7529

Cilt: 3, Sayı: 3, Yıl: 2016

### Sahibi

Prof.Dr. Nimet Ünlü  
Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

### Editör

Prof.Dr. Doğan Dolanmaz

### Yayın Kurulu

Prof.Dr. Özgür İnan  
Prof.Dr. Hale Arı Aydınbelge  
Doç.Dr. Nevin Çobanoğlu  
Doç.Dr. Mehmet Akın  
Yrd.Doç.Dr. Zeliha Müge Baka  
Yrd.Doç.Dr. Murat Selim Botsalı

### İletişim Adresi

Selçuk Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Selcuk Dental Journal Yayın Kurulu  
42069 Kampüs/Konya  
Tel: +90 (332) 223 12 25

dishekimligidergisi@selcuk.edu.tr

<http://dergipark.gov.tr/1441>

## Bilimsel Danışma Kurulu

### Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi

M. Cemal Akay  
Alper Alkan  
Hanife Ataoğlu  
Timuçin Baykal  
Doğan Dolanmaz  
Ercan Durmuş  
Kubilay Işık  
Abdullah Kalaycı  
Hasan Küçükolbaşı  
Mahmut Sümer  
Uğur Tekin  
Hakan H. Tüz  
Sina Uçkan  
Gülsün Yıldırım

### Restoratif Diş Tedavisi

Ali Rıza Çetin  
Nevin Çobanoğlu  
Mustafa Demirci  
R. Banu Ermiş  
Murat Türkün  
H. Esra Ülker  
Nimet Ünlü

### Pedodonti

Murat Selim Botsalı  
Zafer Çehreli  
Cem Doğan  
Ece Eden  
Firdevs Kahvecioğlu  
Ayşegül Ölmez  
Yağmur Şener  
Gül Tosun  
Melek D. Turgut  
Tamer Tüzüner  
İzzet Yavuz  
Sibel Yıldırım

### Endodonti

Hale Arı Aydınbelge  
Sema Belli  
Kürşat Er  
Ali Erdemir  
Melahat Görduysus  
Funda Kont Çobankara  
Ayşe Diljin Keçeci  
Alper Kuştarıcı  
Ayçe Ünverdi Eldeniz  
Bulem Üreyen Kaya  
Hamdi Oğuz Yoldaş

### Periodontoloji

Nilgün Özlem Alptekin  
Tamer Ataoğlu  
Sema Becerik  
Nurcan Buduneli  
Burak Demiralp  
Abubekir Eltaş  
Mihtikar Gürsel  
Sema S. Hakkı  
Serhat Köseoğlu  
İsmail Marakoğlu  
Özgün Özçaka  
Mehmet Sağlam

### Ortodonti

Mehmet Akın  
Zeliha Müge Baka  
Faruk Ayhan Başçıftçı  
Mehmet Bayram  
Cenk Doruk  
Elçin Esenlik  
Zehra İleri  
Ali İhya Karaman  
Törün Özer  
S. İlhan Ramoğlu

### Protetik Diş Tedavisi

Serhan Akman  
Filiz Aykent  
Şenay Canay  
Oğuz Eraslan  
Özgür İnan  
Bülent Kesim  
Mehmet Ali Kılıçarslan  
Birgül Özpınar  
Müjde Sevimay  
Hakan Terzioğlu  
Sadullah Üçtaşı  
İsa Yöndem  
Münir Tolga Yücel  
Bulem Yüzügüllü

### Ağız Diş ve Çene Radyolojisi

Faruk Akgünlü  
Peruze Çelenk  
Hülya Erten  
Rüştü Gedik  
Ayşe Gülşahı  
Kaan Orhan  
Pınar Sümer  
Sevgi Özcan  
Fusun Yaşar

### İstatistik

İsmail Keskin  
Hafize Sezer  
Mehmet Emin Tekin

# Selcuk Dental Journal

Cilt: 3, Sayı: 3, Yıl: 2016



SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

## İÇİNDEKİLER

### ARAŞTIRMA

**Effect of Er-YAG laser application on shear bond strength of polymethyl methacrylate to Cr-Co Alloy.....87**

*İbrahim Duran, Çağrı Ural, M.Erhan Sarı, Emir Yüzbaşıoğlu, Betül Yılmaz, İdris Kavut*

**Fissür çürüklerinin teşhisinde DIAGNOdent ve Cariescan Pro cihazlarının performansının değerlendirilmesi..... 92**

*Nihal Beldüz Kara, Mehmet Cankat Kara*

**Agresif periodontitis hastalarında periodontal doku yıkımının dişeti oluğu sıvısı hacmi üzerine etkisi.....98**

*Şadiye Coşkuner, Nilgün Özlem Alptekin*

**Endodontik sebeplerle çekilmiş dişlerin mineral içeriğinin SEM-EDX yöntemi ile incelenmesi .....107**

*Keziban Olcay, Hanife Ataoğlu, Sema Belli*

**Kalan kron miktarının ve iki farklı fiber-post sistemlerinin endodontik tedavili dişlerin kırılma dayanımları üzerine etkisi .....120**

*Hakkı Çelebi, Arslan Terlemez, Emine Begüm Büyükerem, Nimet Ünlü, Emre Korkut*

### OLGU SUNUMU

**Erken yükleme konsepti ile oluşturulan mandibular hibrit protez hastasında ortaya çıkan fonksiyonel konuşma bozukluğunun çözümü: Alternatif bir yaklaşım .....128**

*Serdar Kılıç, Nuray Yılmaz Altıntaş, Subutay Han Altıntaş*

**Periapikal enfeksiyonun sebep olduğu mental sinirin geçici parestezisi: Olgu sunumu ..... 135**

*Mehmet Burak Güneşer*

**Lateral periodontal kist tedavisinde yönlendirilmiş doku rejenerasyonu: Bir olgu sunumu..... 140**

*Emre Yaprak, Sibel Kayaaltı Yüksek, Bahar Müezzinoğlu, Cansu Gür İlgen, Alper Sinanoğlu*

**Direkt adeziv restoratif sistemlerle polidiastema tedavisi: İki olgu sunumu ..... 145**

*Tuğba Toz Akalın*

### DERLEME

**Süt dişlerinde restoratif materyal seçimi ve etkileyen faktörler .....151**

*Merve Safa Mutluay, Abidin Talha Mutluay*

### DİZİN

**Selcuk Dental Journal 2016 Yılı Yazar Dizini..... 159**

**Selcuk Dental Journal 2016 Yılı Konu Dizini.....163**

## ARAŞTIRMA

# Effect of Er-YAG laser application on shear bond strength of polymethyl methacrylate to Cr-Co Alloy

İbrahim Duran<sup>1</sup>, Çağrı Ural<sup>1</sup>, M.Erhan Sarı<sup>2</sup>, Emir Yüzbaşıoğlu<sup>3</sup>, Betül Yılmaz<sup>1</sup>, İdris Kavut<sup>1</sup>

*Selcuk Dent J, 2016; 3: 87-91*

Başvuru Tarihi: 01 Mart 2016  
Yayına Kabul Tarihi: 13 Nisan 2016

### ABSTRACT

#### Effect of Er-YAG laser application on shear bond strength of polymethyl methacrylate to Cr-Co Alloy

**Background:** The aim of the present study is to investigate the effect of Er:YAG laser treatment on bond strength between Cr-Co alloy and the acrylic resin.

**Methods:** A total of 36 square-shaped metal alloy test specimens (10x10x3 mm) were prepared. Specimens of each alloy were randomly divided into three treatment groups (n=12). Specimens, left untreated were grouped as control, air abraded with Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and Er-YAG laser irradiated. Autopolymerized resin discs of 4 mm diameter and 5 mm in height were fabricated and applied on alloy specimens. The bonded specimens were stored in distilled water for 24 hours at 37°C in a humidior. They were then mounted in a loading jig and debonded in shear using a universal testing machine at a cross-head speed of 0.05 mm/min. The data were statistically analyzed.

**Results:** Among the three test groups the highest bonding values were obtained in sandblasted test specimens. Although, laser irradiated test specimens showed significantly higher test results compared with control group, they showed lower values than sandblasted test specimens.

**Conclusion:** Laser treatment is not effective as Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sandblasting for improving bond strength between the alloy and acrylic resin.

### KEYWORDS

Acrylic resin, Er-YAG laser, metal alloy, surface treatment

### ÖZ

**Er:YAG lazer uygulamasının Cr-Co alaşımı ve polimetil metakrilat arasındaki makaslama bağlantı kuvveti üzerine etkisi**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı Er:YAG lazer uygulamasının Cr-Co alaşım ve akrilik rezin arasındaki bağlantıya etkisinin araştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntemler:** Toplamda 36 adet 2 kare şeklinde metal alaşım test örneği hazırlanmıştır (10x10x3 mm). Örnekler rastgele 3 farklı yüzey işlemi grubuna ayrılmıştır (n=12). Yüzey işlemi uygulanmamış grup kontrol grubu, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kumlanmış grup ve Er:YAG lazer uygulanmış grup olarak ayrılmıştır. 4 mm genişliğinde ve 5 mm yüksekliğinde otopolimerizan akrilik rezin metal örneklere uygulanmıştır. Yapıştırılan örnekler distile suda 24 saat 37°C de bekletilmiştir. Daha sonra üniversal test makinesinin yüklemeye ucuna yerleştirilmiş ve 0.05 mm/dk hız ile kopana kadar itme uygulanmıştır. Data istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

**Bulgular:** Üç test grubu arasında en yüksek bağlantı değerleri kumlanmış örneklerde elde edilmiştir. Lazer uygulanmış test örnekleri kontrol grubundan istatistiksel olarak daha yüksek değerler gösterse de kumlanmış örneklerden daha düşük değerler göstermiştir.

**Sonuç:** Metal alaşım ve akrilik rezin arasında bağlantı dayanımının güçlendirilmesi için lazer uygulaması Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kumlamadan daha etkili değildir.

### ANAHTAR KELİMELE

Akrilik rezin, Er-YAG lazer, metal alaşım, yüzey işlemi

In partially edentulous patients, removable partial dentures (RPD) are widely used as a treatment modality. Cobalt chromium (CoCr) alloy is the most widely used dental alloy for fabrication of metal framework of RPD because of its rigidity and ease of fabrication (Ohkubo *et al.* 2000). Co-Cr alloys are relatively inexpensive and are approximately twice as rigid as Au alloys (Hansson *et al.* 1994, Mazurat *et al.* 1998).

Denture base resins are used with CoCr alloy in RPD fabrication and also the heat cured acrylic denture base resin polymethylmethacrylate is oftenly used (Kalra *et al.* 2015). Optimizing shear bond strength (SBS) at the resin-metal interface of a removable partial denture (RPD) is essential for the success of the prosthesis. A lot of research supports that greater adhesion between metal and acrylic resin increases bond strength and decreases fluid microleakage (NaBadalung *et al.* 1998).

<sup>1</sup> Ondokuz Mayıs University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Samsun, Turkey

<sup>2</sup> Ondokuz Mayıs University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry, Samsun, Turkey

<sup>3</sup> Medipol University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Samsun, Turkey

One of the complications of removable partial dentures is debonding of the acrylic resin from the cobalt-chromium framework. The differences in the coefficients of thermal expansion between acrylic resins and alloys, and the polymerization shrinkage of acrylic resin, may result in separation of these materials (Behr *et al.* 1998). Methods to bond resin to dental alloys have been used for decades and several factors are involved in this chemical and physical bond. Denture base resins were attached to the CrCo frame work by mechanical retention and it can be achieved by mesh, beads, nail heads and struts (Kalra *et al.* 2015). Some other methods are also be used to improve the bonding between metal and resin such as chemical etching (Tanaka *et al.* 1986), electrolytic etching (Watanabe *et al.* 1988, Zurasky JE *et al.* 1987), sandblasting and metal primers (Livaditis *et al.* 1986).

Dental lasers have become widely used in medicine and dentistry. Technological advances during the last decade have resulted in the increased use of lasers in dentistry. Many of these advances have been directed at the use of lasers in clinical applications as an alternative to acid etching of enamel or dentin for bonding dental materials to the tooth surface (Arcoria *et al.* 1993). However, the use of lasers in dental material processing has been limited (Akova *et al.* 2008). Murray *et al.* (Murray *et al.* 2005) indicated that laser treatment may be a suitable alternative to airborne-particle abrading or other surface pretreatment techniques for enhancing the bond strength of dental materials to metal surfaces.

The aim of the present study is to investigate the effect of laser treatment on bond strength between Cr-Co alloy and the acrylic resin. The null hypothesis of the present study is laser applications with an output power of 400 mJ can be alternative to sandblasting with Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> powders for surface treatments of Cr-Co framework metals.

## MATERIAL AND METHODS

A total of 36 square-shaped wax pattern (10x10x3 mm) were prepared. The wax patterns were invested with a phosphate-bonded investment (Rematitan Plus (RP), Dentaurem Ispringen, Germany). The specimens were cast in vacuum using a casting machine under a vacuum pressure of 580 mmHg at a temperature of 1340 °C. The surfaces of the specimens were standardized by gradual wet grinding with 320-600-800-1000 grit silicon carbide paper for 10 s each on a grinding machine at 300 rpm (Buehler Metaserv, Buehler). All alloy specimens were embedded in orthodontic resin (Caulk, Dentsply International Inc. Milford Germany) using cylinder mold ensuring that one of the flat sides remains exposed for bonding. Each alloy specimens were used for bonding with auto-polymerized resin normally used for repairs.

Specimens of each alloy were randomly divided into three treatment groups (n=12). Specimens left untreated were control group (group C). Airborne-particle abrasion of alloy specimens (Group S) was performed with 50 µm aluminum oxide (BEGO, WilhelmHerbst-Strabe I, Bremen, Germany) for 10 seconds at 60 psi, at 45-degree angle with a 10 mm nozzle to metal surface distance and specimens were cleaned with distilled water and dried using oil-free pressured air. The Er-Yag laser was an AT Fidelis (Fotona, Ljubljana, Slovenia) working at 2940 nm a dental handpiece angled 90° under water irrigation. The air and water pressure was set 2 bar. The application tip was moved from the bottom to the top and maintained in light contact with the metal surface. The Er-YAG laser treated groups were; Group Er 400; applied energy level 400 mj.

The specimens were then primed metal primer (Metal Primer II (MP) GC Corp, Tokyo, Japan) following manufacturer's instructions using a micro brush. Autopolymerized resin (Paladent 20, Hanau, Germany) discs of 4 mm diameter and 5 mm in height were fabricated using a polytetrafluoroethylene mold and a jog to hold the assembly. The sprinkle on technique was used to avoid entrapment of air bubbles at the interface. The specimens were cured in a pressure pot at 20 psi for 15 minutes.

The bonded specimens were stored in distilled water for 24 hours at 37°C in a humidior (100% relative humidity). They were then mounted in a loading jig and debonded in shear using a universal testing machine at a cross-head speed of 0.05 mm/min. The forces at which the bond failed were noted, and bond strengths were calculated in Mega Pascals (MPa) by dividing the force by the bonding area. The failure mode of each specimen was also evaluated under a low-power optical microscope at magnification (10X)

According to Kolmogorov-Smirnov test results all the data showed normal distribution and data were statistically analyzed with one-way analyses of variance (ANOVA). For multiple-comparison of mean values, Tukey's honest significant difference (HSD) test was used ( $\alpha = 0.05$ ).

## RESULTS

One-way ANOVA test results revealed that the surface treatments (sandblasting and laser treatment) have effected the bonding values significantly ( $p > 0.05$ ) (Table 1). All the mean values of the test groups were listed in Table 2 (Figure 1). Among the three test groups the highest bonding values were obtained in sandblasted test specimens ( $10.53 \pm 0.32$ ). All the groups were showed significant differences and the lowest test values were obtained in control group ( $3.35 \pm 0.29$ ).

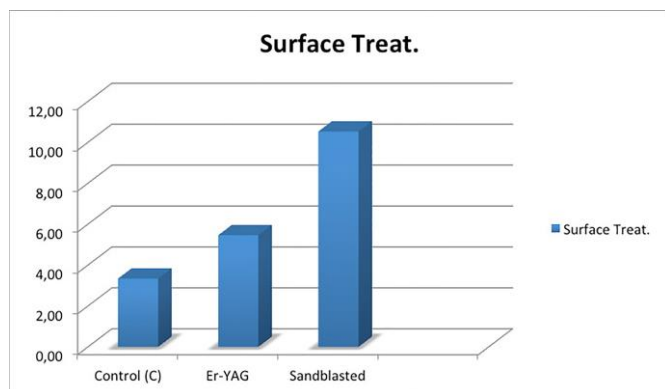
**Table 1.****The results of ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	327,32	2	163,66	1795,68	0
Within Groups	3,008	33	0,091		
Total	330,328	35			

**Table 2.****The mean, min, max, and standard deviations of test groups**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Control	12	3,3450 <sup>a</sup>	0,28666	2,94	3,76
Er-YAG	12	5,4692 <sup>b</sup>	0,29737	5,12	5,98
Sandblasted	12	10,5333 <sup>c</sup>	0,32066	10	11

\* The same letter indicates the significant differences.

**Figure 1.**

The mean values of shear bond strength of specimens tested

**DISCUSSION**

The null hypothesis of the present study that the laser applications with an output power of 400 mJ can be alternative to sandblasting with Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> powders for surface treatments of Cr-Co framework metals was rejected.

This study was designed to compare the shear bond strengths of sandblasted cast Co-Cr alloy to heat-cured repair acrylic resin after the application of three different surface treatments. The tests for cast alloy is clinically relevant so cast alloy was preferred instead of ingots. The interface between metal substructure and acrylic resin of the removable partial denture prosthesis has

often been held responsible for many clinical problems including the potential for microleakage and accumulation of oral debris, microorganisms, and stains (Ohkubo *et al.* 2000). Strong bonding at the interface of the two surfaces improves the strength of the repaired unit and reduces stress concentration. The composition and integrity of the metal surface oxide layer is considered critical for bonding and for base metals preconditioning such as air abrasion and ultra-sonic cleaning can further increase the bond strength (Tanaka *et al.* 1986, Kim-Hai *et al.* 2003). In the present study except control group, airborne-particle abrasion was performed to compare the efficiency of Er-YAG laser application.

Airborne-particle abrasion group exhibited the highest bond strength values than the other groups. Sandblasting with alumina not only affected the micromechanical roughening of the surface, but it left alumina particles embedded in the surface, which was consistent with previous studies (Kern *et al.* 1993). The influence of alumina on these bonding mechanisms is not well known yet; therefore, it is necessary to improve the chemical bonds of resin to the alumina surface and to investigate the attachment strengths of alumina particles to the metal surfaces.

In this study, one group were sandblasted with 50 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> particles to create surface roughness. Sandblasting with Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> particles removes contaminated layers and creates a roughened surface which provides mechanical interlocking for the acrylic resin as well as providing a great surface area for the bond. It has been reported that the sandblasting process makes the-alloy-water contact angle smaller and wettability greater. According to Yoshida *et al.* (Yoshida *et al.* 1999), metal sandblasting with Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> particles could form a passive film made of Ni, Cr, and Co oxides. Ohno *et al.* (Ohno *et al.* 1986) defined the passive film of hydrated chromium oxyhydroxide and generalized this film by the formula: Cr<sub>x</sub>(OH)<sub>3.2</sub>nH<sub>2</sub>O, which is capable of forming on stainless steel and alloys containing Ni, Co, and Cr.

Recently Er:YAG laser systems have drawn a lot of attention in dentistry as a new method for surface treatment. Although there is a paucity of data on the effects of these lasers on restorative dental materials, it has been reported that Er:YAG laser system, with or without water, can ablate restorative materials, and produce fine crater-like scratches on related surface, with a diameter of 100 µm (Oscoee *et al.* 1986). In the present study Er-YAG laser application with an output power of 400 mJ did not improve the bond strength as Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. In parallel to this according to Shiu *et al.* (Shiu P *et al.* 2007) Er:YAG laser irradiation with 400 or 500 mJ at 10 Hz was not an alternative method for surface treatment of base metal alloys. The results of their study showed that the surface roughness values were



similar with control group after laser treatment of Er-YAG 400 mJ. Madani et al. (Madani et al. 2013) investigated the effect of Nd-YAG laser irradiation to alloy surface and found no significant difference on shear bond strength between resin cement and alloy. Er:YAG laser system, with or without water, can ablate restorative materials, and the presence of water does not decrease the efficiency of ablation, though it prevents temperature rise (Cernavin et al. 1999). The ablation process and the formation of crater-like scratches probably achieves micro mechanic retention and it causes, increase the bonding values. In the laser irradiated group preservation of the oxide layer and presence of microirregularities may be the main cause of higher bond strength compared with control group. The extent of the superficial changes on the metal surface depends on the energy density of the laser radiation as well as on the type of irradiated metal alloy (Shiu et al. 2007). The relatively lower test values between sandblasted group can be attributed to reflection of the laser light from polished metal surfaces. So it may be caused decreasing the power density of laser on the surface.

According to Banerjee et al. (Banerjee et al. 2009) for metal alloys the primed groups provided higher tensile bond strength than the nonprimed groups. In the present study one type of metal primer was used and ingots were not tested. According to a previous study (Banerjee et al. 2009), the metal primers promoted a significant increase in the adhesive bonding of acrylic resins to base metal alloy. Prime Plus (Bisco Dental Products) demonstrated higher bonding values than the MP. Although the data for ingot specimens is not clinically relevant among the metal alloys they tested, primed ingot alloy showed the higher shear bond strength than the cast alloy (Yoshida et al. 1999).

In the present study, compared the shear bond strengths of sandblasted cast Co-Cr alloy to heat-cured repair acrylic resin after the application of different surface treatments. However, the effect of long term water immersion or thermal cycling effects, and also the effects of different metal primers were not simulated. These are the limitations of this study. Further studies needed for evaluating the effect of different metal primers on metal alloy and acrylic bonding. Also by using different lasers and different output powers may provide higher bonding values between metal alloy surface and acrylic resin.

## CONCLUSION

Within the limitations of the present study it can be concluded that;

1. Er-YAG laser treatment exhibited higher bonding values compared with control groups, It may be concerned that Er-YAG laser irradiated surfaces may increase the bonding values,
2. However, laser treatment showed lower test values that sandblasted groups and it can be concluded that laser treatment cannot be an alternative to  $Al_2O_3$  sandblasting for improving bond strength between the alloy and acrylic resin.

## REFERENCES

- Akova T, Ucar Y, Tukay A, Balkaya MC, Brantley WA, 2008. Comparison of the bond strength of laser-sintered and cast base metal dental alloys to porcelain. *Dent Mater*, 24(10), 1400-1404.
- Arcoria CJ, Lippas MG, Vitasek BA, 1993. Enamel surface roughness analysis after laser ablation and acid-etching. *J Oral Rehabil*, 20(2), 213-224.
- Banerjee S, Engelmeier RL, O'Keefe KL, Powers JM, 2009. In vitro tensile bond strength of denture repair acrylic resins to primed base metal alloys using two different processing techniques. *J Prosthodont*, 18(8), 676-683.
- Behr M, Leibrock A, Stich W, Rammelsberg P, Rosentritt M, Handel G, 1998. Adhesive-fixed partial dentures in anterior and posterior areas. Results of an on-going prospective study begun in 1985. *Clin Oral Investig*, 2(1), 31-35.
- Cernavin I, Hogan SP, 1999. The effects of the Nd:YAG laser on amalgam dental restorative material. *Aust Dent J*, 44(2), 98-102.
- Hansson O, 1994. Clinical results with resin-bonded prostheses and an adhesive cement. *Quintessence Int*, 25(2), 125-132.
- Kalra S, Kharsan V, Kalra NM, 2015. Comparative evaluation of effect of metal primer and sandblasting on the shear bond strength between heat cured acrylic denture base resin and cobalt-chromium alloy: An in vitro study. *Contemp Clin Dent*, 6(3), 386-391.
- Kern M, Thompson VP, 1993. Sandblasting and silica-coating of dental alloys: volume loss, morphology and changes in the surface composition. *Dent Mater*, 9(3), 151-61.
- Kim-Hai N, Esquivel-Upshaw J, Clark AE, 2003. Surface treatments to improve bond strength in removable partial dentures. *Gen Dent*, 51(5), 402-404.
- Livaditis GJ, 1986. A chemical etching system for creating micromechanical retention in resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent*, 56(2), 181-188.
- Mazurat RD, Pesun S, 1998. Resin-metal bonding systems: a review of the Silicoating and Kevloc systems. *J Can Dent Assoc*, 64(7), 503-507.
- Murray AK, Attrill DC, Dickinson MR, 2005. The effects of XeCl laser etching of Ni-Cr alloy on bond strengths to composite resin: a comparison with sandblasting procedures. *Dent Mater*, 21(6), 538-544.
- NaBadalung DP, Powers JM, Connelly ME, 1998. Comparison of bond strengths of three denture base resins to treated nickel-chromium-beryllium alloy. *J Prosthet Dent*, 80(3), 354-361.
- Ohkubo C, Watanabe I, Hosoi T, Okabe T, 2000. Shear bond strengths of polymethyl methacrylate to cast titanium and cobalt-chromium frameworks using five metal primers. *J Prosthet Dent*, 83(1), 50-57.
- Ohno H, Araki Y, Sagara M, Yamane Y, 1986. The adhesion mechanism of dental adhesive resin to the alloy. Experimental evidence of the deterioration of bonding ability due to adsorbed water on the oxide layer. *Dent Mater J*, 5(2), 211-216.
- Oskoe PA, Kachoei M, Rikhtegaran S, Fathalizadeh F, Navimipour EJ, 2012. Effect of surface treatment with sandblasting and Er,Cr:YSGG laser on bonding of stainless steel orthodontic brackets to silver amalgam. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 17(2), e292-296.
- Sadat Madani A, Astaneh PA, Shahabi S, Nakhaei MR, Bagheri HG, Chiniforush N, 2013. Influence of different power outputs of intraoral Nd:YAG laser on shear bond strength of a resin cement to nickel-chromium dental alloy. *Lasers Med Sci*, 28(1), 229-234.
- Shiu P, De Souza-Zaroni WC, Eduardo Cde P, Youssef MN, 2007. Effect of feldspathic ceramic surface treatments on bond strength to resin cement. *Photomed Laser Surg*, 25(4), 291-296.
- Tanaka T, Fujiyama E, Shimizu H, Takaki A, Atsuta M, 1986. Surface treatment of nonprecious alloys for adhesion-fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 55(4), 456-462.
- Watanabe F, Powers JM, Lorey RE, 1988. In vitro bonding of prosthodontic adhesives to dental alloys. *J Dent Res*, 67(2), 479-483.
- Yoshida K, Kamada K, Atsuta M, 1999. Adhesive primers for bonding cobalt-chromium alloy to resin. *J Oral Rehabil* 26(6), 475-488.
- Zurasky JE, Duke ES, 1987. Improved adhesion of denture acrylic resins to base metal alloys. *J Prosthet Dent*, 57(4), 520-524.

## Corresponding Author:

Dr. Mustafa Erhan SARI  
 Department of Pediatric Dentistry,  
 Faculty of Dentistry,  
 Ondokuz Mayıs University,  
 55139, Kurupelit, Samsun, Turkey.  
 Phone: +90 505 2384285  
 Business Tel: +90 362 3121919  
 Fax: +90 362 4576032  
 E-mail: dterhansari@hotmail.com



# Fissür çürüklerinin teşhisinde DIAGNOdent ve Cariescan Pro cihazlarının performansının değerlendirilmesi\*

Nihal Beldüz Kara<sup>1</sup>, Mehmet Cankat Kara<sup>2</sup>

*Selcuk Dent J, 2016; 3: 92-97*

Başvuru Tarihi: 22 Şubat 2016  
Yayına Kabul Tarihi: 05 Mayıs 2016

### ÖZ

#### Fissür çürüklerinin teşhisinde DIAGNOdent ve Cariescan Pro cihazlarının performansının değerlendirilmesi

**Amaç:** Bu in vivo çalışmanın amacı, çürük sıklığının fazla olduğu yeni sürmüş daimi molar dişlerin okluzal çürüklerinin belirlenmesinde lazer esaslı floresans (diagnodent), LED esaslı (Cariescan Pro) çürük teşhis cihazları ve görsel muayenenin karşılaştırılmasıdır.

**Gereç ve Yöntemler:** Pedodonti kliniğimize başvuran 50 hastanın toplam 200 yeni sürmüş daimi molar dişleri önce Ekstrand'ın gözle muayene yöntemi, sonra da DIAGNOdent ve Cariescan Pro cihazları ile muayene edildi.

**Bulgular:** Gözle Muayene, DIAGNOdent ve Cariescan Pro metotları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken ( $p < 0.05$ ), DIAGNOdent ve Cariescan Pro metotları arasında tespit edilen istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözle muayene ile yapılan analiz sonuçlarına göre daha düşük bulunmuştur.

**Sonuç:** Çalışmadaki limitasyonlar göz önünde bulundurularak, DIAGNOdent ve Cariescan Pro cihazları çürük teşhisi için benzer değerler ortaya çıkarmıştır. DIAGNOdent ve Cariescan Pro klinik kullanım için uygundur.

#### ANAHTAR KELİMELELER

Cariescan Pro, çürük teşhisi, DIAGNOdent

### ABSTRACT

#### The evaluation of the performance of DIAGNOdent and Cariescan Pro devices for the detection of fissure caries

**Background:** The aim of this study was to evaluate the in-vivo performance of the DIAGNOdent, the Cariescan Pro devices and visual inspection method for occlusal caries detection in new erupted permanent molars.

**Methods:** 200 new erupted permanent molars from 50 patients were evaluated with Ekstrand's visual inspection technique and DIAGNOdent, Cariescan Pro devices.

**Results:** There was a statistically significant difference between the visual inspection technique and DIAGNOdent, Cariescan Pro devices ( $p < 0.05$ ). However, the statistically significant differences between the DIAGNOdent and Cariescan Pro devices were lower than the differences from the visual inspection methods.

**Conclusion:** Taking the limitations of the current study into consideration, it can be concluded that the DIAGNOdent and the Cariescan Pro devices are equally valid for caries detection. The Cariescan Pro and the DIAGNOdent can be used in clinical settings.

#### KEYWORDS

Cariescan Pro, caries detection, DIAGNOdent

Çocukluk ve ergenlik dönemlerindeki çürüklerin %75-92'si dişlerin okluzal yüzeylerindeki fissürlerde başlamaktadır (Lussi ve ark. 1995). Çürükler fissür ağızlarının altında fark edilmeden ilerleyebilmekte ve kavite oluşumu çürüğün ileri dönemlerinde ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenlerden dolayı, fissür çürüklerinin tanısı daha fazla önem kazanmasına rağmen, erken tanının zorluğu ve klinik muayenenin tek başına yeterli olmadığı unutulmamalıdır (Nytun ve ark. 1992, Ricketts ve ark. 1995a, Ricketts ve ark. 1995b, Sawle ve ark. 1988). Tek başına gözle muayenenin özgüllüğünün yüksek olmasına rağmen, erken başlayan çürüklerin belirlenmesi için duyarlılığının düşük olduğu bildirilmiştir (Loesche ve ark. 1979). Çürüklerin sonda

muayenesi, çürük yapıcı mikroorganizmaların bir yerden bir yere taşınmasına, remineralize olabilen erken çürük lezyonlarında geri dönüşümü olmayan travmatik defektlere neden olabileceğinden dolayı eleştirilmektedir (Ekstrand ve ark. 1987). Radyografik muayene, erken başlayan okluzal çürüklerin teşhisinde radyasyonun sağlığa zararlı etkilerinden dolayı sınırlı olarak kullanılmaktadır (Smith 1987). Ayrıca, radyografik muayenenin de okluzal yüzeylerdeki fissür çürüklerinin belirlenmesindeki hassasiyetinin de düşük olduğunu belirtilmiştir (Wenzel ve ark. 1991).

\* Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (AR-1225).

<sup>1</sup> Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Ordu

<sup>2</sup> Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, Ordu

Geleneksel çürük teşhis yöntemlerinin dezavantajlarının üstesinden gelmek için, erken çürüklerin belirlenmesinde birçok non-invasive yöntemler geliştirilmiştir. Abrasyon sistem, electronic caries metod (ECM), fiber optik transiluminasyon (FOTİ ve DİFOTİ), visible light floresans (QLF), lazer floresans (DIAGNOdent), optical coherence tomografi (OCT), ultrasound, dijital radyografi ve lazer floresans bunlardan birkaçıdır (Rodrigues ve ark. 2008a, Rodrigues ve ark. 2008b, Weerheijm ve ark. 1997, Chong ve ark. 2003, Ricketts ve ark. 1998, Huysmans ve ark. 1998, Verdonschot ve ark. 1999). Teknolojinin gelişmesi ile birlikte çürük lezyonunun objektif olarak değerlendirilmesi ve erken teşhiste hekime yardımcı olması amacıyla 655nm dalga boyuna sahip ışının dişin okluzal yüzeyine gönderilip bakteri metabolitleri tarafından yayılan floresant ışığın, fiber optikler tarafından yakalanması ile rakamsal değerleri monitörize eden DIAGNOdent sistem geliştirilmiştir (Tam ve McComb 2001). Shi ve ark. (2000), in vitro çalışmalarında, bu sistemin hem mine hem de dentin çürüklerinin teşhisinde radyografiye göre daha üstün olduğunu belirtmişlerdir. DIAGNOdent tanı cihazının klinik açıdan diğer tanı yöntemlerine göre üstünlükleri de belirtilmiştir (Lussi ve ark. 1999). DIAGNOdentten sonra geliştirilmiş olan en yeni çürük teşhis aleti LED esaslı CarieScan Pro cihazıdır. Yine de CarieScan Pro ile yapılmış yeterli sayıda klinik çalışma bulunmamaktadır.

Pedodontinin temelini oluşturan koruyucu hekimlik konusunda çalışmalarımızı sürdürmek ve araştırmalarımızı derinleştirmek amacıyla fissür çürüklerinin erken tanısında son dönemde geliştirilmiş olan CarieScan Pro cihazının kullanımına imkân sağlanması talep edilmektedir. Bu çalışmanın amacı, daimi molar dişlerdeki okluzal çürüklerin erken dönemde belirlenmesinde CarieScan Pro ve DIAGNOdent çürük teşhis cihazlarının klinik tanı yöntemlerine göre güvenilirliklerinin tespitidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Test materyalleri

Çalışma için, T.C. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alınmıştır (05.03.2012 tarih ve 31/5 sayılı etik onay). Ayrıca, tedavi öncesinde, yapılacak tedaviler hakkında hasta ve ebeveynler bilgilendirilmiş ve tedavi uygulamaları ve radyografik tetkikleri için ebeveynlerden bilgilendirilmiş onam kağıdı alınmıştır. Çalışmaya, Pedodonti A.D.'na başvuran 50 hastanın toplam 200 yeni sürmüş okluzal yüzleri sağlam veya erken çürüğü bulunan 1. daimi molar dişleri dahil

edilmiştir. Okluzal restorasyonlu ve fissür örtücü uygulanmış dişler, hipoplastik pitler ve çürük kaynaklı açık okluzal kaviteyonlu dişler çalışmadan çıkarılmıştır. Seçilen dişlerde plak veya diştaşı varsa ultrasonik skaler uçlar ile uzaklaştırıldıktan sonra görsel muayene, DIAGNOdent ve CarieScan Pro cihazı ile muayene edilmiştir. Seçilen dişler önce hava ile kurutulduktan sonra Ekstrand'ın gözle muayene skorlama sistemi (V0: hava ile kurutmadan sonra mine translusensliğinden hiç veya hafif değişiklik, V1: hava ile kurutmadan sonra belirgin bir şekilde renklenme veya opasite, V3: dentinin altında gri renklenme ve/veya renklenmiş mine veya opakta lokalize olmuş mine kırığı, V4: dentine uzanan renklenmiş mine veya opakta kaviteyon) kullanılarak çürüğün durumu teşhis edilmiştir.

Gözle muayeneden sonra DIAGNOdent ile dişler ölçülmüştür. DIAGNOdent çürük teşhis cihazı özel seramik parça kullanılarak kalibre edildikten sonra lazer floresans muayenesi yapılmıştır. Her diş için standart değer dişin sağlam bukkal yüzeyi ölçülerek kalibre edilmiştir. Bu değer daha sonraki okumalardan elektronik olarak çıkarılmıştır. Dişler üretici firma önerileri doğrultusunda değerlendirilmiştir (Tablo 1). Lazer uç, kuru yüzeydeki hedef bölgeye yerleştirilerek, çürüğün en gelişmiş bölgesindeki değerleri toplamak için lazer ucun uzun aksı boyunca dişin etrafında döndürülmüştür. Böylelikle ekrandaki en yüksek değerler kaydedilerek ve üç okumanın ortalaması alınmıştır.

**Tablo 1.**

### DIAGNOdent, Cariescan Pro ve gözle muayene ölçümleri için çalışmada kullanılan muayene kriterleri

SKORLAR	DIAGNODENT	CARIESCAN PRO	GÖRSEL MUAYENE
<b>Skor 0</b>	0-10	0 / yeşil ışık	Mine normal yapıda
<b>Skor 1</b>	44136	1-50 / yeşil ışık	Minede Madde Kaybı Olmaksızın Renklenme veya Opaklaşma
<b>Skor 2</b>	21-30	51-90 / sarı ışık	Mine Fissür Çevresindeki Dentinde Renklenme Yumuşak Yoğunlukta Opaklık veya Renklenme, Mikrokaviteyon
<b>Skor 3</b>	31+	91-100 / kırmızı ışık	Madde Kaybıyla Birlikte Opak ve Yumuşak Fissür

DIAGNOdent ile ölçümden sonra aynı dişler CarieScan Pro cihazı ile ölçülmüştür. CarieScan PRO, izole edildikten ve kurutulduktan sonra diş yüzeyine uygulanabilinen bir el çürük tespit aygıtıdır. CarieScan Pro özel seramik parça kullanılarak kalibre edilmiştir. Okluzal yüzey değerlendirmesi için hedef fissüre probun ucu direkt olarak ve dişin uzun aksına paralel olacak şekilde yerleştirilmiştir. Cihazın ucu

yaklaşık 3-5 saniye diş yüzeyinde kaldıktan sonra 0 ile 100 arasında değişen bir skor belirlenmiştir. 0-50 arasında değişen skor düşük olasılık; 51 ile 90 orta düzeyde olasılık ve 91-100 yüksek olasılıkta çürüğü işaret etmektedir. Kırmızı, Sarı ve Yeşil LED piramitler sayısal skora karşılık olarak cihaz üzerinde aydınlatılmıştır. Buna göre, yeşil piramit 0-50, sarı 51-90 ve 91-100 kırmızı rengi işaret etmektedir.

Çürük veya diş yüzeyindeki dekalsifikasyon varlığına göre alet renkli ışıkla birlikte 0 ile 100 arasında skor verecektir. Tüm ölçümlerden sonra dişin okluzal yüzeyinde gözle muayenede V1, V3, V4 ve Diagnodent ile ölçümde 20 ve 20'nin üzerinde değer ve CarieScan Pro cihazı ile orta ve yüksek seviyede skor gösterdiği zaman hastalar pit ve fissürlerin açılmasından sonra uygun konservatif ve restoratif tedaviyi yapmak için ikinci seansa çağırılmıştır. Fissürler ince uçlu karbit frezle açıldıktan sonra Heinrich-Weltzien ve ark'ndan adapte edilen kodlar (B0: çürük yok, B1: minede sonlanan çürük varlığı B2: dentine uzanan çürük varlığı) kullanılarak çürük değerlendirilmiştir. Çürük dikkatli bir şekilde uzaklaştırıldıktan sonra kavitenin varlığı veya derinliğine bağlı olarak fissür örtücü, kompozit veya koruyucu rezin restorasyon ile restore edilmiştir.

Çalışma sürecinde tüm değerlendirmeler ve tedaviler aynı hekim (NBK) tarafından yapılmıştır. Bütün analizler SPSS istatistik programı 15.0 kullanılarak gerçekleştirildi. Önem seviyesi  $p < 0.05$  idi. Spearman'ın korelasyon katsayısı testi her bir teşhis yönteminin bulgularının birbirleriyle ilişkilendirilmesi için kullanıldı.

## BULGULAR

Hastaların demografik ve klinik dental özellikleri Tablo 2'de gösterildi. Gözle Muayene, DIAGNOdent ve Cariescan Pro okumasına göre sayı açısından dişlerin dağılımı Tablo 3'de gösterildi. Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'da çürük skorlarının kros tablo dağılımı sonuçları yer aldı. Spearman'ın korelasyon katsayısı testi sonucuna göre, Gözle Muayene, DIAGNOdent ve Cariescan Pro metotları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken ( $p < 0.05$ ), DIAGNOdent ve Cariescan Pro metotları arasında tespit edilen istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözle muayene ile yapılan analiz sonuçlarına göre daha düşüktü (Tablo 7).

**Tablo 2.**

### Hastaların demografik ve klinik dental özellikleri

	Kız	Erkek
<b>Cinsiyet (n)</b>	28	22
<b>Yaş</b>	8,18±1,06	7,77±1,11
<b>Diş Fırçalama (n/gün)</b>	1,00±0,67	0,73±0,70
<b>Örnek diş sayısı (1. daimi molar)</b>	112	88

**Tablo 3.**

### Dişlerin, muayene metotları ve çürük skorlarına göre dağılımı

	Çürük Skorları			
	0	1	2	3
<b>Gözle muayene</b>	51	96	40	13
<b>DIAGNOdent</b>	22	47	89	42
<b>Cariescan Pro</b>	18	57	88	37

**Tablo 4.**

### Gözle muayene ve Cariescan Pro çürük skorlarının cross tablo dağılımı

Gözle Muayene	Cariescan Pro				N
	0	1-50	51-90	91-100	
0	18	23	9	1	51
1	0	32	47	17	96
2	0	2	32	6	40
3	0	0	0	13	13
<b>N</b>	<b>18</b>	<b>57</b>	<b>88</b>	<b>37</b>	<b>200</b>

**Tablo 5.**

### Gözle muayene ve DIAGNOdent çürük skorlarının kros tablo dağılımı

Gözle Muayene	DIAGNOdent				N
	0-10	11-20	21-30	31+	
0	21	20	9	1	51
1	1	26	50	19	96
2	0	1	30	9	40
3	0	0	0	13	13
<b>N</b>	<b>22</b>	<b>47</b>	<b>89</b>	<b>42</b>	<b>200</b>

**Tablo 6.**

### DIAGNOdent ve Cariescan Pro çürük skorlarının kros tablo dağılımı

Gözle Muayene	Cariescan Pro				N
	0	1-50	51-90	91-100	
0-10	18	4	0	0	22
11-20	0	43	4	0	47
21-30	0	10	79	0	89
31+	0	0	5	37	42
<b>N</b>	<b>18</b>	<b>57</b>	<b>88</b>	<b>37</b>	<b>200</b>

**Tablo 7.****Cariescan Pro, DIAGNOdent ve gözle muayene için Spearman'ın korelasyon katsayısı testi sonuçları**

	DIAGNOdent	Cariescan Pro
Gözle Muayene	0,637*	0,617*
DIAGNOdent	1	0.922

**TARTIŞMA**

Çalışmadan elde edilen bulgularla Cariescan Pro ile DIAGNOdent çürük teşhisinde etkin aletler olduğu görülmüş ve hipotezimiz desteklenmiştir. Çürük teşhisinde çeşitli metotlar kullanılmaktadır. Gözle muayene ve radyografik muayene bilinen geleneksel muayene yöntemlerindedir (Bader ve ark. 2001). Bu yöntemlerin ayrı veya birlikte kullanımı çürük teşhisinde subjektif sonuçlar ortaya çıkarır (de Paula ve ark. 2011). Çürüğün değerlendirilmesinde objektif metotların kullanımı daha kesin ve net sonuçların elde edilmesine yol açar. DIAGNOdent son zamanlarda kullanımı yaygınlaşan ve objektif veriler sunan çürük teşhis cihazıdır. DIAGNOdent ile yapılan in vitro ve in vivo çalışmalar göstermiştir ki bu cihaz yüksek gözlemci içi ve gözlemci arası uyum ile çürük teşhisinde etkin bir alettir (Rodrigues ve ark. 2009, Lussi ve Hibst 2004). Dental literatür tarandığında Cariescan Pro çürük teşhis cihazı ile ilgili yapılmış araştırma sayısının çok az olduğu görülmüştür (Jablonski ve Christin 2015). Çalışmamıza göre Cariescan Pro DIAGNOdent kadar çürük teşhisinde güvenilir olarak bulunmuştur. Bu çalışmada fissür çürük teşhisinde gözle muayenede düşük değerler elde edilmiştir. Fakat bu bulgu, literatüre zıt bir veridir. 22 DIAGNOdent ile gözle muayene arasındaki karşılaştırmalı çalışmalarda DIAGNOdent'in gözle muayeneye göre yüksek özgüllüğe sahip olduğu görülmektedir (Reis ve ark. 2006). Bu bulgu çalışmamızın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bu çalışmanın sonucuna göre; DIAGNOdent ile Cariescan Pro'nun oklüzal çürük teşhisi için benzer ve olumlu sonuçlar vermesine karşın, birçok açıdan iki çürük teşhis cihazı arasında farklılıklar mevcuttur. DIAGNOdent Cariescan Pro verileri sayısal olarak elde edilirken, Cariescan Pro'nun sayısal verileri daha geniş aralıkta sonuç vermektedir. Bu durum Cariescan Pro'yu DIAGNOdent'e göre daha objektif kılarken, daha deneyimsiz hekim için Cariescan Pro'nun daha iyi sonuçlar vereceğini akla getirmektedir. Bu in vivo çalışma Cariescan Pro çürük teşhis cihazı için öncül bir çalışmadır. Bu yüzden çalışmamızda bazı limitasyonlar mevcuttur. Öncelikle çalışma invivo bir çalışma olduğu için elde edilen verilerin doğruluğunu test etmek için herhangi bir histolojik kıyaslama yapılamamıştır.

**SONUÇ**

Çalışmadaki limitasyonlar göz önünde bulundurularak, DIAGNOdent ve Cariescan Pro çürük teşhis cihazları çürük teşhisi için benzer değerler ortaya çıkmıştır. DIAGNOdent ve Cariescan Pro klinik kullanım için uygundur. Daha fazla örnek sayısı ve farklı yüzeyler göz önüne alınarak Cariescan Pro ile hem in vitro hem de in vivo ortamda farklı çalışmalar ortaya konmalıdır.

**KAYNAKLAR**

- Bader JD, Shugars DA, Bonito AJ, 2001. Systematic reviews of selected dental caries diagnostic and management methods. *J Dent Educ*, 65, 960-968.
- Chong MJ, Seow WK, Purdie DM, Cheng E, Wan V, 2003. Visual-tactile examination compared with conventional radiography, digital radiography, and DIAGNOdent in the diagnosis of occlusal occult caries in extracted premolars. *Pediatr Dent*, 25, 341-349.
- de Paula AB, Campos JA, Diniz MB, Hebling J, Rodrigues JA, 2011. In situ and in vitro comparison of laser fluorescence with visual inspection in detecting occlusal caries lesions. *Lasers Med Sci*, 26, 1-5.
- Ekstrand K, Qvist V, Thylstrup A, 1987. Light microscope study of the effect of probing in occlusal surfaces. *Caries Res*, 21(4), 368-374.
- Huysmans MCDNJM, Longbottom C, Hintze H, Verdonschot EH, 1998. Surfacespecific electrical occlusal caries diagnosis: reproducibility correlation with histological lesion depth and tooth type dependence. *Caries Res*, 32, 330-336.
- Jablonski-Momeni A and Christin Klein SM, 2015. In-Vivo Performance of the CarieScan Pro Device for Detection of Occlusal Dentine Lesions. *The Open Access Journal of Science and Technology*, 3, 1-6.
- Loesche WJ, Svanberg ML, Pape HR, 1979. Intraoral transmission of *Streptococcus mutans* by a dental explorer. *J Dent Res*, 58(8), 1765-1770.
- Lussi A, Hotz P, Stich H, 1995. Fissure caries. Their diagnosis and therapeutic principles. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 105(9), 1164-1173.
- Lussi A, Imwinkelried S, Pitts N, Longbottom C, Reich E, 1999. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res*, 33(4), 261-266.
- Lussi A, Hibst R, Paulus R, 2004. DIAGNOdent: An optical method for caries detection. *J Dent Res*, 83, 80-83.
- Nytun RB, Raadal M, Espelid I, 1992. Diagnosis of dentin involvement in occlusal caries based on visual and radiographic examination of the teeth. *Scand J Dent Res*, 100(3), 144-148.
- Reis A, Mendes FM, Angnes V, Angnes G, Grande RH, Loguercio AD, 2006. Performance of methods of occlusal caries detection in permanent teeth under clinical and laboratory conditions. *J Dent*, 34, 89-96.
- Ricketts DN, Kidd EA, Beighton D, 1995a. Operative and microbiological validation of visual, radiographic and electronic diagnosis of occlusal caries in non-cavitated teeth judged to be in need of operative care. *Br Dent J*, 179(6) 214-220.
- Ricketts DN, Kidd EA, Smith BG, Wilson RF, 1995b. Clinical and radiographic diagnosis of occlusal caries: a study in vitro. *J Oral Rehabil*, 22(1), 15-20.
- Ricketts DNJ, Watson TF, Liepins PJ, Kidd EA, 1998. A comparison of two histological validating techniques for occlusal caries. *Int Dent J*, 26, 89-96.
- Rodrigues JA, Hug I, Diniz MB, Lussi A, 2008a. Performance of floresans methods, radiographic examination and ICDASII on occlusal surfaces in vitro. *Caries Res*, 42, 297-304.
- Rodrigues JA, de Vita TM, Cordeiro RCL, 2008b. In vitro evaluation of the influence of air abrasion on detection of occlusal caries lesions in primary teeth. *Pediatr Dent*, 30, 15-18.
- Rodrigues JA, Diniz MB, Josgrillberg EB, Cordeiro RC, 2009. In vitro comparison of lazer floresans performance with visual examination for detection of occlusal caries in permanent and primary molars. *Lasers Med Sci*, 24, 501-506.
- Sawle RF, Andlaw RJ, 1988. Has occlusal caries become more difficult to diagnose? A study comparing clinically undetected lesions in molar teeth of 14-16-year old children in 1974 and 1982. *Br Dent J*, 164(7), 209-211.
- Shi XQ, Welander U, Angmar-Mansson B, 2000. Occlusal caries detection with Kavo DIAGNOdent and radiography: an in vitro comparison. *Caries Res*, 34, 151-158.
- Smith NJ, 1987. Risk assessment: the philosophy underlying radiation protection. *Int Dent J*, 37(1), 43-51.



Tam LE and McComb D, 2001. Diagnosis of occlusal caries: Part II. Recent diagnostic technologies. J Can Dent Assoc, 67(8), 459-463.

Verdonschot EH, Angmar-Mansson B,ten Bosch JJ, Deery CH, Huysmans MC, Pitts NB, Waller E, 1999. Developments in caries diagnosis and their relationship to treatment decisions and quality of care. Caries Res, 33, 32-40.

Weerheijm KL, Kidd E, Groen HL, 1997. The effect of fluoridation on the occurrence of hidden caries in clinically sound occlusal surfaces. Caries Res, 31, 30-34.

Wenzel A, Larsen MJ, Fejerskov O, 1991. Detection of occlusal caries without cavitation by visual inspection, film radiographs, xeroradiographs, and digitized radiographs. Caries Res, 25(5), 365-371.

Yazışma Adresi:

Nihal BELDÜZ KARA  
Ordu Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD  
Ordu, Türkiye  
Tel : + 90 452 212 1283  
E-mail: nihalpedo@yahoo.com

## ARAŞTIRMA

# Agresif periodontitis hastalarında periodontal doku yıkımının dişeti oluğu sıvısı hacmi üzerine etkisi

Şadiye Coşkuner<sup>1</sup>, Nilgün Özlem Alptekin<sup>2</sup>

Selcuk Dent J, 2016; 3: 98-106

Başvuru Tarihi: 13 Nisan 2016  
Yayına Kabul Tarihi: 03 Kasım 2016

### ÖZ

#### Agresif periodontitis hastalarında periodontal doku yıkımının dişeti oluğu sıvısı hacmi üzerine etkisi

**Amaç:** Bu çalışmada agresif periodontitis (AP) hastalarının dişeti oluğu sıvısı (DOS) hacim değerlerinin belirlenmesi ve periodontal yıkım derecesinin DOS hacmi üzerine olan etkisinin değerlendirilmesi amaçlandı.

**Gereç ve Yöntemler:** Bu kesitsel çalışma Selçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji bölümünde yürütüldü. Araştırmaya 80 AP ve yaş ve cinsiyet olarak eşleştirilmiş 80 periodontal olarak sağlıklı (S) olmak üzere toplam 160 birey dahil edildi. Hastalardan klinik olarak plak indeksi (PI), gingival indeks (GI), sondlama cep derinliği (SCD) ve klinik ataşman kaybı (KAK) değerleri kaydedildi. Çalışmaya dahil edilen 50 lokalize (L) AP, 30 generalize (G) AP ve 80 S olmak üzere toplam 160 bireyden DOS alındı. Elde edilen DOS hacim değerleri elektronik hacim ölçücü Periotron ile değerlendirildi (Periotron 8000, OroFlow Inc.).

**Bulgular:** S kontrollerle kıyaslandığında tüm klinik parametreler LAP ve GAP hastalarında anlamlı derecede yüksekti ( $p < 0.05$ ). DOS hacim değerleri AP hastalarında anlamlı derecede yüksek olmasına rağmen ( $p < 0.05$ ), LAP ve GAP hastaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p > 0.05$ ).

**Sonuç:** DOS hacim değerleri örneklemenin yapılmasından analiz edilinceye kadarki süreçte birçok faktör tarafından etkilenebilir. Bu nedenle araştırmacıların DOS hacim değerlerinin belirlenmesinde çok dikkatli olmaları gerekmektedir. Bu araştırmanın sınırları dahilinde periodontal yıkım derecesinin DOS hacim değerlerini etkilemediği sonucuna varılabilir.

### ANAHTAR KELİMELER

Agresif periodontitis, dişeti oluğu sıvısı, periodontal hastalık

### ABSTRACT

#### The effect of periodontal destruction on gingival crevicular fluid volume in patients with aggressive periodontitis

**Background:** The present study aimed to determine the gingival crevicular fluid (GCF) volume of Aggressive periodontitis patients and to detect whether the degree of destruction effects the volume of GCF.

**Methods:** This cross-sectional study was carried out at Selcuk University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology. A total of 160 subjects including, 80 Aggressive periodontitis (AP) and 80 age and gender matched periodontally healthy (H) controls were recruited. Clinical periodontal measurements including plaque index (PI), gingival index (GI), probing depth (PD) and clinical attachment loss (CAL) were performed. GCF samples were collected from 160 patients including 50 localized (L) AP, 30 generalized (G) AP and 80 H. Volume of GCF samples were measured by an electronic device (Periotron 8000, OroFlow Inc.).

**Results:** Compared to H controls, all clinical parameters were significantly higher in subjects with LAP and GAP ( $p < 0.05$ ). Although volume of GCF was significantly higher in AP patients ( $p < 0.05$ ), there were no differences between LAP and GAP ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** GCF volume can be affected by several factors from sampling to analysing. For this reason researchers have to be careful in determining the volume measurements of GCF. In the limit of this study we may speculate that the degree of periodontal destruction may not effect the GCF volume in patients with GAP.

### KEYWORDS

Aggressive periodontitis, gingival crevicular fluid, periodontal disease

Agresif periodontitis (AP), ergen ve genç erişkin dönemindeki sistemik olarak sağlıklı bireyleri etkileyen periodontal dokuların hızlı kaybı ile karakterize bir hastalıktır ve periodontal hastalıkların heterojen bir grubunu oluşturur (Armitage 1999). Genel popülasyonda az bir oranda görülmesine rağmen (%0.1-5) (Albandar ve Tinoco 2002), hastalığın etiyoloji ve patogenezinin anlaşılmasını amaçlayan çalışmalar üzerine büyük ilgi duyulmaktadır.

Birçok sistemik hastalığın tanımlanmasında biyolojik sıvıların ve dokuların laboratuvar analizleri kullanılmaktadır (Lamster ve Novak 1992). Periodontoloji alanında yapılan çalışmalar ise hastalık sürecinin anlaşılması ve aynı zamanda mevcut klinik limitasyonların üstesinden gelinmesi için güvenilir, teşhise yönelik testlerin geliştirilmesi amacıyla Dişeti oluğu sıvısı (DOS) analizi üzerinde durmaktadır

<sup>1</sup> Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, Bolu

<sup>2</sup> Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, Ankara

(Kleinberg ve Golub 1985, Persson ve ark. 1990, Johnson 1991, Page 1992). Bu amaçla periodontal hastalıkta savunma sistemi bileşenlerinin (Anil ve ark. 2013), doku yıkım ürünlerinin (Leppilähti ve ark. 2014), akut faz proteinlerinin (Becerik ve ark. 2012), enflamatuvar belirteçlerin (Kurtis ve ark. 2005), sitokinlerin (Sakai ve ark. 2006) ve enzimlerin (Hernandez ve ark. 2010) birçoğu DOS'da analiz edilmiştir.

Dişeti oluşu sıvısının toplanması amacıyla kapiller tüp (Pradeep ve ark. 2009), gingival yıkama (Guentsch ve ark. 2011) ve kağıt şerit/koni (Ustun ve Alptekin 2007) gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bölgesel olarak kolay ve hızlı uygulanabilmesi ve dişetinde oluşturduğu travmanın en az olması gibi avantajlarından dolayı kağıt şerit yöntemi sıklıkla tercih edilmektedir. DOS örneklerinin kağıt şerit ile toplanmasında sulkus dışı "extracrevicular" ve sulkus içi "intracrevicular" olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır. Sulkus içi yöntem sıklıkla kullanılmakla birlikte kağıt şerit sulkus içine yerleştirildiği için, sulkus dışı yöntemle göre daha hassas olmakta (Loe ve Holm-Pedersen 1965, Griffiths 2003) ve kağıt şeridin sulkus/periodontal cep içerisine yerleştirilme derinliğine göre de alt gruplara ayrılmaktadır. Bunlar modifiye sulkus içi "modified intracrevicular" yöntem (Loe ve Holm-Pedersen 1965, Nowicki ve ark. 1981, Stoller ve ark. 1990) ve periodontal cep tabanında direç hissedilinceye kadar ilerletilmesi olan derin sulkus içi "deep intracrevicular" (Griffiths 2003) yöntem olmaktadır. Derin sulkus içi yöntem, gingival sulkusta doku hasarına neden olabilmekte ve buna bağlı DOS akış hızı değişmektedir ve periodontal cep derinlikleri farklı olabileceği için standardizasyonun sağlanması zor olmaktadır (Mann 1963).

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda DOS'un hacimsel değişimlerin hastalığın erken dönemlerinde önemli bir teşhis parametresi olabileceği bildirilmektedir (Griffiths 2003). Bununla birlikte sigara kullanımı (Ustun ve Alptekin 2007), seks hormonları (Markou ve ark. 2009), mekanik uyarı (Griffiths 2003), kullanılan ilaçlar (Ho ve ark. 2010) ve sirkadyen periyod (Bergmann ve Deinzer 2008) gibi birçok faktörün DOS hacmini etkileyebileceği gösterilmiştir. Dişeti oluşu sıvısının hacimsel değerleri, özellikle DOS temelli çalışmalarının konsantrasyon hesaplamalarında çok önemli olmakta ve çalışmaların sonuçlarının doğru bir şekilde yorumlanmasında güvenilirliği önemli derecede etkileyebilmektedir.

Literatürde toplanan DOS hacminin sadece periodontal dokulardaki enflamasyon derecesi ile paralel olarak artış göstermediği aynı zamanda sulkuler/cep epitelinin ülserasyon derecesinin de DOS hacmini etkilediği rapor edilmiştir (Armitage 2004). Bu nedenle bu çalışmada I) AP hastalarının DOS hacimlerinin belirlenmesi ve S kontrollerle kıyaslanması ve II) DOS hacminin periodontal yıkım derecesine göre Lokalize AP (LAP) ve Generalize AP (GAP) teşhisi konulmuş bireyler arasında farklı olup olmadığının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne Mart 2011 ile Ağustos 2012 tarihleri arasında gelen, klinik ve radyografik olarak Agresif periodontitis (Armitage 1999) teşhisi konulan 80 hasta (50 LAP, 30 GAP) ve periodontal olarak sağlıklı 80 gönüllü olmak üzere toplam 160 birey üzerinde yürütüldü. Son altı ay içerisinde antibiyotik kullanan ve periodontal olarak tedavi gören, kardiyovasküler rahatsızlığı, metabolik hastalığı olan, insan immün yetmezlik virüsü "Human immunodeficiency virus" (HIV) ile enfekte, Hepatit A, B veya C virüsü taşıyan, ağız içerisinde <16 daimi dişi olan ve ortodontik olarak tedavi edilmiş ve sigara kullanan bireyler araştırmaya dahil edilmedi. Araştırma için Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı (Karar sayısı 2011/016). Çalışmaya dahil edilen tüm bireylere araştırmadan önce amacı ve içeriği detaylı olarak anlatıldıktan ve aydınlatılmış onam formları imzalandıktan sonra araştırmaya başlandı.

### Klinik periodontal değerlendirme

Klinik olarak plak indeksi (Pİ) (Silness ve Loe 1964), gingival indeks (Gİ) (Loe ve Silness 1963), sondlama cep derinliği (SCD) ve klinik ataşman kaybı (KAK) ölçümleri yapıldı.

### Plak indeksi ve gingival indeks

Plak indeksi ölçümleri ve dişeti enflamasyon değerleri her bir dişin tüm yüzeylerinden elde edildi ve ortalamaları alınarak dişlere ait Pİ ve Gİ değerleri saptandı. Daha sonra elde edilen veriler toplam diş sayısına bölünerek her bir hasta için ortalama Pİ ve Gİ değerleri hesaplandı.

### Sondlama cep derinliği

Tüm dişlerde Williams periodontal sond<sup>1</sup> yardımıyla dişeti kenarı ile sondlanabilir sulkus/cep tabanı arası mesafe milimetrik olarak ölçüldü. Sondlama esnasında tam olmayan ölçümler bir üst değere yuvarlandı. Meziobukkal, bukkal, distobukkal, distolingual, lingual ve meziolingual olmak üzere tüm dişlerin altı noktasından ölçüm yapıldı. Sondlama esnasında sondun, dişin uzun aksına paralel olmasına ve aşırı kuvvet uygulanmamasına dikkat edildi. Daha sonra tüm ölçümlerin aritmetik ortalaması alınarak her bir dişe ve hastaya ait değerler belirlendi.

<sup>1</sup> Hu Friedy®, Chicago, Illinois, USA

### Klinik ataşman kaybı

Tüm dişlerin mine-sement sınırı ile sondlanabilir sulkus/cep tabanı arasındaki mesafe Williams periodontal sond kullanılarak ölçüldü. Ölçümler dişlerin meziobukkal, bukkal, distobukkal, distolingual, lingual ve meziolingual bölgelerinden yapıldı ve değerlerin ortalamaları alınarak her bir hastaya ait KAK düzeyleri belirlendi.

### Periodontal teşhis

Hastaların muayenesinde ve periodontal doku sağlığının teşhisinde klinik periodontal parametreler, bitewing ve panoramik radyograflardan yararlanılarak üçüncü molarlar hariç tüm dişler değerlendirildi. Periodontal olarak sağlıklı kontrol grubu ağız içinde <2 Gİ, <3 mm SCD olan ve interproksimal ataşman kaybı bulunmayan bireyler arasından seçildi. Araştırmanın deney grubunu agresif periodontitis teşhisi konulmuş hastalar oluşturdu. Agresif periodontitis teşhisi Amerikan Periodontoloji Akademisi "American Academy of Periodontology"<sup>2</sup>'nin 1999 yılında yayınladığı sınıflandırma esas alınarak yapıldı (Armitage 1999). LAP (n=50) teşhisi için birinci azı dişi veya kesici dişleri içeren en az iki daimi dişte  $\geq 4$  mm interproksimal ataşman kaybı varlığına ve bunlardan bir tanesi birinci azı dişi olmak kaydıyla, diğer birinci azı dişleri ve kesici dişlerin dışında ikiden daha fazla dişinde interproksimal kemik kaybı olmamasına dikkat edildi. GAP (n=30) teşhisi için de birinci azı dişleri ve kesici dişler haricinde en az üç daimi dişi içeren generalize ataşman kaybı olması göz önünde bulunduruldu (Armitage 2004).

### Dişeti oluğu sıvısı örneklerinin elde edilmesi

Her bir bireyde alt çenede iki ve üst çenede iki çok köklü (küçük azı/azı) diş olmak üzere SCD en fazla olan toplam dört dişten DOS toplandı. Örneklemeler tüm klinik periodontal ölçümler kaydedildikten 24-48 saat sonra yapıldı ve örnekleme için 10:00 ile 13:00 saatleri arası tercih edildi. DOS örnekleri Kağıt şerit<sup>2</sup> sulkus içerisine 1 mm yerleştirilerek "modifiye sulkus içi yöntem" ile bölgede 30 saniye süre beklenmesi sonucunda elde edildi. Kan ve salya bulaşan kağıt şeritler çalışmaya dahil edilmedi. Her bir örnekleme öncesi cihazın iletkenleri alkollü pamuk ile silinerek kurutuldu ve yeni bir kağıt şerit cihaza okutularak "00" değeri elde edildi. Daha sonra örnekleme bölgesinden alınan kağıt şeritteki sıvı miktarı Periotron 8000<sup>3</sup> cihazı ile ölçüldü. Periotron ile belirlenen değerler kalibre edilmiş periotron ünitesi tarafından asıl hacim değerleri olan mikrolitreye ( $\mu$ l) çevrildi.

<sup>2</sup> Pro Flow Inc., New York, USA

<sup>3</sup> Periotron 8000, Harco Electronics, Winnipeg, CANADA

### Periotron cihazının kalibrasyonu

Periotron cihazı olası buharlaşma miktarını en aza indirmek için örneklemelerin yapıldığı ortamda konumlandırılmış ve cihazın kalibrasyonu üretici firmanın talimatlarına uyularak yapılmıştır. Kalibrasyon işlemi 1 $\mu$ l'lik Hamilton şırıngası ile distile su kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Buna göre 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 ve 0.7  $\mu$ l hacmindeki sıvılar ayrı ayrı kağıt şeritlere emdirilmiş ve aygıtla okutulmuştur. Bu işlem her bir  $\mu$ l değeri için 3 kere tekrar edilmiş ve ortalamaları alınarak sonuç bir değer elde edilmiştir. Elde edilen bu değer cihazın bilgisayar programına kaydedilmiştir.

### İstatistiksel analiz

S ve agresif periodontitis teşhisi konulmuş bireyler arasındaki nümerik verilerin farklılığının değerlendirilmesinde non-parametrik bir test olan Mann-Whitney U testi kullanıldı. S, LAP ve GAP teşhisi konulmuş bireyler arasındaki farklılık Kruskal Wallis testi ile değerlendirilerek gruplar arası anlamlı farklılığın olduğu parametreler Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Dişeti oluğu sıvısı hacim ( $\mu$ l) değerlerinin klinik periodontal parametreler ile ilişkisini değerlendirmek için Spearman korelasyon analizi kullanıldı. Tüm istatistiksel farklılıklar %95 güven aralığında ve p değeri <0.05 olacak şekilde değerlendirildi.

## BULGULAR

### Klinik bulgular

Bu araştırma periodontal olarak S 80 ve AP teşhisi konulmuş 80 (50 LAP, 30 GAP) olmak üzere toplam 160 birey ile tamamlandı. Bireylere ait yaş, ağızda bulunan diş sayıları ve klinik periodontal parametre değerleri **Tablo 1** ve **Tablo 2**'de verildi.

**Tablo 1.****Sağlıklı ve agresif periodontitis teşhisi konulmuş bireylerin klinik ve demografik bilgileri**

	Sağlıklı (n:80)	AP (n:80)	p-Value*
Yaş	27.35±4.25	28.15±5.26	0.168
Cinsiyet (kadın/erkek)	54/26	56/24	0.733
Diş sayısı	27.83±0.44	26.33±2.37	0.000
Pi	1.04±0.66	2.32±0.38	0.000
Gi	0.82±0.15	2.01±0.37	0.000
SCD (mm)	1.68±0.18	3.67±0.97	0.000
KAK (mm)	0.00	3.07±1.70	0.000
<b>SCD (%)</b>			
4-5 mm	0.00	24.52±11.34	0.000
≥6 mm	0.00	15.03±11.75	0.000
<b>KAK (%)</b>			
3-5 mm	0.00	22.5±11.42	0.000
≥6 mm	0.00	20.04±15.58	0.000

\*Chi-square testi cinsiyet, Mann Whitney U testi ise diğer parametrelerdeki farklılıkların değerlendirilmesinde kullanılmıştır (p<0.05). Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir.

n: birey sayısı, AP: agresif periodontitis, Pi: plak indeksi, Gi: gingival indeks, SCD: sondlama cep derinliği, KAK: klinik ataşman kaybı.

**Dişeti oluğu sıvısı hacim değerleri**

Bu araştırmaya dahil edilen bireylerden toplam 160 DOS örneği elde edildi. Agresif periodontitis grubunda toplam 12 bireyin DOS hacim değerleri periotron cihazının kalibrasyon değerlerinin dışında kaldığı için hacim hesaplamaları yapılmadı.

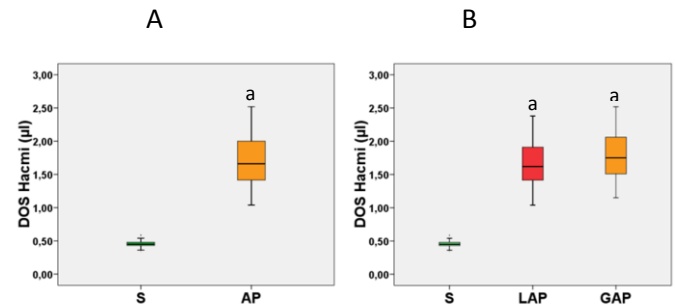
Dişeti oluğu sıvısı hacminin (µl) gruplara göre dağılımı **Tablo 3**'de verildi. Yapılan değerlendirme sonucunda S ve AP gruplarının DOS hacmi kıyaslandığında fark anlamlıydı (p<0.05, **Şekil 1A**). Ancak LAP ve GAP grupları arasındaki fark önemli bulunmadı (p>0.05, **Şekil 1B**).

**Tablo 2.****Sağlıklı, lokalize agresif periodontitis ve generalize agresif periodontitis teşhisi konulmuş bireylerin klinik ve demografik bilgileri**

	Sağlıklı (n:80)	LAP (n:30)	GAP (50)	p-Value*
Yaş	27.35±4.25	27.24±4.66	29.67±5.90 <sup>ab</sup>	0,03
Cinsiyet (kadın/erkek)	54/26	34/16	22/8	0,833
Diş sayısı	27.83±0.44	26.86±1.37 <sup>a</sup>	25.43±3.29 <sup>ab</sup>	0.000
Pi	1.04±0.66	2.09±0.22 <sup>a</sup>	2.69±0.27 <sup>ab</sup>	0.000
Gi	0.82±0.15	1.80±0.28 <sup>a</sup>	2.35±0.22 <sup>ab</sup>	0.000
SCD (mm)	1.68±0.18	3.09±0.47 <sup>a</sup>	4.63±0.79 <sup>ab</sup>	0.000
KAK (mm)	0.00	1.94±0.78 <sup>a</sup>	4.84±1.20 <sup>ab</sup>	0.000
<b>SCD (%)</b>	0.00			0.000
4-5 mm	0.00	19.77±8.08 <sup>a</sup>	32.45±11.67 <sup>ab</sup>	0.000
≥6 mm	0.00	8.63±5.73 <sup>a</sup>	25.69±11.50 <sup>ab</sup>	0.000
<b>KAK (%)</b>				
3-5 mm	0.00	17.81±8.21 <sup>a</sup>	30.36±11.83 <sup>ab</sup>	0.000
≥6 mm	0.00	11.15±5.76 <sup>a</sup>	34.86±15.57 <sup>ab</sup>	0.000

\*Chi-square testi cinsiyet, Kruskal Wallis testi-Bonferroni düzeltmesi ise diğer parametrelerdeki farklılıkların değerlendirilmesinde kullanılmıştır (p<0.05). Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir.

a: Sağlıklı kontrollere göre farklılık, b: LAP'a göre farklılık  
n: birey sayısı, LAP: lokalize agresif periodontitis, GAP: generalize agresif periodontitis Pi: plak indeksi, Gi: gingival indeks, SCD: sondlama cep derinliği, KAK: klinik ataşman kaybı.

**Şekil 1.**

DOS hacminin (µl) gruplara göre dağılımı

Sağlıklı (S), agresif periodontitis (AP), lokalize agresif periodontitis (LAP) ve generalize agresif periodontitis (GAP) (a:Sağlıklı gruba göre farklılık)

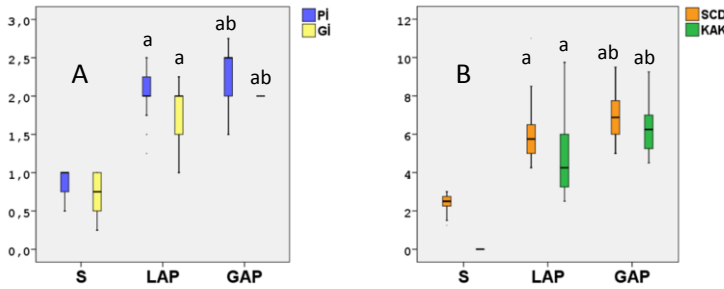


**Tablo 3.****Sağlıklı, lokalize agresif periodontitis ve generalize agresif periodontitis teşhisi konulmuş bireylerde DOS hacmi ( $\mu$ l)**

	Sağlıklı	Lokalize Agresif Periodontitis	Generalize Agresif Periodontitis	İstatistik	Sd	P
DOS( $\mu$ l)						
n	80	43	25	K-W=96.51	2	0.00
Ort $\pm$ Ss	0.45 $\pm$ 0.05	1.64 $\pm$ 0.32 <sup>a</sup>	1.77 $\pm$ 0.37 <sup>a</sup>			
Min-Maks	0.34- 0.59	1.04-2.38	1.15-2.52			
Ortanca	0.45	1.62	1.75			

K-W: Kruskal-Wallis testine göre ( $p < 0.05$ ) a: Sağlıklı gruba göre farklılık (Bonferroni düzeltilmeli Mann-Whitney U testine göre ( $p < 0.05$ ))  
Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum

Periodontal olarak S, LAP ve GAP teşhisi konulmuş bireylerde örnekleme bölgesinin klinik periodontal parametreleri Şekil 2'de gösterildi. Tüm klinik parametrelerin gruplar arasında farklı olduğu gözlemlendi ( $p < 0.05$ ).

**Şekil 2.**

Sağlıklı (S), lokalize agresif periodontitis (LAP) ve generalize agresif periodontitis (GAP) teşhisi konulmuş bireylerin örnekleme bölgesinin A: Plak indeksi (Pi) ve gingival indeksi (Gi) B: Sondlama cep derinliği (SCD) ve klinik ataşman kaybı (KAK) değerleri (a: Sağlıklı gruba göre farklılık; b: lokalize agresif periodontitise göre farklılık)

**Tablo 4.****Agresif periodontitis teşhisi konulmuş bireylerde örnekleme bölgesinin klinik periodontal parametreleri ile dişeti oluğu sıvısı hacim değerleri arasındaki Spearman korelasyonu ( $p < 0.05$ ).**

	DOS ( $\mu$ l) n=84			
	Pi	Gi	SCD(mm)	KAK(mm)
Korelasyon	0.126	0.054	0.252	0.371
p	0.307	0.663	<b>0.038</b>	<b>0.002</b>

n: birey sayısı, Pi: plak indeksi, Gi: gingival indeksi, SCD: sondlama cep derinliği, KAK: klinik ataşman kaybı

Agresif periodontitis teşhisi konulmuş bireylerde DOS hacmi ile klinik periodontal parametreler arasındaki korelasyon değerleri Tablo 4'de gösterildi.

**TARTIŞMA**

Hormonal değişimler, yaş, sigara gibi faktörlerin periodontal doku sağlığına olası etkileri nedeniyle, bu araştırma yaş ve cinsiyet olarak eşleştirilmiş 107 sağlıklı ve 108 agresif periodontitis teşhisi konulmuş sigara kullanmayan bireyler üzerinde yürütüldü. Böylece çevresel ve kazanılmış faktörlerin elimine edilerek çalışma gruplarının biraz daha dengeli ve homojen olmasına dikkat edildi. Periodontal doku yıkımının bir sonucu olarak AP hastalarının S grubuna göre daha az sayıda dişe sahip olduğu gözlemlendi. Agresif periodontitis hastaları daha sonra LAP ve GAP olmak üzere alt gruplara ayrıldığında (Armitage 1999), cinsiyet açısından fark olmadığı ancak GAP hastalarının ilerlemiş periodontal hastalıkla paralel olarak daha az sayıda dişe sahip olduğu ve yaş ortalamasının LAP ve sağlıklı gruba göre daha fazla olduğu gözlemlendi.

Sigaranın mikrobiyal kompozisyonda değişime (Haffajee ve Socransky 2001) neden olduğu, aynı zamanda damarsal yapı, nötrofil/monosit aktiviteleri, adezyon molekül ekspresyonu ve antikor üretimini içeren konak cevabına olan etkileri ile periodontal hastalık için bir risk faktörü olduğu bilinmektedir (Bergstrom ve Eliasson 1987, Sopori 2002). Bu nedenle sigarayı bırakmış ve/veya sigara içen bireyler bu çalışma kapsamına alınmadı.

Bu çalışmada periodontal hastalık şiddeti ile artış gösteren klinik periodontal parametrelerin LAP ve GAP gruplarında da farklılık gösterdiği tespit edildi. Özellikle KAK ve SCD  $\geq 6$  mm olan alanların yüzdesi sırasıyla LAP grubunda %11.15 ve %8.63 iken GAP grubunda bu oran %34.86 ve %25.69 olarak saptandı. Bu veriler en fazla doku yıkımının, hastalığın tabiatına paralel olarak, GAP grubunda olduğunu göstermektedir.

**Dişeti oluğu sıvısı hacmi**

Dişeti oluğu sıvısı fizyolojik bir sıvıdır ve birleşim epitelinin altındaki kan damarları ağından köken alan enflamatuvar eksuda olarak tanımlanır (Lamster ve Novak 1992).

Ancak, DOS çok az miktarda elde edilebilmekte ve geniş bir hacimsel aralıkta değişim göstermektedir (Lamster ve ark 1991, Smith ve Geegan 1991, Griffiths ve ark 1992, Page 1992, Ozkavaf ve ark 2000). Bu çalışmada DOS'un daha kısa zamanda ve kolay olarak toplanması amacıyla (Gupta ve ark 2013) 2mmx7mm sabit boyuttaki kağıt şeritler kullanıldı. Bu yöntem kağıt şeritlerin ağırlıklarının belirlenmesi veya elektriksel kapasitelerinin Periotron cihazı ile ölçülmesi sonucu hacimlerinin hesaplanabilmesine olanak vermektedir (Gustafsson 1996). Ancak, bu uygulamanın oda sıcaklığının olası muhtemel etkisi, nem miktarı, örneklerin buharlaşması, kağıt şeritlerin cihazda konumlandırılma şekli, sıvının cihazda bırakmış olabileceği kalıntı miktarı, cihaz kalibrasyonunun devamlılığı ve güvenilirliği (Suppipat ve Suppipat 1977, Garnick ve ark 1979, Griffiths 2003, Tozum ve ark 2004, Gupta ve ark 2013) ve 0.7 µl'den daha fazla hacimlerin ölçülememesi gibi bazı limitasyonları olmasına karşın, literatürde birçok çalışmada DOS toplanması amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (Tozum ve ark 2004, Guncu ve ark 2006, Ustun ve Alptekin 2007, Baltacioglu ve ark 2014).

Günümüze kadar yapılan birçok çalışma sigara içen bireylerin DOS hacminin ve akış hızının sigara içmeyen bireylere göre daha az olduğunu göstermiştir (Holmes 1990, Rosa ve ark 2000, Apatzidou ve ark 2005, Gomes ve ark 2009, Mokeem ve ark 2014). Sigara içilmesinin hemen sonrasında kan akımının artış gösterdiği ve dişetindeki irritasyona bağlı olarak DOS akış hızının arttığı (McLaughlin ve ark 1993), sigara kullanımının devam etmesi durumunda ise bileşenlerindeki maddelerin vazokonstriksiyon etkisine ve mikrosirkülasyondaki bozulmaya bağlı olarak azaldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmalardan farklı olarak Ustun ve Alptekin (2007) yapmış oldukları bir çalışmada sigara içen bireylerin DOS hacminin içmeyen bireylere göre daha fazla olduğunu gözlemlemişlerdir. Ancak sigara kullanımını bırakan bireylerden erken dönemde alınan DOS hacminin ve akış hızının artış gösterdiğinin tespit edilmesi (Morozumi ve ark 2004), sigaranın DOS hacmi üzerine olan negatif etkisini destekler niteliktedir. Bu bilgiler ışığında periodontal hastalık için risk faktörü olduğu bilenen sigaranın DOS hacmi üzerine de olası etkileri nedeniyle bu çalışmaya sigara içen bireyler dahil edilmemiştir.

Dişeti oluğu sıvısı hacminin gün içinde farklı zamanlarda değişiklik gösteren (Bergmann ve Deinzer 2008) "sirkadyen ritim" içerisinde olduğu saptanmıştır (Bulkacz ve Carranza 2009). Ancak, Gunday ve ark. (2014) sirkadyen periyodun DOS hacmini etkilemediğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada tüm bireylerden DOS örneklemelerinin daha standart şartlar altında toplanması amacıyla günün 1000 ile 1300 saatleri arası tercih edilmiştir.

Literatürde DOS toplanmasında ilk örneklerin durağan "static" (Lamster ve ark 1989) veya "resting" (Atici ve ark

1998) hacim olarak ele alındığı ve ikinci örneklerin de sıvı akışı "flow" (Ozkavaf ve ark 2000) olarak değerlendirilebileceği ileri sürülmüştür. Günümüze kadar yapılan çalışmalar DOS hacmi açısından değerlendirildiğinde, çalışmaların %85'inde ilk örnekleme sonuçları, sulkus/cep içerisine olan sıvı akış oranı "flow rate/flow" olarak rapor edilmiştir. Aslında klinik pratikte tek seferde yapılan örneklemelerin bu şekilde değerlendirilmesi, daha önceki çalışmalarda "static" DOS örneği (Lamster ve ark 1989) veya "resting" hacmin sıfır olması durumunda doğru olmaktadır. Ancak, periodontal sağlıkta bile durağan miktar sıfır olmamakta, periodontal cep derinliğine paralel olarak artmaktadır. Bu çalışmada da DOS analizinde yapılan ilk örneklemeler kullanılmış ve DOS miktarının aslında "flow" ve "resting" hacmin toplamı olduğu bilgisi (Goodson 2003) esas alınmıştır.

Bu çalışmada DOS örnekleri kağıt şeritler sulkus içine 1 mm yerleştirilerek "modifiye sulkus içi yöntem" ile toplandı ve gingival sulkus/periodontal cepte doku hasarı oluşturmamasına dikkat edildi. Dişeti oluğu sıvısı her bir örnek için 30 sn süre ile sabit zamanda elde edildi (Lamster ve ark 1988, Lamster 1997, Lamster ve Ahlo 2007). Bu çalışmada 80 S ve 80 AP olmak üzere 160 bireyden DOS toplandı, ancak AP grubunda 12 örneğin DOS hacmi Periotron cihazının kalibrasyon değerleri dışında kalması nedeniyle ölçümü yapılamadı. Toplanan DOS hacminin, AP grubunda S kontrollere göre daha yüksek olduğu saptandı, ancak LAP ve GAP arasında kıyaslandığında gruplar arasında farklılık tespit edilmedi. Elde edilen bu sonuç sağlıklı periodontal dokularda DOS hacminin düşük düzeylerde olduğu (Ozkavaf ve ark 2000, Ay ve ark 2012) görüşünü desteklemektedir.

Literatürde DOS hacim değişiklikleri inceleyen çalışmalarda, DOS hacminin artan enflamasyon derecesi ile paralel olarak artış gösterdiği tespit edilmiştir (Bhardwaj ve Prabhuji 2013). Bu çalışmada ise agresif periodontitis hastalarında DOS hacim değerlerinin plak miktarı ve enflamasyon derecesi ile ilişkili olmadığı ancak periodontal kayıp miktarını gösteren SCD ve KAK ile pozitif yönde korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum agresif periodontitis hastalarında periodontal yıkım miktarının enflamasyon ve eklenti miktarından bağımsız olduğu görüşünü destekler niteliktedir (Armitage 2004).

### Teşekkür

İstatistiksel analizlerdeki değerli yardımları için Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr.Said BODUR'a teşekkür ederiz.

**KAYNAKLAR**

- Albandar JM, Tinoco EM, 2002. Global epidemiology of periodontal diseases in children and young persons. *Periodontol* 2000, 29, 153-176.
- Anil S, Preethanath RS, Alasqah M, Mokeem SA, Anand PS, 2013. Increased levels of serum and gingival crevicular fluid monocyte chemoattractant protein-1 in smokers with periodontitis. *J Periodontol*, 84, e23-28.
- Apatzidou DA, Riggio MP, Kinane DF, 2005. Impact of smoking on the clinical, microbiological and immunological parameters of adult patients with periodontitis. *J Clin Periodontol*, 32, 973-983.
- Armitage GC, 1999. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol*, 4, 1-6.
- Armitage GC, 2004. Analysis of gingival crevice fluid and risk of progression of periodontitis. *Periodontol* 2000, 34, 109-119.
- Armitage GC, 2004. Periodontal diagnoses and classification of periodontal diseases. *Periodontol* 2000, 34, 9-21.
- Atici K, Yamalik N, Eratalay K, Etikan I, 1998. Analysis of gingival crevicular fluid intracytoplasmic enzyme activity in patients with adult periodontitis and rapidly progressive periodontitis. A longitudinal study model with periodontal treatment. *J Periodontol*, 69, 1155-1163.
- Ay ZY, Yilmaz G, Ozdem M, Kocak H, Sutcu R, Uskun E ve ark, 2012. The gingival crevicular fluid levels of interleukin-11 and interleukin-17 in patients with aggressive periodontitis. *J Periodontol*, 83, 1425-1431.
- Baltacioglu E, Kehribar MA, Yuva P, Alver A, Atagun OS, Karabulut E ve ark, 2014. Total oxidant status and bone resorption biomarkers in serum and gingival crevicular fluid of patients with periodontitis. *J Periodontol*, 85, 317-326.
- Becerik S, Ozturk VO, Atmaca H, Atilla G, Emingil G, 2012. Gingival crevicular fluid and plasma acute-phase cytokine levels in different periodontal diseases. *J Periodontol*, 83, 1304-1313.
- Bergmann A, Deinzer R, 2008. Daytime variations of interleukin-1beta in gingival crevicular fluid. *Eur J Oral Sci*, 116, 18-22.
- Bergstrom J, Eliasson S, 1987. Cigarette smoking and alveolar bone height in subjects with a high standard of oral hygiene. *J Clin Periodontol*, 14, 466-469.
- Bhardwaj S, Prabhuji ML, 2013. Comparative volumetric and clinical evaluation of peri-implant sulcular fluid and gingival crevicular fluid. *J Periodontal Implant Sci*, 43, 233-242.
- Bulkacz J, Carranza FA 2009, Defence Mechanisms of the Gingiva, In: Carranza's clinical periodontology, M. G. Newman, H. H. Takei, P. R. Klokkevold and F. A. Carranza. China, W.B Saunders Company. 344-354.
- Garnick JJ, Pearson R, Harrell D, 1979. The evaluation of the periotron. *J Periodontol*, 50, 424-426.
- Gomes SC, Piccinin FB, Oppermann RV, Susin C, Marcantonio RA, 2009. The effect of smoking on gingival crevicular fluid volume during the treatment of gingivitis. *Acta Odontol Latinoam*, 22, 201-206.
- Goodson JM, 2003. Gingival crevice fluid flow. *Periodontol* 2000, 31, 43-54.
- Griffiths GS, 2003. Formation, collection and significance of gingival crevice fluid. *Periodontol* 2000, 31, 32-42.
- Griffiths GS, Sterne JA, Wilton JM, Eaton KA, Johnson NW, 1992. Associations between volume and flow rate of gingival crevicular fluid and clinical assessments of gingival inflammation in a population of British male adolescents. *J Clin Periodontol*, 19, 464-470.
- Guentsch A, Kramesberger M, Sroka A, Pfister W, Potempa J, Eick S, 2011. Comparison of gingival crevicular fluid sampling methods in patients with severe chronic periodontitis. *J Periodontol*, 82, 1051-1060.
- Guncu GN, Caglayan F, Dincel A, Bozkurt A, Saygi S, Karabulut E, 2006. Plasma and gingival crevicular fluid phenytoin concentrations as risk factors for gingival overgrowth. *J Periodontol*, 77, 2005-2010.
- Gunday S, Topcu AO, Ercan E, Yamalik N, 2014. Analysis of daytime variations in gingival crevicular fluid: a circadian periodicity? *J Periodontol*, 85, e47-56.
- Gupta M, Chaturvedi R, Jain A, 2013. Role of monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1) as an immune-diagnostic biomarker in the pathogenesis of chronic periodontal disease. *Cytokine*, 61, 892-897.

- Gustafsson A, 1996. Methodological considerations in GCF sampling with paper strips: poor recovery of uncomplexed elastase. *J Clin Periodontol*, 23, 432-436.
- Haffajee AD, Socransky SS, 2001. Relationship of cigarette smoking to the subgingival microbiota. *J Clin Periodontol*, 28, 377-388.
- Hernandez M, Gamonal J, Tervahartiala T, Mantyla P, Rivera O, Dezerega A ve ark, 2010. Associations between matrix metalloproteinase-8 and -14 and myeloperoxidase in gingival crevicular fluid from subjects with progressive chronic periodontitis: a longitudinal study. *J Periodontol*, 81, 1644-1652.
- Ho W, Eubank T, Leblebicioglu B, Marsh C, Walters J, 2010. Azithromycin decreases crevicular fluid volume and mediator content. *J Dent Res*, 89, 831-835.
- Holmes LG, 1990. Effects of smoking and/or vitamin C on crevicular fluid flow in clinically healthy gingiva. *Quintessence Int*, 21, 191-5.
- Johnson NW, 1991. Crevicular fluid-based diagnostic tests. *Curr Opin Dent*, 1, 52-65.
- Kleinberg I, Golub LM, 1985. Gingival crevicular fluid and its use in diagnosis of disease. *Int J Dermatol*, 24, 37-40.
- Kurtis B, Tuter G, Serdar M, Akdemir P, Uygur C, Firatli E ve ark, 2005. Gingival crevicular fluid levels of monocyte chemoattractant protein-1 and tumor necrosis factor-alpha in patients with chronic and aggressive periodontitis. *J Periodontol*, 76, 1849-1855.
- Lamster IB, 1997. Evaluation of components of gingival crevicular fluid as diagnostic tests. *Ann Periodontol*, 2, 123-137.
- Lamster IB, Ahlo JK, 2007. Analysis of gingival crevicular fluid as applied to the diagnosis of oral and systemic diseases. *Ann N Y Acad Sci*, 1098, 216-229.
- Lamster IB, Harper DS, Goldstein S, Celenti RS, Oshrain RL, 1989. The effect of sequential sampling on crevicular fluid volume and enzyme activity. *J Clin Periodontol*, 16, 252-258.
- Lamster IB, Novak MJ, 1992. Host mediators in gingival crevicular fluid: implications for the pathogenesis of periodontal disease. *Crit Rev Oral Biol Med*, 3, 31-60.
- Lamster IB, Oshrain RL, Celenti R, Levine K, Fine JB, 1991. Correlation analysis for clinical and gingival crevicular fluid parameters at anatomically related gingival sites. *J Clin Periodontol*, 18, 272-277.
- Lamster IB, Oshrain RL, Fiorello LA, Celenti RS, Gordon JM, 1988. A comparison of 4 methods of data presentation for lysosomal enzyme activity in gingival crevicular fluid. *J Clin Periodontol*, 15, 347-352.
- Leppilahti JM, Kallio MA, Tervahartiala T, Sorsa T, Mantyla P, 2014. Gingival crevicular fluid matrix metalloproteinase-8 levels predict treatment outcome among smokers with chronic periodontitis. *J Periodontol*, 85, 250-260.
- Loe H, Holm-Pedersen P, 1965. Absence and Presence of Fluid from Normal and Inflamed Gingivae. *Periodontics*, 149, 171-177.
- Loe H, Silness J, 1963. Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand*, 21, 533-551.
- Mann WV, 1963. The correlation of gingivitis pocket depth and exudate from the gingival crevice. *Journal of Periodontology*, 34, 79-87.
- Markou E, Eleana B, Lazaros T, Antonios K, 2009. The influence of sex steroid hormones on gingiva of women. *Open Dent J*, 3, 114-119.
- McLaughlin WS, Lovat FM, Macgregor ID, Kelly PJ, 1993. The immediate effects of smoking on gingival fluid flow. *J Clin Periodontol*, 20, 448-451.
- Mokeem SA, Vellappally S, Preethanath RS, Hashem MI, Al-Kheraif AA, Anil S, 2014. Influence of smoking on clinical parameters and gingival crevicular fluid volume in patients with chronic periodontitis. *Oral Health Dent Manag*, 13, 469-473.
- Morozumi T, Kubota T, Sato T, Okuda K, Yoshie H, 2004. Smoking cessation increases gingival blood flow and gingival crevicular fluid. *J Clin Periodontol*, 31, 267-272.
- Nowicki D, Vogel RI, Melcer S, Deasy MJ, 1981. The gingival bleeding time index. *J Periodontol*, 52, 260-262.
- Ozkavaf A, Aras H, Huri CB, Mottaghian-Dini F, Tozum TF, Etikan I ve ark, 2000. Relationship between the quantity of gingival crevicular fluid and clinical periodontal status. *J Oral Sci*, 42, 231-238.

Page RC, 1992. Host response tests for diagnosing periodontal diseases. *J Periodontol*, 63, 356-366.

Persson GR, DeRouen TA, Page RC, 1990. Relationship between gingival crevicular fluid levels of aspartate aminotransferase and active tissue destruction in treated chronic periodontitis patients. *J Periodontol Res*, 25, 81-87.

Pradeep AR, Daisy H, Hadge P, 2009. Gingival crevicular fluid levels of monocyte chemoattractant protein-1 in periodontal health and disease. *Arch Oral Biol*, 54, 503-509.

Rosa GM, Lucas GQ, Lucas ON, 2000. Study of the crevicular fluid flow rate in smokers. *Acta Odontol Latinoam*, 13, 51-60.

Sakai A, Ohshima M, Sugano N, Otsuka K, Ito K, 2006. Profiling the cytokines in gingival crevicular fluid using a cytokine antibody array. *J Periodontol*, 77, 856-864.

Silness J, Loe H, 1964. Periodontal Disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand*, 22, 121-135.

Smith QT, Geegan SJ, 1991. Repeated measurement of crevicular fluid parameters at different sites. *J Clin Periodontol*, 18, 171-176.

Sopori M, 2002. Effects of cigarette smoke on the immune system. *Nat Rev Immunol*, 2, 372-377.

Stoller NH, Karras DC, Johnson LR, 1990. Reliability of crevicular fluid measurements taken in the presence of supragingival plaque. *J Periodontol*, 61, 670-673.

Suppipat N, Suppipat N, 1977. Evaluation of an electronic device for gingival fluid quantitation. *J Periodontol*, 48, 388-394.

Tozum TF, Hatipoglu H, Yamalik N, Gursel M, Alptekin NO, Ataoglu T ve ark, 2004. Critical steps in electronic volume quantification of gingival crevicular fluid: the potential impact of evaporation, fluid retention, local conditions and repeated measurements. *J Periodontol Res*, 39, 344-357.

Tozum TF, Yildirim A, Caglayan F, Dincel A, Bozkurt A, 2004. Serum and gingival crevicular fluid levels of ciprofloxacin in patients with periodontitis. *J Am Dent Assoc*, 135, 1728-1732.

Ustun K, Alptekin NO, 2007. The effect of tobacco smoking on gingival crevicular fluid volume. *Eur J Dent*, 1, 236-239.

Yazışma Adresi:

Şadiye COŞKUNER  
Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Periodontoloji AD  
Bolu, Türkiye  
E-Mail: [coskунersadiye@gmail.com](mailto:coskунersadiye@gmail.com)



# Endodontik sebeplerle çekilmiş dişlerin mineral içeriğinin SEM-EDX yöntemi ile incelenmesi

Keziban Olcay<sup>1</sup>, Hanife Ataoğlu<sup>2</sup>, Sema Belli<sup>3</sup>

Selcuk Dent J, 2016; 3: 107-119

Başvuru Tarihi: 01 Aralık 2016  
Yayına Kabul Tarihi: 05 Ocak 2017

### ÖZ

#### Endodontik sebeplerle çekilmiş dişlerin mineral içeriğinin SEM-EDX yöntemi ile incelenmesi

**Amaç:** Bu araştırmanın amacı; endodontik tedavi sonrasında diş dokularının mineral içeriğinde meydana gelen değişikliklerin, dişin farklı bölgelerinde Taramalı Elektron Mikroskobu-Enerji Dağılımlı X Işını Analizi (SEM-EDX) yöntemi kullanılarak incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmada başarısız olmuş kanal tedavili dişler arasından çekim endikasyonu konulan, 20 adet tek köklü insan daimi dişi ve 20 adet kök kanal tedavisi görmemiş, ortodontik veya periodontal nedenlerle çekilmiş, çürüksüz, restorasyonsuz, sağlam tek köklü insan daimi dişi olmak üzere toplam 40 adet diş kullanılmıştır. Dişler kanal tedavisi sonrasında yapılarındaki mineral miktarında olası değişikliklerin endodontik tedavide başarısızlık ile ilişkisinin araştırılması amacıyla SEM-EDX analizine gönderilmek üzere %10'luk formalin solüsyonunda bekletildi. SEM-EDX analizi sırasında, her dişin bir yarısı, apikal, orta ve koronal olmak üzere standardize edilmiş 3 ayrı noktadan, elementel içerik ve elementel dağılım açısından 300 büyütme altında analiz edildi. Dişin diğer yarısı ölçüm amacıyla kullanılmadı. Bu analiz sırasında, oksijen, karbon, kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum, sülfür, çinko, alüminyum, klor ve Ca/P ile ilgili veriler değerlendirildi. SEM-EDX ile elde edilen verilerin istatistiksel analizi ise tek yönlü varyans analizi ile yapıldı.

**Bulgular:** SEM-EDX analizinin sonuçlarına göre kök kanal tedavisi olan dişler ve kontrol grubu arasında karbon, kalsiyum, fosfor, alüminyum ve klor ile ilgili anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,01$ ). İki grup arasında oksijen, magnezyum, sodyum, sülfür, çinko ve Ca/P miktarı ile ilgili anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Apikal, orta ve koronal bölgeler açısından hiçbir grupta anlamlı bir farklılık yoktur ( $p>0,05$ ).

**Sonuç:** Bu çalışmada, kök kanal tedavisi sonrasında, dişin farklı bölgelerinde bir fark gözlenmezken, diş dokusunda karbon, kalsiyum, fosfor, alüminyum ve klor mineralleri açısından anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

### ANAHTAR KELİMELELER

Çekim, elektron tarama, endodonti; kanal tedavisi yenileme; mineral içerik

### ABSTRACT

#### Analysis of mineral content of the teeth extracted for endodontic reasons using with SEM-EDX method

**Background:** The purpose of this study is to investigate the changes in the mineral contents of dental tissues in various areas of the tooth using Scanning Electron Microscopy/Energy Dispersive X-Ray Analysis (SEM-EDX) method after endodontic therapy.

**Methods:** In this study totally 40 teeth; as twenty single-rooted human permanent teeth which were decided to be extract due to failed endodontically treated teeth and twenty single-rooted extracted human intact teeth which had no root canal therapy, no caries or restoration, extracted for periodontal or orthodontic reasons were used. The teeth were kept in 10% formalin solution until send for SEM-EDX analysis to investigate the probable relationship between mineral content of the teeth after root canal therapy and failure in endodontic therapy. While SEM-EDX analysis, half of every tooth was analyzed based on elemental content and elemental distribution from standardized three different points as apical, middle and coronal, under 300X magnification. For the purpose of measurement, the other half of the tooth was not used. During this analysis, the data related oxygen, carbon, calcium, phosphorus, magnesium, sodium, sulphur, zinc, aluminum, chlorine and Ca/P were evaluated. Statistical analysis of the data obtained from SEM-EDX was done by using One Way Anova test.

**Results:** According to the SEM-EDX analysis there was a significant difference regarding carbon, calcium, phosphorus, aluminum and chlorine between the root canal therapy group and the control group ( $p<0.01$ ). A significant difference was not found regarding the quantity of oxygen, magnesium sodium, sulphur, zinc and Ca/P between two groups ( $p>0,05$ ). There is no significant difference about apical, middle and coronal areas in any group ( $p>0,05$ ).

**Conclusion:** In this study it is concluded that, even though there were no changes observed at various areas of the tooth after root canal therapy, there are significant differences regarding carbon, calcium, phosphorus, aluminum and chlorine minerals in dental tissue.

### KEYWORDS

Extraction, electron scanning, endodontics, retreatment, mineral content

<sup>1</sup> İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, İstanbul

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

<sup>3</sup> Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Konya

Mine ve dentinin yapısı, organik ve inorganik içeriği temel alınarak tanımlanmakla beraber, yüksek oranda hidroksiapatit kristallerinden ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{OH}$ ) oluşmaktadır (Arı ve Erdemir 2005). Hidroksiapatit kristalinde bulunan kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) dental sert dokuların ana inorganik bileşenidir (Sayın ve ark. 2007, Cobankara ve ark 2011) ve ağırlık olarak sırasıyla %34-39 ve %16-18 arasında değişiklik göstermektedir (Kang ve ark. 2004). Minede ise; hidroksiapatit matrisinde yer alan katyonik (Ca) ve anyonik (OH) merkezlerde değişen sayılarda katyon ve anyonlar içeren düzenli büyüme tabakaları bulunmaktadır. Ana katyonlar: sodyum (Na), potasyum (K), magnezyum (Mg); ana anyonlar ise flor (F) ve klor (Cl)'dur (Kang ve ark. 2004).

Bunların yanında, cıva (Hg), baryum (Ba), kurşun (Pb), gümüş (Ag), çinko (Zn), bakır (Cu), nikel (Ni), titanyum (Ti), sülfür (S) gibi bazı elementlerin miktarının, kök kanal tedavisi sırasında uygulanan farklı kimyasal maddeler, şelasyon ajanları, gutta perka çözücüler, kanal dolgu matları ve/veya beyazlatma ajanları sonucunda değişikliğe uğradığı gözlenmiştir (Rotstein ve ark. 1996, Doğan ve ark. 2001, Doğan ve Çalt 2001, Sayın ve ark. 2009, Borges ve ark. 2012). Bu Ca/P oranında meydana gelen değişiklik, dentin permeabilitesi ile organik/inorganik yapının oranında önemli bir farklılığa neden olarak, dental materyallerin diş dokusuna bağlantısını ve sızdırmazlık özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir (Timpawat ve ark. 2001, Saleh ve ark. 2002, De-Deus ve ark. 2006, Mello ve ark. 2009).

İrrigasyon esnasında kanal dentininin ve koronal dentinin irrigasyon solüsyonlarıyla temas halinde olması, kanal dolgu materyalinin ve/veya üst restorasyon materyalinin diş dokularına bağlanmasını etkilemektedir (Celik ve Belli 2012). Aynı şekilde kanal tedavisi sırasında kullanılan kanal dolgu matları da kök dentini ile temas etmekte ve diş dokusunun mineral içeriğinde değişikliklere sebep olabilmektedir (Schafer ve Zandbiglari 2003, Resende ve ark. 2009, Flores ve ark. 2010).

Kök dentinindeki mineral içeriğini araştırmak için kullanılan yöntemler arasında SEM-EDX'in diğer yöntemlere (Mass spectrometry (MS), Neutron activation analysis (NAA), inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy (ICP-AES), inductively coupled plasma spectrometry (ICPS), laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICPMS), inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS), high-resolution inductively coupled plasma mass spectrometry (HR ICP-MS) vb.) göre üstünlüğü, örnek üzerinde 200  $\mu\text{m}$  derinliğe kadar istenilen alanın morfolojisini, elementel kompozisyonu gösterebilmesi ve ilgili alanda haritalama yapılmasına izin vermesidir (Gandolfi ve ark. 2010).

Bu araştırmanın amacı; kök kanal tedavisi sonrası diş dokularının mineral içeriğinde meydana gelen değişikliklerin, dişin farklı bölgelerinde SEM-EDX yöntemi kullanılarak incelenmesi ve mineral miktarındaki değişikliklerin endodontik tedavide başarısızlık ile olası ilişkisinin araştırılmasıdır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu tarafından 2011/02-08 nolu karar ile onaylanmış olup, Helsinki Deklarasyonu Prensipleri 'ne uygun şekilde, Ocak 2011- Mayıs 2012 tarihleri arasında yapılmıştır. Çalışmaya katılmış olan her hasta, bilgilendirilmiş olur formunu okumuş ve imzalamıştır.

SEM-EDX analizi, Selçuk Üniversitesi İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi Laboratuvarı'nda ZEISS EVO LS10 LaB6 (Carl Zeiss Microscopy GmbH, 07745 Jena, Germany) model Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile yapılmıştır. Örneklerin hazırlanmasında kullanılan kimyasalların marka ve yüzdeleri Tablo 1'de verilmiştir.

Çalışmada, Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'na yönlendirildikten sonra, çekim endikasyonu konulan önceden kanal tedavisi görmüş dişler, çekimden sonra SEM-EDX analizine kadar bakteri kontaminasyonunu engellemek amacıyla %10'luk formalin solüsyonunda bekletildi. Analiz için çekilen dişler arasından tek köklü 20 adet diş rastgele seçildi. Kontrol grubu olarak, ortodontik veya periodontal nedenlerle çekilmiş, çürüksüz, restorasyonsuz ve kök kanal tedavisi görmemiş tek köklü daimi dişlerden 20 adet diş rastgele seçildi. Benzer şekilde kontrol grubu dişleri de SEM-EDX analizine kadar %10'luk formalin solüsyonunda bekletildi.

Analizden iki gün önce, tüm dişlerin dış yüzeylerinde bulunan doku artıkları seyreltilmiş nitrik asit ile yıkanmış diş fırçası ve distile su yardımıyla temizlendi. Daha sonra sırasıyla n-hegzan, 2-propanol ve aseton kullanılarak, her bir solüsyonda ve sırasıyla olmak üzere 10'ar dakika boyunca ultrasonik banyoya tabi tutuldu (Kang ve ark. 2004). Bu işlemin hemen ardından dişler distile su ile yıkandı. Doku artıklarından arındırıldıktan sonra, tek köklü dişlerin bukkal ve lingual yüzeylerinde su soğutması altında olmak üzere bir elmas separe yardımıyla dikey yönde oluklar açıldı. Bu referans oluklar yardımıyla her bir dişin dikey olarak ortadan ikiye ayrılması sağlandı. Her diş için bir parça analiz için kullanıldı, diğer parça çalışmaya dahil edilmedi. Daha sonra kanal dolgu maddeleri ince bir spatula

yardımıyla mekanik olarak uzaklaştırıldı. Elde edilen örnekler SEM-EDX analizinden önce kuruması için 12 saat süresince 100°C'de etüvde bekletildi.

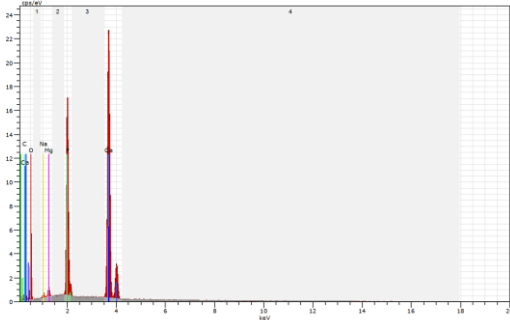
Her dişin bir yarısı, apikal (apeksten 1 mm koronalde), orta (apeksten 3 mm koronalde) ve koronal (apeksten 5 mm koronalde) olmak üzere standardize edilmiş 3 ayrı noktadan, elementel içerik ve elementel dağılım açısından 300 büyütme altında analiz edildi.

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen oksijen, karbon, kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum, sülfür, çinko, alüminyum, klor ve Ca/P ile ilgili verilerin istatistiksel analizi Tek Yönlü Varyans Analizi kullanılarak SPSS 17.0 (SPSS Inc, Chicago, IL) programında yapıldı.

### Bulgular

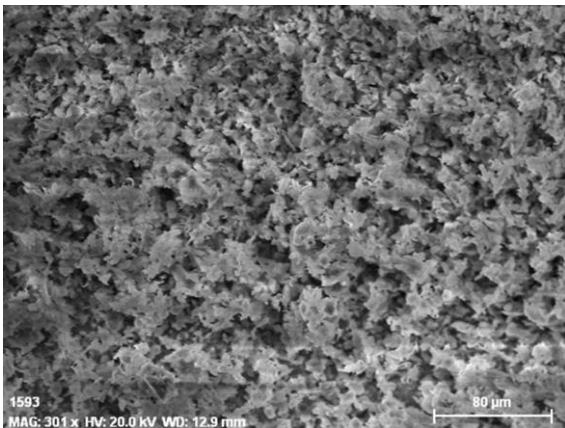
Kontrol grubundan rasgele seçilen bir örnekte yapılan analiz sonucunda elde edilen bulguları gösteren grafikler ve görüntüler sırasıyla **Grafik 1**, **Grafik 2**, **Grafik 3** ve **Resim 1**, **Resim 2** ve **Resim 3**'de gösterilmiştir.

Kanal tedavili dişler grubundan rasgele seçilen bir örnekte yapılan analiz sonucunda elde edilen bulguları gösteren grafikler ve görüntüler sırasıyla **Grafik 4**, **Grafik 5**, **Grafik 6** ve **Resim 4**, **Resim 5** ve **Resim 6**'da gösterilmiştir.



**Grafik 1.**

Kontrol grubunda seçilen dişte apikal bölgede SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen bulguları gösteren grafik

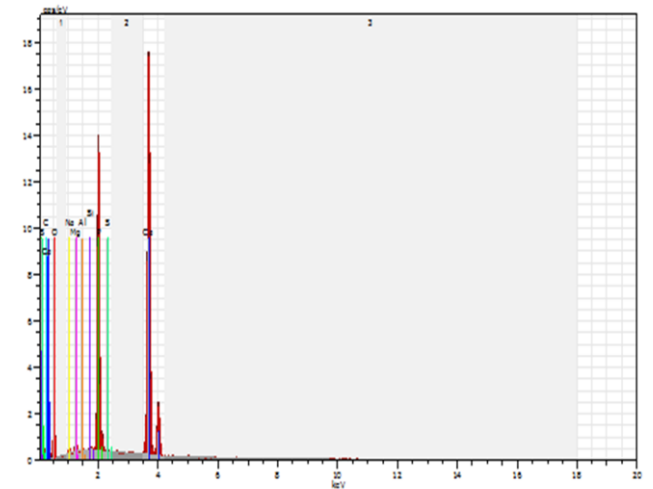


**Resim 1.**

Grafik 1.'de gösterilen alanın elektron mikroskopta elde edilen görüntüsü (×300)

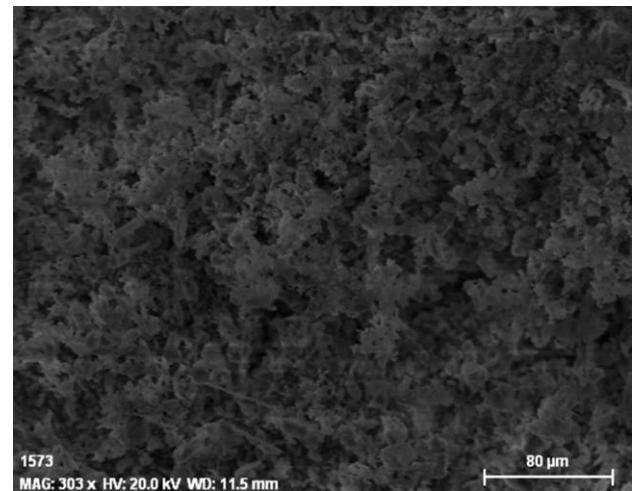
**Tablo 1. Örneklerin hazırlanmasında kullanılan kimyasallar**

Kimyasallar	İçerik	Üretici Firma
Formalin	%10 formaldehit	Merck KGaA, Darmstadt, Almanya
N-hegzan	%95 n-hegzan	Referans Kimya Ltd, Ankara, Türkiye
Propanol	%99,5 propanol	Referans Kimya Ltd, Ankara, Türkiye
Aseton	%99 aseton	Referans Kimya Ltd, Ankara, Türkiye



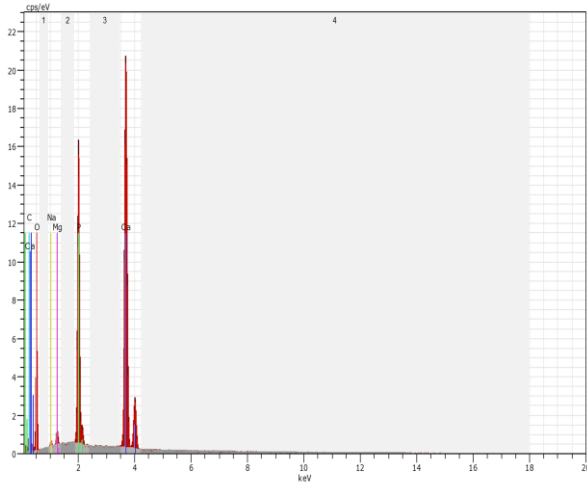
**Grafik 2.**

Kontrol grubunda orta üçlüde SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen bulguları gösteren grafik

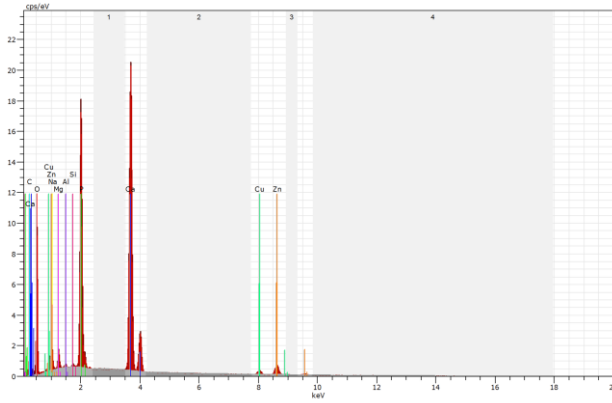


**Resim 2.**

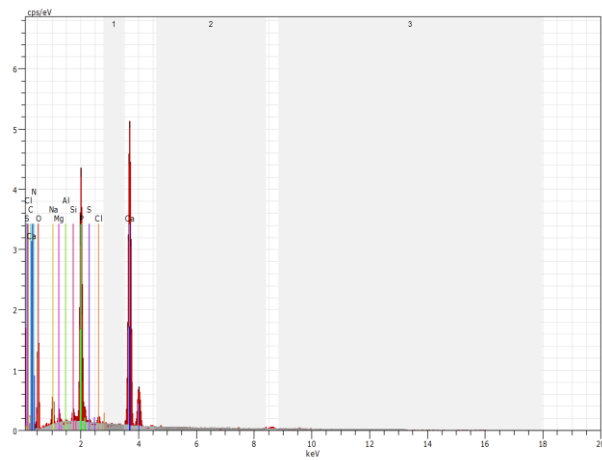
Grafik 2.'de gösterilen alanın elektron mikroskopta elde edilen görüntüsü (×300)

**Grafik 3.**

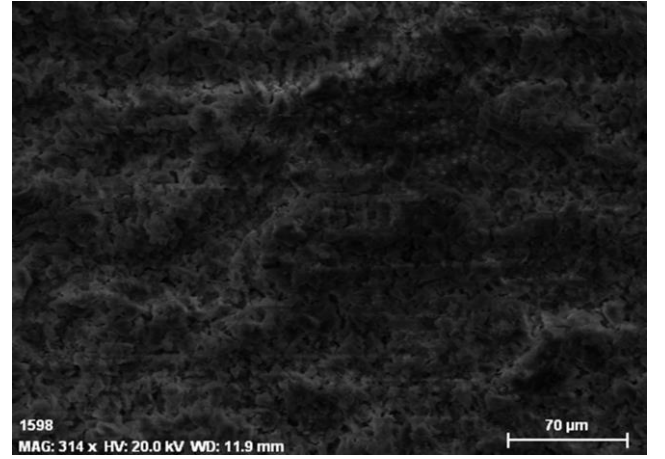
Kontrol grubunda koronal bölgede SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen bulguları gösteren grafik

**Grafik 4.**

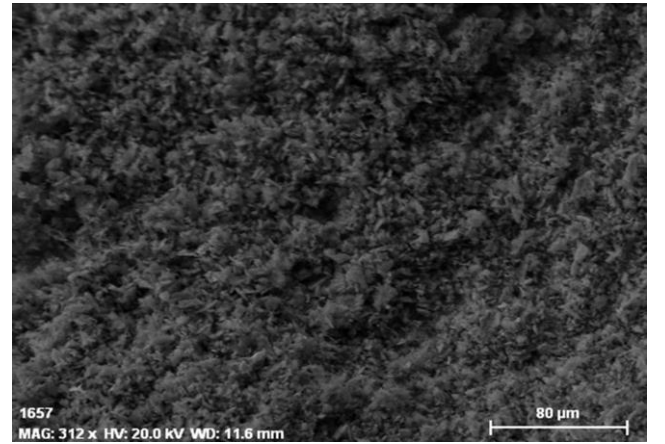
Kanal tedavili dişler grubunda apikal bölgede SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen bulguları gösteren grafik

**Grafik 5.**

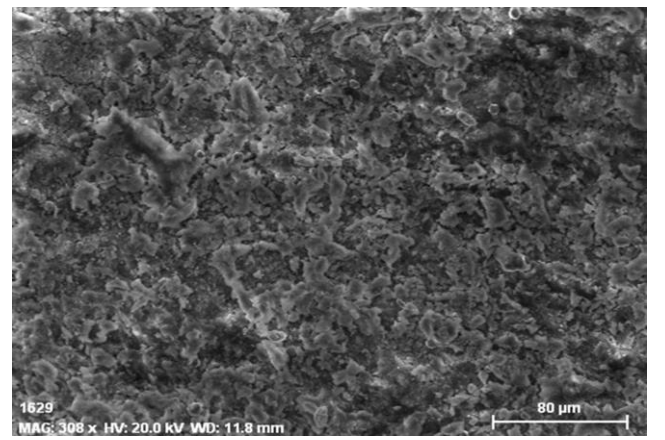
Kanal tedavili dişler grubunda orta üçlüde SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen bulguları gösteren grafik

**Resim 3.**

Grafik 3.'de gösterilen alanın elektron mikroskopta elde edilen görüntüsü ( $\times 300$ )

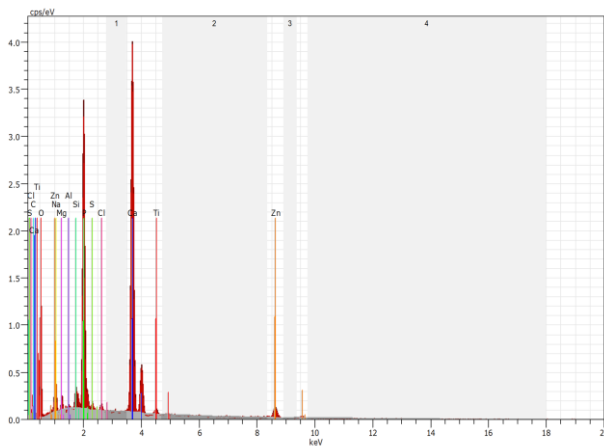
**Resim 4.**

Grafik 4.'de gösterilen alanın elektron mikroskopta elde edilen görüntüsü ( $\times 300$ ). Bu görüntü seçilen dişin kök kanalının apikal bölgesinden gutta perka artıkları uzaklaştırıldıktan sonra alınmıştır

**Resim 5.**

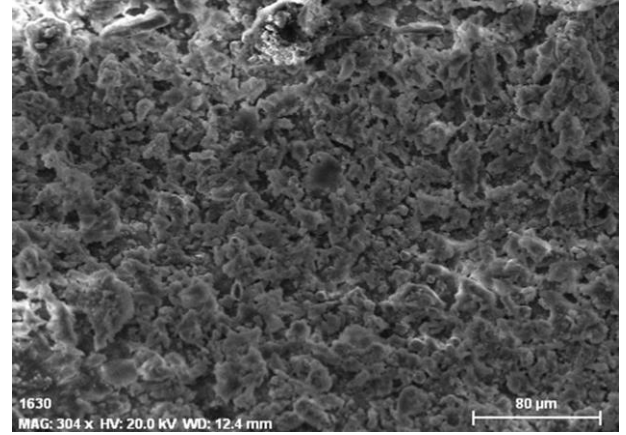
Grafik 5.'de gösterilen alanın elektron mikroskopta elde edilen görüntüsü ( $\times 300$ ). Bu görüntü seçilen dişin kök kanalının apikal bölgesinden gutta perka artıkları uzaklaştırıldıktan sonra alınmıştır





Grafik 6.

Kanal tedavili dişler grubunda koronal bölgede SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen bulguları gösteren grafik



Resim 6.

Grafik 6.'de gösterilen alanın elektron mikroskopta elde edilen görüntüsü ( $\times 300$ ). Bu görüntü seçilen dişin kök kanalının apikal bölgesinden gutta perka artıkları uzaklaştırıldıktan sonra

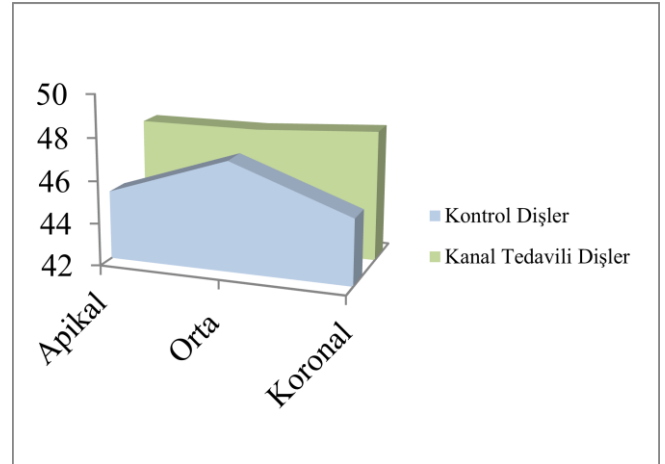
### Oksijen ile ilgili bulgular

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen oksijen ile ilgili bulgular Tablo 2'de ve Grafik 7'de verilmiştir. Oksijen miktarı açısından iki grup arasında, iki grubun karşılıklı bölgeleri arasında, her iki grupta da kendi içinde apikal, orta ve koronal bölgeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 2. . Oksijen ile ilgili bulgular**

Gruplar	Apikal	Orta	Koronal	Genel
Kanal Tedavili Dişler	47,77 $\pm$ 6,874 <sup>a</sup>	47,78 $\pm$ 5,618 <sup>a</sup>	48,12 $\pm$ 5,734 <sup>a</sup>	47,89 $\pm$ 5,999 <sup>a</sup>
Kontrol Dişler	45,23 $\pm$ 6,765 <sup>a</sup>	47,17 $\pm$ 3,514 <sup>a</sup>	45,11 $\pm$ 4,864 <sup>a</sup>	45,84 $\pm$ 5,219 <sup>a</sup>
Genel	46,50 $\pm$ 6,854	47,48 $\pm$ 4,635	46,61 $\pm$ 5,465	46,87 $\pm$ 5,694

%Mean $\pm$ SD. Aynı sütundaki veya aynı satırdaki farklı harfler gruplar arası farklılığı göstermektedir.



Grafik 7.

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen oksijen ile ilgili bulguları gösteren alan grafiği

### Karbon ile ilgili bulgular

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen karbon ile ilgili bulgular Tablo 3'de ve Grafik 8'de verilmiştir. Karbon miktarı, kanal tedavili dişler grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). İki grubun karşılıklı bölgeleri arasında ve her iki grupta da kendi içinde apikal, orta ve koronal bölgeler açısından fark bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ).

### Kalsiyum ile ilgili bulgular

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen kalsiyum ile ilgili bulgular Tablo 4'de ve Grafik 9'da verilmiştir. Kalsiyum miktarı, kanal tedavili dişler grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur ( $p < 0,01$ ). İki grubun karşılıklı bölgeleri arasında ve her iki grupta da kendi içinde apikal, orta ve koronal bölgeler açısından ise fark bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ).



### Fosfor ile ilgili bulgular

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen fosfor ile ilgili bulgular **Tablo 5**'de ve **Grafik 10**'da verilmiştir. Fosfor miktarı, kanal tedavili dişler grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur ( $p<0,01$ ). İki grubun karşılıklı bölgeleri arasında ve her iki grupta da kendi içinde apikal, orta ve koronal bölgeler açısından ise fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 3. Karbon ile ilgili bulgular**

Gruplar	Apikal	Orta	Koronal	Genel
Kanal Tedavili Dişler	15,25±11,313 <sup>a</sup>	13,08±8,314 <sup>a</sup>	13,53±8,140 <sup>a</sup>	13,95±9,257 <b>A</b>
Kontrol Dişler	7,89±4,248 <sup>a</sup>	10,01±6,519 <sup>a</sup>	9,55±7,461 <sup>a</sup>	9,15±6,187 <b>B</b>
Genel	11,57±9,221	11,55±7,536	11,54±7,966	11,55±8,202

%Mean±SD. Aynı sütundaki veya aynı satırdaki farklı harfler gruplar arası farklılığı göstermektedir. A,B:  $p<0,01$

**Tablo 4. Kalsiyum ile ilgili bulgular**

Gruplar	Apikal	Orta	Koronal	Genel
Kanal Tedavili Dişler	22,46±9,006 <sup>a</sup>	23,5±8,454 <sup>a</sup>	20,32±10,867 <sup>a</sup>	22,09±9,431 <b>A</b>
Kontrol Dişler	29,45±7,390 <sup>a</sup>	26,67±10,010 <sup>a</sup>	29,18±8,460 <sup>a</sup>	28,43±8,630 <b>B</b>
Genel	25,95±8,680	25,08±9,285	24,75±10,607	25,26±9,548

%Mean±SD. Aynı sütundaki veya aynı satırdaki farklı harfler gruplar arası farklılığı göstermektedir. A,B:  $p<0,01$

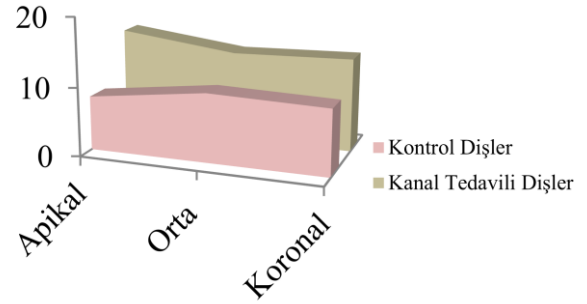
**Tablo 5. Fosfor ile ilgili bulgular**

Gruplar	Apikal	Orta	Koronal	Genel
Kanal Tedavili Dişler	9,14±4,330 <sup>a</sup>	10,28±3,252 <sup>a</sup>	9,24±3,797 <sup>a</sup>	9,55±3,789 <b>A</b>
Kontrol Dişler	12,05±2,050 <sup>a</sup>	11,23±3,303 <sup>a</sup>	11,26±2,982 <sup>a</sup>	11,52±2,806 <b>B</b>
Genel	10,59±3,654	10,75±3,272	10,25±3,521	10,53±3,463

%Mean±SD. Aynı sütundaki veya aynı satırdaki farklı harfler gruplar arası farklılığı göstermektedir. A,B:  $p<0,01$

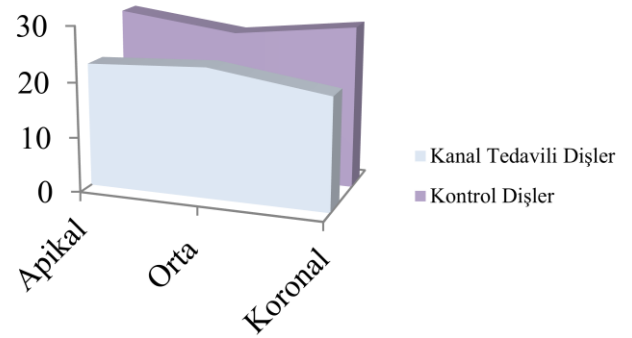
### Magnezyum ile ilgili bulgular

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen magnezyum ile ilgili bulgular **Tablo 6**'da ve **Grafik 11**'de verilmiştir. Magnezyum miktarı açısından iki grup arasında, iki grubun karşılıklı bölgeleri arasında, her iki grupta da kendi içinde apikal, orta ve koronal bölgeler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).



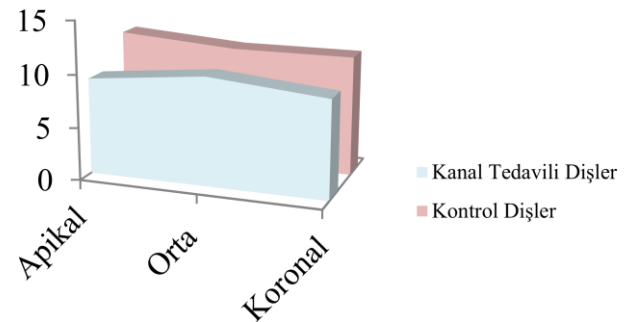
**Grafik 8.**

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen karbon ile ilgili bulguları gösteren alan grafiği



**Grafik 9.**

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen kalsiyum ile ilgili bulguları gösteren alan grafiği



**Grafik 10.**

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen fosfor ile ilgili bulguları gösteren alan grafiği

**Tablo 6. Magnezyum ile ilgili bulgular**

Gruplar	Apikal	Orta	Koronal	Genel
Kanal Tedavili Dişler	0,7215±0,393 <sup>a</sup>	0,8010±0,322 <sup>a</sup>	0,717±0,440 <sup>a</sup>	0,7465±0,383 <sup>a</sup>
Kontrol Dişler	0,8210±0,247 <sup>a</sup>	0,86953±0,296 <sup>a</sup>	0,8965±0,280 <sup>a</sup>	0,8623±0,272 <sup>a</sup>
Genel	0,7713±0,328	0,8353±0,307	0,8068±0,375	0,8044±0,336

%Mean±SD. Aynı sütundaki veya aynı satırdaki farklı harfler gruplar arası farklılığı göstermektedir

### Sodyum ile ilgili bulgular

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen sodyum ile ilgili bulgular Tablo 7'de ve Grafik 12'de verilmiştir. Sodyum miktarı açısından iki grup arasında, iki grubun karşılıklı bölgeleri arasında ve her iki grupta da kendi içinde apikal, orta ve koronal bölgeler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (p>0,05).

**Tablo 7. Sodyum ile ilgili bulgular**

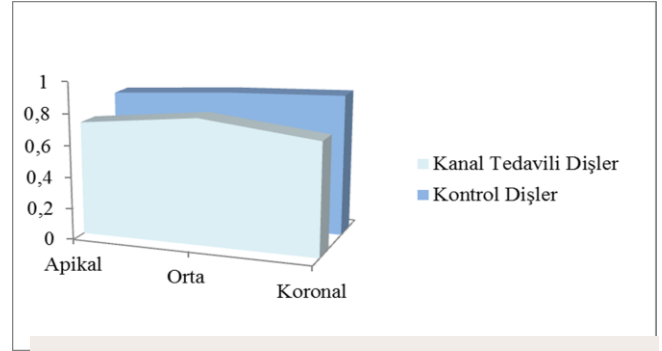
Gruplar	Apikal	Orta	Koronal	Genel
Kanal Tedavili Dişler	0,809±0,486 <sup>a</sup>	0,948±0,513 <sup>a</sup>	1,085±0,751 <sup>a</sup>	0,947±0,596 <sup>a</sup>
Kontrol Dişler	1,059±1,560 <sup>a</sup>	1,213±1,038 <sup>a</sup>	0,993±1,271 <sup>a</sup>	1,088±1,628 <sup>a</sup>
Genel	0,934±1,148	1,080±1,473	1,039±1,031	1,018±1,223

%Mean±SD. Aynı sütundaki veya aynı satırdaki farklı harfler gruplar arası farklılığı göstermektedir

**Tablo 8. Sülfür ile ilgili bulgular**

Gruplar	Apikal	Orta	Koronal	Genel
Kanal Tedavili Dişler	0,6000±0,970 <sup>a</sup>	0,6250±1,095 <sup>a</sup>	0,8800±1,350 <sup>a</sup>	0,7017±1,137 <sup>a</sup>
Kontrol Dişler	0,7450±3,081 <sup>a</sup>	0,3690±1,138 <sup>a</sup>	0,5520±1,968 <sup>a</sup>	0,5553±2,178 <sup>a</sup>
Genel	0,6725±2,256	0,4970±1,110	0,7160±1,674	0,6285±1,732

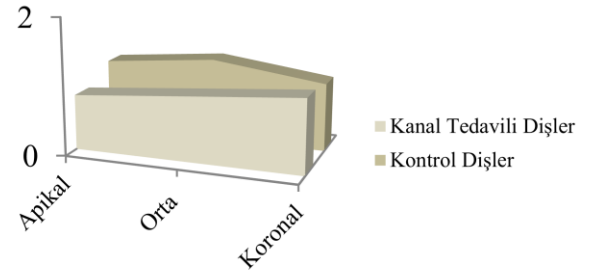
%Mean±SD. Aynı sütundaki veya aynı satırdaki farklı harfler gruplar arası farklılığı göstermektedir

**Grafik 11.**

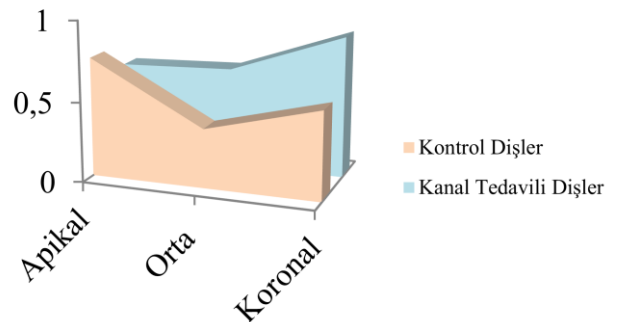
SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen magnezyum ile ilgili bulguları gösteren alan grafiği

### Sülfür ile ilgili bulgular

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen sülfür ile ilgili bulgular Tablo 8'de ve Grafik 13'de verilmiştir. Sülfür miktarı açısından iki grup arasında, iki grubun karşılıklı bölgeleri arasında ve her iki grupta da kendi içinde apikal, orta ve koronal bölgeler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (p>0,05).

**Grafik 12.**

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen sodyum ile ilgili bulguları gösteren alan grafiği

**Grafik 13.**

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen sülfür ile ilgili bulguları gösteren alan grafiği

### Çinko ile ilgili bulgular

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen çinko ile ilgili bulgular **Tablo 9**'de ve **Grafik 14**'de verilmiştir. Çinko miktarı açısından iki grup arasında, iki grubun karşılıklı bölgeleri arasında ve her iki grupta da kendi içinde apikal, orta ve koronal bölgeler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 9. Çinko ile ilgili bulgular**

Gruplar	Apikal	Orta	Koronal	Genel
Kanal Tedavili Dişler	1,414±2,312 <sup>a</sup>	1,941±3,981 <sup>a</sup>	4,148±6,843 <sup>a</sup>	2,501±4,830 <sup>a</sup>
Kontrol Dişler	1,666±6,782 <sup>a</sup>	1,390±3,940 <sup>a</sup>	0,931±3,432 <sup>a</sup>	1,329±4,868 <sup>a</sup>
Genel	1,540±5,003	1,665±3,919	2,539±5,586	1,915±4,864

%Mean±SD. Aynı sütundaki veya aynı satırdaki farklı harfler gruplar arası farklılığı göstermektedir

**Tablo 10. Alüminyum ile ilgili bulgular**

Gruplar	Apikal	Orta	Koronal	Genel
Kanal Tedavili Dişler	0,1465±0,273 <sup>a</sup>	0,1065±0,183 <sup>a</sup>	0,1100±0,197 <sup>a</sup>	0,1210±0,218 <sup>A</sup>
Kontrol Dişler	0,0450±0,074 <sup>a</sup>	0,0300±0,093 <sup>a</sup>	0,0425±0,074 <sup>a</sup>	0,0391±0,0800 <sup>B</sup>
Genel	0,0957±0,204	0,0682±0,148	0,0762±0,151	0,0800±0,169

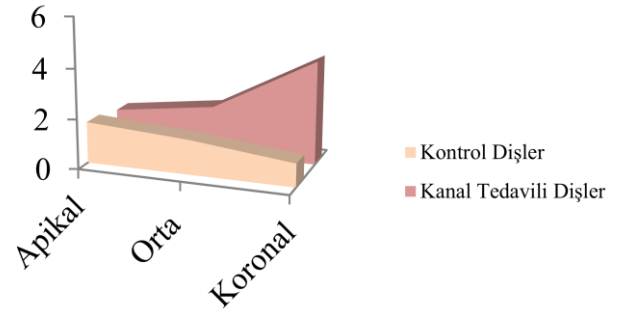
%Mean±SD. Aynı sütundaki veya aynı satırdaki farklı harfler gruplar arası farklılığı göstermektedir. A,B:  $p<0,01$

### Klor ile ilgili bulgular

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen klor ile ilgili bulgular **Tablo 11**'de ve **Grafik 16**'da verilmiştir. Klor miktarı, kanal tedavili dişler grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $p<0,01$ ). İki grubun karşılıklı bölgeleri arasında ve her iki grupta kendi içinde apikal, orta ve koronal bölgeler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

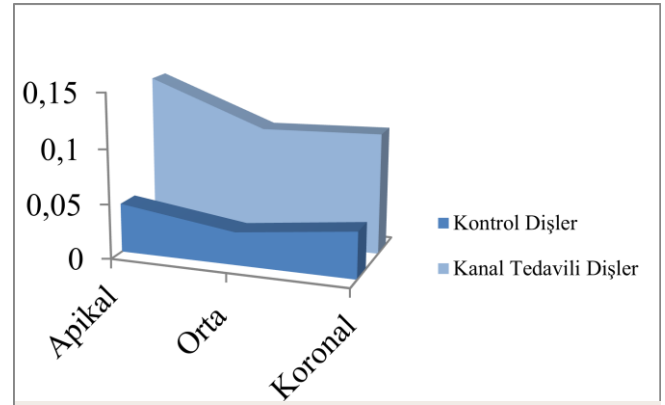
### Alüminyum ile ilgili bulgular

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen alüminyum ile ilgili bulgular **Tablo 10**'da ve **Grafik 15**'de verilmiştir. Alüminyum miktarı, kanal tedavili dişler grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $p<0,01$ ). İki grubun karşılıklı bölgeleri arasında ve her iki grupta da kendi içinde apikal, orta ve koronal bölgeler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).



**Grafik 14.**

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen çinko ile ilgili bulguları gösteren alan grafiği



**Grafik 15.**

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen alüminyum ile ilgili bulguları gösteren alan grafiği

### Ca/P ile ilgili bulgular

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen Ca/P ile ilgili bulgular **Tablo 12**'de ve **Grafik 17**'de verilmiştir. Ca/P miktarı açısından iki grup arasında, iki grubun karşılıklı bölgeleri arasında ve her iki grupta kendi içinde apikal, orta ve koronal bölgeler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 11. Klor ile ilgili bulgular**

Gruplar	Apikal	Orta	Koronal	Genel
Kanal Tedavili Dişler	0,3285±0,676 <sup>a</sup>	0,1720±0,322 <sup>a</sup>	0,1925±0,296 <sup>a</sup>	0,2310±0,462 <sup>A</sup>
Kontrol Dişler	0,0520±0,099 <sup>a</sup>	0,0325±0,091 <sup>a</sup>	0,0705±0,126 <sup>a</sup>	0,0517±0,105 <sup>B</sup>
Genel	0,1902±0,497	0,1022±0,244	0,1315±0,233	0,1413±0,346

%Mean±SD. Aynı sütundaki veya aynı satırdaki farklı harfler gruplar arası farklılığı göstermektedir. A,B: p<0,01

**Tablo 12. Ca/P ile ilgili bulgular**

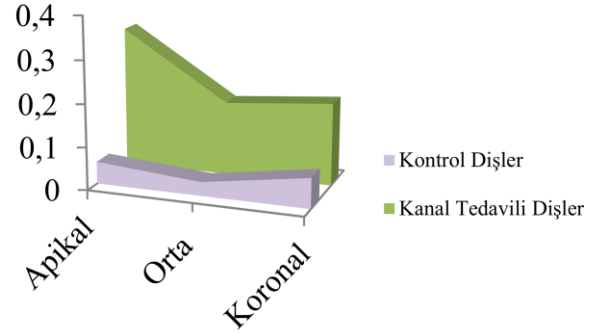
Gruplar	Apikal	Orta	Koronal	Genel
Kanal Tedavili Dişler	3,121±2,625 <sup>a</sup>	2,292±0,406 <sup>a</sup>	2,147±0,667 <sup>a</sup>	2,520±1,613 <sup>a</sup>
Kontrol Dişler	2,409±0,417 <sup>a</sup>	2,341±0,527 <sup>a</sup>	2,875±2,105 <sup>a</sup>	2,542±1,277 <sup>a</sup>
Genel	2,765±1,890	2,316±0,465	2,511±1,585	2,531±1,449

%Mean±SD. Aynı sütundaki veya aynı satırdaki farklı harfler gruplar arası farklılığı göstermektedir

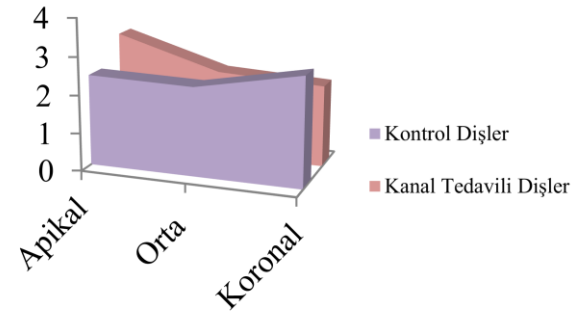
## TARTIŞMA

Bu çalışmada kök kanal tedavisi görmüş ve kontrol grubundaki dişlerin kanal dentin içeriğinin elementel analizi SEM-EDX yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Çalışmamızda bu tekniğin seçilmesinin nedeni, istenilen alan ve derinlikte elementel haritalama yapmaya izin vermesidir (Gandolfi ve ark 2010). Bu şekilde kök kanalından istenilen bölge seçilerek hem yüzeysel görüntü alınabilmekte hem de elementel haritalama yapılabilmektedir. Haritalamada elementlerin nispi dağılımı belirlenebilmektedir. Dolayısıyla belli bölgelerde homojen bir dağılım olmasa bile genel ortalama değerler hesaplanabileceğinden çok daha doğru ve güvenilir sonuçlar elde edileceği için çalışmamızda SEM-EDX yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir.

Kök kanal tedavisi sırasında kullanılan irrigasyon solüsyonlarının kök dentini ve koronal dentin ile temas halinde olması sebebiyle, kanal dolgu materyalinin ve/veya üst restorasyon materyalinin diş dokularına bağlanması etkilenebilmektedir (Rotstein ve ark. 1996) ve bu durum koronal sızıntıya sebep olmaktadır (Saleh ve Ettman 1999). Koronal sızıntının, endodontik tedavide, başarısızlığın önemli bir sebebi olabileceği belirtilmiştir (Saunders

**Grafik 16.**

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen klor ile ilgili bulguları gösteren alan grafiği

**Grafik 17.**

SEM-EDX analizi sonucunda elde edilen Ca/P ile ilgili bulguları gösteren alan grafiği

ve Saunders 1994, Cobankara ve ark 2004).

Kök kanal tedavisi sırasında kullanılan irrigasyon solüsyonları ve şelasyon ajanlarının dentinde oluşturduğu erozyonun oluşma mekanizmasının, dentinin yapısıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Dentin, hidroksiapatit ile sarılmış yoğun kollajen ağ içermektedir (Di Renzo ve ark. 2001). Kök kanal tedavisinde en çok kullanılan irrigasyon solüsyonlarından biri olan NaOCl, güçlü yapıda, spesifik olmayan oksitleyici bir ajandır. Aminoasitler ile nötralizasyon ve klorlama yoluyla reaksiyona girer ve aminoasitleri ayrıştırır (Qian ve ark. 2011). İmmünohistokimyasal bir çalışmada (Oyarzun ve ark. 2002), NaOCl uygulamasından sonra kök dentininde tip 1 kollajenin ve glikozaminoglikanın immün reaktivitesini kaybettiği bildirilmiştir. Çapar ve Aydınbelge (2013) farklı irrigasyon aktivasyon protokollerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, sadece SAF ve Endoaktivatör uygulamasının dentindeki Ca/P oranını değiştirdiğini, diğer aktivasyon protokollerinin ise

dentinde Ca, P, Mg ve S mineralleri açısından anlamlı bir değişikliğine sebep olmadığını bulmuşlardır.

İyi bilinen bir şelasyon ajanı olan EDTA, sadece Ca iyonlarına etki etmekle kalmayıp, dentinde 'mineralsız' alanlar denilen demineralizasyon lezyonları oluşturmaktadır (Kawasaki ve ark. 1999). Tek başına kullanıldığında, NaOCl, konsantrasyona bağlı olarak (Arı ve Erdemir 2005) dentinde Ca/P oranını azaltabilir (Rotstein ve ark. 1996) veya artırabilir (Doğan ve Çalt 2001). NaOCl, EDTA'dan önce kullanıldığında, kollajen fibrillerin NaOCl'nin çözücü etkisinden hidroksiapatit tabaka ile korunduğu; ancak EDTA, EGTA veya sitrik asitten sonra kullanıldığında ise, demineralizasyon ajanları tarafından açığa çıkarılmış halde olan kollajen fibrillere direkt olarak etki ettiği bildirilmiştir (Qian ve ark. 2011). Bu sonuçlara göre takip eden NaOCl uygulamasının demineralize edici etkiyi artırabileceği söylenebilir (Doğan ve Çalt 2001, Perdiago ve ark. 2001).

Ayrıca, Borges ve ark (Borges ve ark. 2012), farklı kanal dolgu materyallerini kullandıkları çalışmalarında, Ca, Na, K, Zn, C, Zr, O, Bi, Si gibi bazı elementlerin miktarlarında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Bu sebeplerle kök kanal tedavisi sırasında kullanılan irrigasyon solüsyonları, şelasyon ajanları ve/veya kanal dolgu patlarının dentin içeriği üzerinde ve tedavinin başarısında önemli bir yeri vardır (Akman ve ark. 2016). Ayrıca şu da iyi bilinmektedir ki, sert dokuda bulunan mineral içeriğin oranı dişin dayanıklılığı ve elastisite modülüne önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Tedavi sırasında kullanılan solüsyonların yol açtığı erozyonun derinliği, kök kalınlığı ve kökteki sklerotik dentin miktarı dikey kök kırığı oluşumunda tetikleyici bir faktör olarak rol oynayabilmektedir (Qian ve ark. 2011).

Sayın ve ark. (2007), %17 EDTA ve %2,5 NaOCl'nin birlikte bir dakika uygulamasının, tek başına %17 EDTA uygulamasına göre kök dentininden daha fazla Ca kaybına neden olduğunu bulmuştur. Sayın ve ark (2009)'nın başka bir çalışmada, artan zaman aralıklarında IKI ve NaOCl'nin kök dentininden Ca salınım miktarını artırdığı, CHX'in ise en yüksek Ca salınım oranınının 10. dakikada ve MTAD'nin ise 5. dakikada görüldüğü bildirilmiştir. Akman ve ark. (2016) çalışmasında, borik asit, EDTA ve sitrik asitin kök dentininin mineral içeriğine olan etkisi araştırılmış: Borik asit uygulamasının kök dentininin O, Na, K ve Ca/P oranını anlamlı derecede artırdığı ve Ca, C, Mg mineral içeriğini değiştirmede; EDTA uygulamasının O, Na, C, Ca/P oranını anlamlı derecede artırdığı ve Ca, P, S mineral içeriğini ise anlamlı derecede azalttığı; sitrik asit uygulamasının C, Na, Ca/P oranını artırdığı ve

Ca, P, S mineral içeriğini azalttığı bildirilmiştir. Bu irrigasyon solüsyonlarının ve şelasyon ajanlarının dekalsifiye edici etkisi uygulama zamanına, solüsyonun türüne, kök kanalında ulaşılabilen miktarına, solüsyonun pH ve konsantrasyonuna, kombine veya tek başına kullanılmasına bağlı olarak değişmektedir (Sayın ve ark. 2007, Doğan ve Çalt 2001, Perez-Heredeia ve ark. 2008, Akman ve ark. 2016).

Mevcut çalışmada kök kanal tedavisi görmüş grup ve kontrol grubu arasında O<sub>2</sub> miktarı açısından fark bulunamazken (p>0.05), C miktarı açısından anlamlı fark bulunmuştur (p<0.01). Kanal tedavili dişlerde C miktarı kontrol gruba göre daha yüksektir. Çalışmamızın sonuçlarına göre, kök kanal tedavisi görmüş grup ve kontrol grubu arasında kalsiyum miktarı açısından da anlamlı fark bulunmuştur (p<0.01). Kanal tedavisi yapılan grupta kontrol grubuna göre Ca oranında anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Bulgularımızı destekler şekilde, başka çalışmalarda da NaOCl'nin kök dentinindeki Ca miktarını azalttığı gösterilmiştir (Doğan ve Çalt 2001, Sayın ve ark 2007, Perez-Heredeia ve ark 2008). Spano ve ark'nın (2009) tam tersine, Zehnder ve ark (2005), %10'luk sitrik asit solüsyonunun %15,5'lik EDTA solüsyonuna göre kalsiyum miktarını önemli ölçüde azalttığını bulmuştur. Başka bir çalışmada (Sayın ve ark 2007), EDTA kullanımının, dentin de dâhil olmak üzere, mineral dokudaki Ca miktarını azalttığını bildirmişlerdir. Çobankara ve ark (2011), çalışmalarında EDTA, sitrik asit ve paretik asit kullanımı sonucunda Ca oranının önemli ölçüde azaldığını bulmuştur. Arı ve Erdemir (2005), uyguladıkları irrigasyon solüsyonlarından sonra Ca ve P oranında anlamlı bir değişiklik gözlemiş ve %5,25 NaOCl uygulamasından sonra görülen Ca miktarındaki düşüşü istatistiksel olarak anlamlı bulmamışlardır. Bu çalışmaların sonuçları bizim bulgularımızla uyumludur. Ca oranındaki düşüşün sebebi kök kanal tedavisi sırasında kullanılan irrigasyon solüsyonları ile ilişkili olabilir. Ancak bu çalışmada, kanal tedavili dişler grubunu, önceden kanal tedavisi görmüş dişler arasında çekim endikasyonu konulan dişlerin oluşturduğu unutulmamalıdır. Bu dişlerdeki kanal tedavilerinin nerede ve nasıl yapıldığı, yapılırken hangi solüsyonların ne kadar süre, hangi miktarda, hangi solüsyonlarla birlikte kullanıldığı ve/veya tedavi esnasında hangi kanal dolgu patınının kullanıldığı tam olarak bilinmemektedir. Kanal tedavileri yapıldığı zamandan itibaren, analiz zamanına kadar geçen süreler arasında farklılıklar mevcuttur. Ayrıca bu dişlerden bazıları çalışmaya katılmadan önce retreatment tedavisi görmüştür. Bu tedavi sırasında kullanılan gutta perka çözücülerinin de Ca oranındaki düşüşün sebepleri arasında olabileceği düşünülebilir (Erdemir ve ark 2004). Tüm bunlar, bizim çalışmamızın limitasyonları arasında yer almaktadır. Ca oranındaki düşüşü destekleyen çalışmaların aksine, Altundaşar ve



ark. (2006), lazer uygulanan gruplarda Ca ve P oranında artış gözlemiş ve lazer uygulaması sırasında organik komponentin buharlaşmasının yüzeysel dentinde Ca ve P oranında artışa sebep olmuş olabileceğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızın sonucunda, Arı ve Erdemir (2005) ile benzer şekilde, kök kanal tedavili dişlerde kontrol dişlere göre P oranında anlamlı bir düşüş bulunmuştur ( $p < 0.01$ ). Hennequin ve Douillard'ın (1995) çalışmalarında da sitrik asit uygulaması sonucunda Ca ve P miktarında azalma gözlenmiştir. Bu bulgulardan farklı olarak, Altundaşar ve ark. (2006) çalışmasında Rc-Prep ve %5,25 NaOCl grubu ile, Er,Cr:YSGG lazer ve %5,25 NaOCl gruplarında P miktarı, kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Topçuoğlu ve Köseoğlu (2015)'nin çalışmasında Er:YAG ve Nd:YAG lazer uygulaması sonucunda, kök dentininde Ca, P, Mg, Ca, and K miktarında ve Ca/P oranında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu sonuçlar arası farklılıklar çalışmalarda kullanılan solüsyonların konsantrasyonlarının, uygulama yöntemlerinin ve sürelerinin ve/veya ölçümde kullanılan tekniklerin farklı olmasından kaynaklanabilir. Nitekim Altundaşar ve ark. (2006), diğer çalışmalardan farklı olan sonuçlarını lazer uygulaması sırasında organik komponentin buharlaşmasının yüzeysel dentinde Ca ve P oranında artışa ve SEM-EDX tekniğinde Ca ve P ölçümlerinin oldukça hassas olmasına bağlamışlardır.

Mevcut çalışmada, gruplar arasında Ca/P oranında farklılık bulunamamıştır. Altundaşar ve ark. (2006) ile Topçuoğlu ve Köseoğlu (2015)'nin sonuçları da bizim sonuçlarımıza benzer şekildedir. Bulgularımızın aksine Doğan ve Çalt'ın (2001) çalışmasında %2,5 NaOCl ve %2,5 NaOCl ile %17 EDTA'nın kombine kullanıldığı gruplarda Ca/P oranında anlamlı azalma bulunmuştur. Arı ve Erdemir (2005), Hennequin ve ark. (1994) bulguları da bu sonucu destekler niteliktedir. Çobankara ve ark. (2011), parasetik asit uygulanan grupta Ca/P miktarında anlamlı azalma gözlemişlerdir. Gürbüz ve ark. (2008)'nin sonuçlarına göre, NaOCl uygulamasının ardından dentinde Ca ve Ca/P oranında anlamlı bir düşüş gözlenmiştir. Bu bulgulardan farklı olarak, Doğan ve Çalt (2001), NaOCl uygulamasından sonra Ca/P oranında anlamlı bir artış gözlemiş, bu sonucu NaOCl uygulamasından sonra ortaya çıkan inorganik yapının, dentinin çözünmesini önlemesine ve organik yapının çözünmesiyle dentin duvarında smear tabakası oluşumuna bağlamışlardır. Bizim çalışmamız sonucunda Ca/P oranında değişiklik gözlenmemesinin sebebi, kullanılan solüsyonlar ile irrite olmuş tabakadaki kimyasal değişikliğin sınırlarının yüzeysel düzeyde kalması ile ilişkili olabilir.

Ca ve P'in yanında, Mg da mineralize dokularda her zaman bulunan bir elementtir ve mineralizasyon sürecini, özellikle kristal büyümeyi etkilemektedir (Arı ve Erdemir 2005, Wiesmann ve ark. 1997). Çalışmamızın sonuçlarına göre, Mg miktarı açısından

anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ). Bizim bulgularımızı destekler şekilde, Hennequin ve ark. (1995), sitrik asit uygulaması sonucunda Mg miktarında bir değişiklik gözlememişlerdir. Aynı şekilde Arı ve Erdemir'in (2005) çalışmasında da, Mg miktarında farklılık bulunamamıştır. Bizim sonucumuzdan farklı olarak Doğan ve Çalt'ın (2001) çalışmasında NaOCl ile kombine şelasyon ajanı kullanımı sonucunda Mg miktarında anlamlı bir artış gözlenmiştir. Yine benzer şekilde Altundaşar ve ark. (2006) çalışmasında Rc-Prep ve %5,25 NaOCl; Er,Cr:YSGG lazer ve %5,25 NaOCl uygulanan gruplarda Mg miktarında anlamlı bir artış görülmüştür. Tüm sonuçlardan farklı bir şekilde Sakae ve ark. (1998) çalışmasında NaOCl kullanımı sonucunda Mg miktarında azalma görülmüştür. Çobankara ve ark. (2011) çalışmasında da parasetik asit kullanımı sonucunda Mg miktarında anlamlı bir azalma gözlenmiştir.

Mevcut çalışmanın sonuçlarına göre Na, S, Zn, Ag miktarı açısından gruplar arası farklılık bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ). Arı ve Erdemir (2005) çalışmasında K ve S miktarı açısından fark bulunamamıştır. Çobankara ve ark. (2011), parasetik asit kullanımı sonucunda P, K, Na ve S oranlarının önemli ölçüde azaldığını bulmuşlardır. Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre Al ve Cl miktarında kontrol grubuna göre anlamlı bir artış gözlenmiştir. Sülfür, proteoglikanlar için bir belirteçtir ve sert dokuların yapısında da bulunmaktadır. Bu mineralin miktarındaki değişiklikler organik matriksin hasara uğramasına neden olmaktadır (Arı ve Erdemir 2005). Bu çalışmada, sülfür miktarında açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Kang ve ark. (2004), diş dokusunun mineral içeriğinin dişin farklı bölgelerinde farklı yoğunlukta bulunduğunu bildirmelerine rağmen, bizim çalışmamızın sonuçlarına göre her iki grubun kendi içinde veya iki grup arasında diş dokusunun apikal, orta ve koronal bölgelerinde mineral içerik açısından fark bulunamamıştır ( $p < 0.05$ ). Bizim bulgularımızla uyumlu olarak Hennequin ve ark. (1994) da çalışmalarında, kök kanalını 3 ayrı noktadan incelenmiş, apikal orta ve koronal bölgeler arasında Ca ve P miktarı açısından farklılık bulunamamışlardır.

Bu sonuçlar arasındaki farklılıklar, çalışmalarda kullanılan materyal ve yöntem farklılıklarıyla ilişkili olabilir. Bu sonuçların daha ayrıntılı bir şekilde açıklanabilmesi, daha hassas ve güçlü sonuçlar elde edilebilmesi için ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

### Teşekkür

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından (No: 11202018) maddi olarak desteklenmiştir. Ayrıca çalışmanın istatistiksel analizi için Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'ndan Dr. Serhan Akman'a teşekkür ederiz.

**KAYNAKLAR**

- Akman M, Belli S, Olcay K, Ozcopur B, 2016. The Effect of Boric Acid on Root Dentin Mineral Content and Bond Strength of AH-Plus: A SEM-EDX Study. *Turkiye Klinikleri Dental J*, 22, 14-20.
- Altundasar E, Ozçelik B, Cehreli ZC, Matsumoto K, 2006. Ultramorphological and histochemical changes after ER, CR:YSGG laser irradiation and two different irrigation regimes. *J Endod*, 32, 465-468.
- Ari H, Erdemir A, 2005. Effects of Endodontic Irrigation Solutions on Mineral Content of Root Canal Dentin Using ICP-AES Technique. *J Endod*, 31, 187-189.
- Borges RP, Sousa-Neto MD, Versiani MA, Rached-Júnior FA, De-Deus G, Miranda CE, Pecora JD, 2012. Changes in the surface of four calcium silicate-containing endodontic materials and an epoxy resin-based sealer after a solubility test. *Int Endod J*, 2012, 45, 419-428.
- Celik K, Belli S. Kök kanal tedavilerinde başarısızlık sebepleri, 2012. *EÜ Dişhek Fak Derg*, 33, 6-12.
- Cobankara FK, Adanır N, Belli S, 2004. Evaluation of the Influence of Smear layer on the Apical and Coronal Sealing ağabeylity of two Sealers. *J Endod*, 30, 406-409.
- Cobankara FK, Erdogan H, Hamurcu M, 2011. Effects of chelating agents on the mineral content of root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 112, e149-154.
- Capar ID, Aydinbelge HA, 2013. Surface change of root canal dentin after the use of irrigation activation protocols: electron microscopy and an energy-dispersive X-ray microanalysis. *Microsc Res Tech*, 76, 893-896.
- De-Deus G, Paciornik S, Mauricio MH, 2006. Evaluation of the effect of EDTA, EDTAC and citric acid on the microhardness of root dentine. *Int Endod J*, 39, 401-407.
- Di Renzo M, Ellis TH, Sacher E, Stangel I, 2001. A photoacoustic FTIRS study of the chemical modifications of human dentin surfaces: II. Deproteinization. *Biomaterials*, 22, 793-797.
- Dogan H, Çalt S, 2001. Effects of chelating agents and sodium hypochlorite on mineral content of root dentin. *J Endod*, 27(9), 578-580.
- Doğan H, Taşman F, Çehreli ZC, 2001. Effect of gutta-percha solvents at different temperatures on the calcium, phosphorus and magnesium levels of human root dentin. *J Oral Rehabil*, 28, 792-796.
- Erdemir A, Eldeniz AU, Belli S, 2004. Effect of gutta-percha solvents on mineral contents of human root dentin using ICP-AES technique. *J Endod*, 30, 54-56.
- Flores DS, Rached-Ju'nior FJ, Versiani MA, Guedes DF, SousaNeto MD, Pe'cora JD, 2010. Evaluation of physicochemical properties of four root canal sealers. *Int Endod J*, 44, 126-135.
- Gandolfi MG, Taddei P, Tinti A, De Stefano Dorigo E, Rossi PL, Prati C, 2010. Kinetics of apatite formation on a calcium-silicate cement for root-end filling during ageing in physiological-like phosphate solutions. *Clin Oral Investig*, 14, 659-668.
- Gurbuz T, Ozdemir Y, Kara N, Zehir C, Kurudirek M, 2008. Evaluation of root canal dentin after Nd:YAG laser irradiation and treatment with five different irrigation solutions: a preliminary study. *J Endod*, 34, 318-321.
- Hennequin M, Douillard Y, 1995. Effects of citric acid treatment on the Ca, P and Mg contents of human dental roots. *J Clin Periodontol*, 22, 550-557.
- Hennequin M, Pajot J, Avignant D, 1994. Effects of different pH values of citric acid solutions on the calcium and phosphorus contents of human root dentin. *J Endod*, 20, 551-554.
- Kang D, Amarasiriwardena D, Goodman AH, 2004. Application of laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry (LA-ICP-MS) to investigate trace metal spatial distributions in human tooth enamel and dentine growth layers and pulp. *Anal Bioanal Chem*, 78, 1608-1615.
- Kawasaki K, Ruben J, Stokroos I, Takagi O, Arends J, 1999. The remineralization of EDTA treated human dentine. *Caries Res*, 33, 275-280.
- Mello I, Coil J, Antoniazzi JH, 2009. Does a final rinse to remove smear layer interfere on dentin permeability of root canals? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 107, e47-51.
- Oyarzun A, Cordero AM, Whittle M, 2002. Immunohistochemical evaluation of the effects of sodium hypochlorite on dentin collagen and glycosaminoglycans. *J Endod*, 28, 152-156.
- Perdigao J, Eiriksson S, Rosa BT, Lopes M, Gomes G, 2001. Effect of calcium removal on dentin bond strengths. *Quintessence Int*, 32, 142-146.
- Pérez-Heredia M, Ferrer-Luque CM, González-Rodríguez MP, Martín-Peinado FJ, González-López S, 2008. Decalcifying effect of 15% EDTA, 15% citric acid, 5% phosphoric acid and 2.5% sodium hypochlorite on root canal dentine. *Int Endod J*, 41, 418-423.

- Qian W, Shen Y, Haapasalo M, 2011. Quantitative analysis of the effect of irrigant solution sequences on dentin erosion. *J Endod*, 37, 1437-1441.
- Resende LM, Rached-Junior FJ, Versiani MA, Souza-Gabriel AE, Miranda CE, Silva-Sousa YT, Sousa Neto MD, 2009. A comparative study of physicochemical properties of AH Plus, Epiphany, and Epiphany SE root canal sealers. *Int Endod J*, 42, 785-793.
- Rotstein I, Dankner E, Goldman A, Heling I, Stabholz A, Zalkind M, 1996. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. *J Endod*, 22, 23-25.
- Sakae T, Mishima H, Kozawa Y, 1988. Changes in bovine dentin mineral with sodium hypochlorite treatment. *J Dent Res*, 67, 1229-1234.
- Saleh AA, Ettman WM, 1999. Effect of endodontic irrigation solutions on microhardness of root canal dentine. *J Dent*, 27, 43-46.
- Saleh IM, Ruyter IE, Haapasalo M, Ørstavik D, 2002. The effects of dentine pretreatment on the adhesion of root-canal sealers. *Int Endod J*, 35, 859-866.
- Saunders WP, Saunders EM, 1994. Coronal leakage as a cause of failure in root canal therapy: a review. *Endod Dent Traumatol*, 10, 105-108.
- Sayin TC, Cehreli ZC, Deniz D, Akcay A, Tuncel B, Dagli F, Gözükara H, Kalaycı S, 2009. Time-dependent decalcifying effects of endodontic irrigants with antibacterial properties. *J Endod*, 35, 280-283.
- Sayin TC, Serper A, Cehreli ZC, Kalaycı S, 2007. Calcium loss from root canal dentin following EDTA, EGTA, EDTAC, and tetracycline-HCl treatment with or without subsequent NaOCl irrigation. *J Endod*, 33, 581-584.
- Schafer E, Zandbiglari T, 2003. Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. *Int Endod J*, 36, 660-669.
- Spano JC, Silva RG, Guedes DF, Sousa-Neto MD, Estrela C, Pécora JD, 2009. Atomic absorption spectrometry and scanning electron microscopy evaluation of concentration of calcium ions and smear layer removal with root canal chelators. *J Endod*, 35, 727-730.
- Timpawat S, Harnirattisai C, Senawongs P, 2001. Adhesion of a glassionomer root canal sealer to the root canal wall. *J Endod*, 27, 168-171.
- Topçuoğlu HS, Köseoğlu M, 2015. Effect of Er:YAG and Nd:YAG lasers on the mineral content of root canal dentin. *Lasers Med Sci*, 30, 809-813.
- Wiesmann HP, Tkotz T, Joos U, Zierold K, Stratmann U, Szuwart T, Plate U, Höhling HJ, 1997. Magnesium in newly formed dentin mineral of rat incisor. *J Bone Miner Res*, 12, 380-383.
- Zehnder M, Schmidlin P, Sener B, Waltimo. Chelation in root canal therapy reconsidered, 2005. *J Endod*, 31, 817-820.

**Yazışma Adresi:**

Keziban OLCAY  
İstanbul Medipol Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti AD  
Atatürk Bulvarı, No:27, Unkapanı, Fatih, İstanbul  
Tel : +90 212 453 48 00 - 4958  
Faks : +90 332 223 00 62  
E-mail: kolcay@medipol.edu.tr

# Kalan kron miktarının ve iki farklı fiber-post sistemlerinin endodontik tedavili dişlerin kırılma dayanımları üzerine etkisi

Hakkı Çelebi<sup>1</sup>, Arslan Terlemez<sup>2</sup>, Emine Begüm Büyükerkmen<sup>1</sup>, Nimet Ünlü<sup>3</sup>, Emre Korkut<sup>4</sup>

*Selcuk Dent J, 2016; 3: 120-127*

Başvuru Tarihi: 06 Aralık 2016  
Yayına Kabul Tarihi: 06 Ocak 2017

### ÖZ

**Kalan kron miktarının ve iki farklı fiber-post sistemlerinin endodontik tedavili dişlerin kırılma dayanımları üzerine etkisi**

**Amaç:** Bu in-vitro çalışmanın amacı iki farklı cam fiber-post sistemiyle restore edilen endodontik tedavi görmüş mandibular premolar dişlerde 2 mm yüksekliğinde kron varlığının ya da yokluğunun, dişlerin kırılma dayanımına etkisini araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntemler:** Endodontik tedavi görmüş 56 adet yeni çekilmiş tek köklü insan premolar dişi rastgele 2 gruba ayrıldı. Bir grupta dişler mine-sement birleşim yerinden kesildi. Diğer grup mine-sement birleşiminin 2 mm yukarısından kesildi. Gruplar iki alt gruba ayrıldı. GC ve Glassix olmak üzere iki farklı cam fiber post sistemi kök kanallarına simante edildi (n=14). Simantasyon işlemi çift aşamalı polimerize olan rezin siman (Panavia SA Cement Plus Automix , Kuraray Noritake Dental Inc., Japonya) ile gerçekleştirildi ve dişlerin koronal kısmı kompozit rezin kor materyali (Estelite Posterior, Tokuyama Dental Corp., Tokyo, Japonya) ile restore edildi. Daha sonra dişlerin üst yapısı metal destekli seramik sistemle restore edildi. Her bir numune akrilik rezin içerisine gömüldü ve üniversal bir yükleme test cihazına monte edildi. Dişin uzun aksına 135° derece açı ile 1 mm/dk piston hızıyla kırık oluşuncaya kadar yük uygulandı. Kırık tipleri X20 büyütme ışık mikroskobu altında incelenerek, tamir edilebilir ve tamir edilemez olarak sınıflandırıldı. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri Two Way ANOVA ve Tukey HSD testleri vasıtasıyla gerçekleştirildi.

**Bulgular:** Endodontik tedavi görmüş dişlerin kırılma direnci üzerinde bu çalışmada kullanılan post sistemlerinin ve kron yüksekliklerinin önemli derecede etkilendiği görülmüştür (p=0.000). En yüksek kırılma dayanımının Glassix cam fiber post uygulanan ve 2 mm kron varlığı olan grupta olduğu görülmüştür.

**Sonuç:** Her iki cam fiber post sistemi uygulamasında, 2 mm kron varlığının olması dişlerin kırılma dayanımını artırıcı etki ortaya koymuştur.

### ANAHTAR KELİMELELER

**Basma dayanımı, cam fiber, post ve kor tekniği**

### ABSTRACT

**Effect of remaining crown amount and two different fiber post systems on the fracture resistance of endodontically treated teeth**

**Background:** The aim of this in-vitro study was to investigate the fracture resistance of endodontically treated mandibular premolar teeth restored with two different glass-fibre-post systems, in the presence or absence of 2 mm crown height.

**Methods:** 56 recently extracted single-rooted human premolar teeth were endodontically treated and randomly divided into 2 groups. In one group the teeth were cut from the mine-cementum joint. The other group was cut from 2 mm above the cement-enamel junction. Groups were divided into two subgroups and two different fiber post systems were cemented in root canals; GC and Glassix glass fiber post systems (n=14). Cementation of post systems was performed with dual-polymerizing resin luting agent (Panavia SA Cement Plus Automix , Kuraray Noritake Dental Inc., Japan) and coronal portion of the teeth were restored with composite resin core material (Estelite Posterior, Tokuyama Dental Corp., Tokyo, Japan). Then, the superstructure of the teeth was restored with metal-ceramic system. Each specimen was embedded in acrylic resin and then mounted in a universal load-testing machine. A compressive load was applied at a 135-degree angle to the long axis of the tooth until fracture, at a crosshead speed of 1 mm/min. The fracture types were classified through X20 magnification light microscopy to repairable and unrepairable. The obtained data statistical analyses were performed by means of the Two Way ANOVA and Tukey HSD tests.

**Results:** It has been observed that the post systems used in this study and the height of the crowns were significantly affected on fracture resistance of endodontically treated teeth (p=0.000). The highest fracture resistance has been shown at Group which applied Glassix Glass fiber post and presence of 2 mm crown height.

**Conclusion:** Both glass fiber post system applications, presence of 2 mm crown height have revealed the effect of increasing the fracture strength of teeth.

### KEYWORDS

**Compressive strength, glass fibers, post and core technique**

<sup>1</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Konya

<sup>2</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Konya

<sup>3</sup> Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Konya

<sup>4</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Konya



Klinisyenler için madde kaybı fazla olan kanal tedavili dişlerin restorasyonları her zaman bir sorun teşkil etmektedir (Dikbas ve ark. 2007). Koronalde diş yapısı kaybı büyük miktarda olan, endodontik olarak tedavi edilen dişler, final restorasyon için sıklıkla kök kanalına bir post yerleştirilmesini gerektirir (Mosharraf ve Haerian 2011, Upadhyaya ve ark. 2016). Endodontik tedavi geçirmiş bir dişin restoratif ve protetik tedavisi, kalan sağlıklı dokuların miktarına, uygulanan kor restorasyonunun prognozuna, restorasyonun genel olarak yapısal ve estetik kalitesiyle, klinik adaptasyonuna bağlıdır (Dikbas ve ark. 2007).

Endodontik olarak tedavi edilmiş dişlerin restorasyonunda farklı teknikler ve materyaller uygulanmıştır. Metal prefabrik ve döküm postlar diş hekimliğinde klinik olarak uzun yıllardır uygulanmaktadır. Yaygın olarak kullanılan metal rengindeki postların hem restorasyon altından yansıyarak estetik sorun oluşturması hem de kırılma dayanımının iyi olmaması nedeniyle aşırı harabiyet gösteren dişlerin onarımlarında yeni geliştirilen materyaller ve teknikler diş hekimlerine yeni çözüm alternatifleri sunmaktadır.

Son zamanlarda tedavi yöntemlerindeki gelişmelerle diş rengindeki post talebine karşılık, metal olmayan postlar üretilmeye başlanmıştır (Goracci ve Ferrari 2011). Aynı zamanda bu materyallerin dentinin elastisite modülüne yakın elastisite modülüne sahip olmaları, endodontik olarak tedavi edilmiş dişlerde yapılacak restorasyonların klinik başarısı üzerine olumlu etkileri bildirilmiştir (Ferrari ve ark. 2000, Abduljawad ve ark. 2016).

Fiber postların mekanik özellikleri anizotropik olarak adlandırılmaktadır (Purton ve Payne 1996). Bu da, postların farklı doğrultularda yüklendiklerinde farklı fiziksel özellikler göstermesidir. Bu özelliğe bağlı olarak postların yükleme altındaki elastisite modülü de değişmektedir. Fiber postların en önemli avantajlarından biri elastisite modülünün dentinin elastisite modülüne (18,6 GPa) yakın olmasıdır. Fiber postlarla birlikte kompozit rezin siman ve kor materyali kullanılmasıyla homojen bir bütünlüğün sağlandığı düşünülmektedir, yani bu materyaller birlikte kullanıldıklarında güçlü bir monoblok sistem oluşturarak kırılma riskini en aza indirmektedirler. Paslanmaz çeliğin elastisite modülünün dentinin 20 misli, titanyumun ise 10 misli olduğu düşünülürse elastisite modülü 6,8-10,8 GPa olan rezin simanların, 5,7-25 GPa olan kompozit rezinlerin, 16-40 GPa olan fiber postların dentine çok yakın değerler gösterdiği görülmektedir (Dean ve ark. 1998, Boschian ve ark. 2002, Kıvanç 2006).

Döküm postlar ile karşılaştırıldığında, fiber postlar laboratuvar adımı kaldırarak kanal tedavisi sonrası seans sayısını azaltmakta ve işlemi basitleştirmektedir. Ayrıca, fiber postları kaldırmak ultrasonik veya döner

aletlerle postun ortasından delik açmak yoluyla yapıldığı için, nispeten kolaydır (Gesi ve ark. 2003, Frazer ve ark. 2008). Ayrıca, kuvars veya cam fiber postlar restore edilmiş dişin doğal görünümünü sağlamada en olumlu optik özellikleri sunar (Vichi ve ark. 2000).

Uygun post ve kor materyali seçimi, yapılacak olan restorasyonun başarısı için oldukça önemlidir. Postlar, intraoral kuvvetleri radiküler dentinden çevre dokulara eşit olarak dağıtmalı ve koronal diş yapısını oluşturan korun retansiyonunu sağlamalıdır (Monaco 2002). Klinik başarı için post seçimi yapılırken kök kırıklarına eğilimi olan post sistemlerinden kaçınılması gerektiği bildirilmektedir (Sorensen ve Engelman 1990). Birçok çalışma, kalan diş yapısının açılı postlarla restore edilmesinin katastrofik kök kırıklarına neden olduğunu göstermiştir (Sorensen ve Martinoff 1984a, Sorensen ve Engelman 1990, Burgess ve ark. 1992).

Kron marjininin üzerinde koronal yüzey etrafında döküm metal grubu yapılmasının kanal tedavili dişlerin kırılma direncini önemli ölçüde arttırdığı bildirilmiştir. Kanal tedavili dişlerin kırılma dayanımlarının artırılması gerektiğinde, 'Ferrule Etki' olarak bilinen bu prosedürün uygulanması birçok araştırmacı tarafından tavsiye edilmektedir (Sorensen ve Martinoff 1984b, King ve Setchell 1990, Martinez-Insua ve ark. 1998).

Bu çalışmada, metal seramik kronla restore edilen madde kaybına uğramış dişlerde; iki farklı cam fiber post sistemi ve iki farklı kron yüksekliğinin (kronsuz kök ve 2 mm kron varlığı) dişlerin kırılma dayanımına olan etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu in-vitro çalışmanın araştırma hipotezi aşağıdaki gibidir:

1. Mine-sement birleşiminin 2 mm üstündeki koronal yapının (ferrule) varlığı fiber postlarla restore edilen endodontik tedavili mandibular premolar dişlerin kırılma dayanımını etkileyecektir.
2. Kullanılan fiber post sistemleri mine-sement birleşim yerinin üstünde 2 mm kron varlığı olsun ya da olmasın, endodontik tedavili mandibular premolar dişlerin kırılma dayanımını etkileyecektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada benzer yaş, boyut ve anatomik şekle sahip 56 adet yeni çekilmiş insan mandibular premolar diş, örneklerin hazırlanması için kullanıldı. Kökler üzerinde var olan diş taşları kretuar yardımı ile temizlendi. Kök yüzeyleri temizlenen dişler distile su içerisinde saklandı. Her bir dişin tek köklü olduğu ve kök yüzeyinde çatlak olup olmadığı bir ışık mikroskobu (Celestron 44308 Dijital Pro Mini El Mikroskobu, ABD) altında incelenerek sağlam köklere sahip olan dişler çalışmaya dahil edildi. Daha sonra dişler rastgele 2



gruba ayrıldı. 1. Gruptaki örnekler mine-sement birleşim yerinden, 2. Gruptaki örneklerde mine-sement birleşim seviyesinin 2 mm üzerinden su soğutması altında elmas bir separe yardımıyla kesildi.

Daha sonra kök kanalları içerisine 15 numaralı K tipi (VDW Antaeos K-Files, Vdw GmbH, München, Almanya) endodontik eğe ile girilerek kanalların açık olduğu ve tek köklü diş olduğu kontrol edildi. Bu kriterlere uygun olmayan dişler yenileriyle değiştirildi.

Kök kanal preperasyonu esnasında tıkanıklık oluşmasının önüne geçmek ve irrigasyon işlemlerini kolaylaştırmak için 15 numaralı K tipi eğe ile apikale kadar ilerlenerek apikalden 0,5 mm dışarıya çıkıldı. Daha sonra dişler 10 ml %5,25 lik NaOCl (Imicryl, Konya, Türkiye) ile 1 ml/dk olacak şekilde irrigasyonu yapıldı.

Daha sonra örneklerin kök kanalları endodontik döner eğe sistemi (The ProTaper NiTi files, Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ile genişletildi. Genişletme esnasında eğe ile çalışma aşamaları arasında irrigasyon solüsyonu olarak %5,25 sodyum hipoklorit ve %17 EDTA (Imicryl, Konya, Türkiye) kullanıldı. Son yıkama işlemleri için distile su kullanıldı.

Daha sonra dişler, kâğıt konlar (Protaper, ISO Color Paper points, Dentsply Maillefer, Ballaigues, VD, İsviçre) ile kurutularak dolum işlemi için hazırlandı.

Genişletilen 56 diş, döner eğe sistemi ile uyumlu olan gutta perka sistemleri (Protaper Gutta-Percha Points, Dentsply Maillefer, Ballaigues, VD, İsviçre) ve Ah plus (Dentsply, DeTrey, Birleşik Krallık) kanal dolgu patı kullanılarak dolduruldu. Fazla gutta perka kısımları Gutta-Cut (VDW, GmbH, Münih, Almanya) cihazıyla kesildi. Ardından koronal kısımdaki fazla kanal dolgu patı alkol yardımı ile uzaklaştırıldı ve kök kanal dolgusunun polimerizasyonun tamamlanması için 48 saat süre ile 37 °C de, karanlık ve nemli bir ortamda inkübatör içerisinde ağız ortamını taklit edecek şekilde bekletildi.

Kanal dolguları tamamlanmış kronsuz kök ve 2 mm kron varlığı olarak iki gruba ayrılan örnekler içlerine iki farklı post sistemi yerleştirilmek üzere iki alt gruba ayrıldı (n=14). Böylece toplamda 4 farklı grup oluşturuldu.

**Grup 1:** GC fiber post (GC Corporation, Tokyo, Japonya) ile restore edilen kronsuz dişler (n=14).

**Grup 2:** Glassix glass fibre composite posts (Harald Nordin sa, Chailly/Montreux, İsviçre) ile restore edilen kronsuz dişler (n=14).

**Grup 3:** GC fiber post (GC Corporation, Tokyo, Japonya) ile restore edilen 2mm kronlu dişler (n=14).

**Grup 4:** Glassix glass fibre composite posts (Harald Nordin sa, Chailly/Montreux, İsviçre) ile restore edilen 2mm kronlu dişler (n=14).

Her iki post sistemi için de post çapları 1,20 mm seçildi ve kendine ait olan dril sistemi ile apikalde standart 4 mm uzunluğunda kanal dolgusu kalacak şekilde eşit uzunlukta (10 mm) üretici firma talimatları doğrultusunda post boşluğu su soğutması altında hazırlandı. Post boşlukları distile su ile temizlendi ve kağıt konlar ile kurulandı. Daha sonra %30 fosforik asit solüsyonu (Gluma, Dormagen, Almanya) ile 30 saniye asitlendi ve tekrar son kez yıkanıp, kurulandı. Hazırlanan post yuvalarına post sistemleri Dual-cure (light- and/or self-cure), radiopaque self-adhesive rezin siman (Panavia SA Cement Plus Automix, Kuraray Noritake Dental Inc., Japonya) kullanılarak simante edildi ve polimerizasyon işleminin başlaması için 10 saniye ışık kaynağı (Elipar S10 LED Curing Light, 3M ESPE, ABD) ile polimerize edildi. Taşan rezin simanlar bir sond yardımıyla temizlendi ve koronal kök yüzeyleri kor yapıdan önce tekrar asitlenip yıkanıp kurulandı. Daha sonra kompozit rezin kor materyali (Estelite Posterior, Tokuyama Dental Corp., Tokyo, Japonya) ve ışıkla sertleşen bir bonding sistemi (Clearfil SE Bond, Kuraray Noritake Dental Inc., Japonya) ile restore edildi.

Kor yapısı oluşturulan örnekler üzerine metal destekli seramik restorasyon yapılabilmesi için su soğutması altında gingival seviyede elmas frez (Lingchen, Guangzhou Lingchen Trading Co., Çin) yardımıyla chamfer basamaklı diş preparasyonu yapıldı. Örneklerin koronal boyu bukkal marjinden 7 mm yükseklikte olacak şekilde hazırlandı. Chamfer marjinler metal-seramik restorasyonlar için kabul edilen (Walton 1999) bukkalde 1,5 mm ve palatinalde doğru azalarak 0,5 mm genişlikte olacak şekilde hazırlandı. Tek aşamalı polivinilsiloksan ölçü materyali (Elite H-D, Type. 1, Zhermack, İtalya) kullanılarak prepare edilen dişlerin ölçüsü alındı.

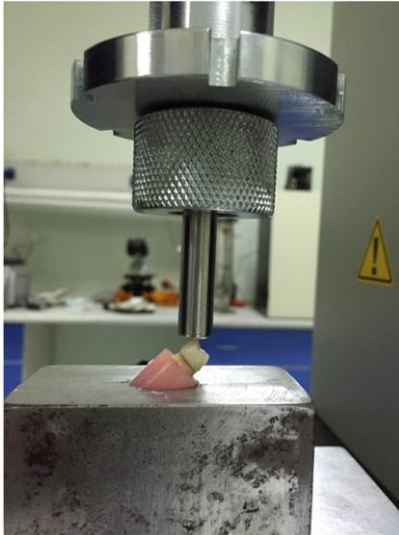
Metal-seramik kronlar Duceralloy C (DeguDent GmbH Hanau-Wolfgang, Almanya) krom-kobalt porselen metal alaşımı ile uygun Ceramco 3 (Dentsply Ceramco, Burlington, NJ, Amerika) porselen seramik kullanılarak hazırlandı. Daha sonra metal-seramik kronlar dişlere bir self adeziv rezin siman (Rely-X U200, 3M ESPE, Seefeld, Almanya) kullanılarak üretici firma talimatları doğrultusunda simante edildi.

Dişler mine-sement sınırına kadar kimyasal olarak polimerize akrilik rezin (Imicryl, Konya, Türkiye) ile 3 cm boyunda 2 cm çapında silindirik plastik kalıplar içerisine gömüldü. Daha sonra dişler plastik kalıplardan çıkarıldı ve dişlerin akrilik bloklar içerisinde bir bütün olması sağlandı. Tüm

dişler test uygulamasından önce 1 hafta distile suda bekletildi. Üniversal test cihazında test deneyini gerçekleştirebilmek için akrilik rezin blokların 135° derece sabit durmasını sağlayan özel bir aparat tornada hazırlatıldı. Ağız ortamında dişler üzerine gelen dik ve oblik kuvvetleri taklit etmek için dişlere 135°lik açıyla kuvvet uygulandı.

Örnekler çekme basma test cihazına (Devotrans DVT GP D NN, Devotrans İtd Şti, Türkiye) dikey özel uç dişlerin bukkal cusp tepesine gelecek şekilde sabitlendi ve kırık oluşuncaya kadar 1mm/dk hızda olacak şekilde test işlemi gerçekleştirildi (Resim 1). Elde edilen verilerden kuvvet noktası en yüksek olan veri ve oluşan kırık tipi her bir örnek için kayıt edildi. Daha sonra bu kırık X20 ışık mikroskobu (Celestron 44308 Dijital Pro Mini El Mikroskobu, ABD) altında incelenerek; tipleri tamir edilebilir kırık (metal-seramik restorasyonda desimantasyon, kron kırığı, kor kırığı, mine-sement birleşiminin 2mm altındaki kırıklar) ve tamir edilemez kırık (mine-sement birleşiminin altında 2mm den daha fazla olan kırıklar ve post, kor, kron ve vertikal kök kırıklarının kombinasyonu) olarak sınıflandırıldı (Fragou ve ark. 2012).

Çalışmada test edilen tüm gruplardan elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 20.0 (IBM Inc., Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak İki Yönlü Varyans Analizi ve Tukey HSD teste tabii tutuldu.



**Resim 1.**

Test cihazına sabitlenen örnek diş

## BULGULAR

Universal test cihazı ile elde edilen verilere göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonucunda farklı post grupları ve farklı kron yüksekliklerinin dişlerin bağlanma dayanımı üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı derecede olduğu görülmüştür ( $p=0,000$ ). Gruplara ait ortalama değerler ve standart sapmalar Newton ölçü birimi cinsinden **Tablo 1**'de ve **Grafik 1**'de gösterilmiştir.

Kullanılan post sistemlerinin dişlerin kırılma dayanımına olan etkisi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p=0.033$ ).

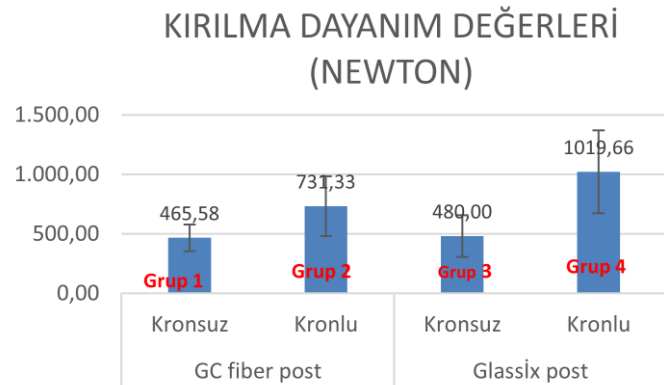
Kron yüksekliğinin olmadığı (Grup 1 ve Grup 3) ve 2 mm kron varlığının olduğu (Grup 2 ve Grup 4) dişlerin kırılma dayanımına olan etkisi arasında istatistiksel olarak fark görülmüştür ( $p=0,000$ ).

Ayrıca her iki cam fiber post sistemi uygulamasında, 2 mm kron varlığının olması dişlerin kırılma dayanımını artırıcı etki ortaya koymuştur. En yüksek kırılma dayanımının Glassix cam fiber post uygulanan ve 2 mm kron varlığı olan Grup 4'te olduğu görülmüştür. Grup 1 ve Grup 3'teki kırılma dayanım değerleri birbirine yakın bulunmuştur.

**Tablo 1.**

**Grupların kırılma dayanımlarına ait ortalama ve standart sapma değerleri (Newton)**

Gruplar	Ortalama Değer	Standart Sapma	Örnek Sayısı (n)
Grup 1 (Kronsuz GC fiber post )	465,58	112,74	14
Grup 2 (Kronlu GC fiber post )	731,33	249,94	14
Grup 3 (Kronsuz Glassix post)	480,00	174,38	14
Grup 4 (Kronlu Glassix post)	1.019,66	348,83	14



**Grafik 1.**

Grupların kırılma dayanımlarına ait ortalama ve standart sapmanın grafiksel gösterimi (Newton)

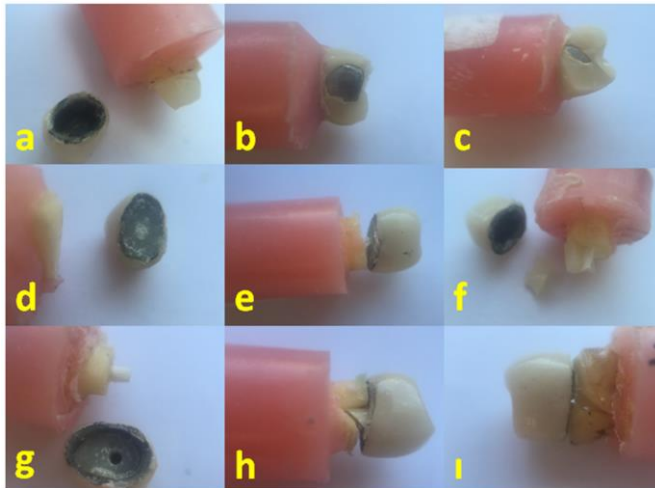
Test sonucunda dişlerde oluşan kırık tipleri; ve diş sayıları **Tablo 2**'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.**

**Gruplardaki kırık tiplerinin sınıflandırılması**

	TAMİR EDİLEBİLİR	TAMİR EDİLEMEZ
Grup 1 ( Kronsuz GC fiber post )	8	6
Grup 2 (Kronlu GC fiber post )	8	6
Grup 3 ( Kronsuz Glassix post )	12	2
Grup 4 ( Kronlu Glassix post )	1	13

Test sonucunda oluşan çeşitli kırık tipleri **Resim2**'de gösterilmiştir.



**Resim 2.**

Metal-seramik restorasyonda desimantasyon (a), metal-seramik restorasyondaki seramik kırığı (b,c), kronsuz dişlerdeki kor kırığı (d,e,f), kronlu dişteki kor kırığı (g), kök ve kor kırıklarının kombinasyonu (h,i)

Kırılma tipi analizlerinde kronsuz dişlere uygulanan her iki post sisteminin (Grup 1 ve Grup 3) kırılma tipleri benzer bulunmuştur. Kronlu dişlere uygulanan her iki post sistemlerinin kırılma tipleri birbirinden oldukça farklı bulunmuştur. Kronlu dişlere GC post sistemi uygulanan Grup 2'de tamir edilebilir kırık tipi oldukça fazla iken, yine kronlu dişlere uygulanan Glassix post sisteminde ise tamir edilemez kırık tipi daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

## TARTIŞMA

Bu çalışmada endodontik tedavili mandibular premolar dişlerin kırılma dayanımlarının kullanılan fiber post sistemlerinden ve mine-sement birleşiminin üzerinde 2 mm kron varlığının olup olmamasından etkilendiği görülmüştür. Bu bulgular araştırmanın hipotezini desteklemektedir.

Daha önceki bir çalışmada post uzunluğunun basma dayanıklılığı yönünden önemli olduğu ve klinik uygulamalarda kısa post materyallerinin daha az retansiyon oluşturdukları bildirilmiştir (Cheung 2005). 8, 9 ve 10 mm'lik post uzunluklarında maksimum makaslama stresleri kök-siman ara yüzünde oluşurken, 6, 7 mm'lik post uzunluklarında ise streslerin apikal bölgede yoğunlaştığı bildirilmiştir (Gluskin ve ark. 1995, Toksavul ve ark. 2006). Çalışmamızda, kök içinde kalan post uzunluğu her iki post sistemi için de standart 10 mm olarak belirlenmiştir.

Farklı ferrule yüksekliklerinin (0,5 mm ve 2 mm) döküm post ve korlarla restore edilen dişlerin yüklemeye direncine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, en azından 1,5 mm bir ferrule yüksekliğinin uygun bir tedavi prognozu sağladığı sonucuna varılmıştır (Sorensen ve Engelman 1990). Bu çalışmada ise sıfır ferrule ve 2mm ferrule yüksekliklerinin test edilmesi amaçlanmıştır.

Cam fiber postların rezin simanlarla bağlanma dayanımının oldukça yüksek olduğu, bükülme dayanımının dentine yakın olduğu ve stresleri geniş yüzey alanlarına dağıttıkları bildirilmiştir (Bateman ve ark. 2003, Toksavul ve ark. 2005). Bu çalışmada bu nedenle iki farklı cam fiber post sistemi rezin simanla simante edilip kırılma dayanımları karşılaştırıldı.

Amalgam, cam iyonomer simanlar, hibrit cam iyonomer simanlar ve kompozit rezinler kor yapımında kullanılan materyallerdir. Kor yapımında kullanılan materyallerin ağız içindeki çekme ve basma kuvvetlerini karşılayacak yeterli dirence sahip olması istenir (Naasan ve Watson 1998, Hayashi ve ark. 2006). Kompozit rezin materyalinin manipulasyonunun kolay olması ve sertleşme sürelerinin kısa olması klinik uygulamalarda kolaylık sağlamaktadır (Hudis ve Goldstein 1986, Nissan ve ark. 2001). Bu çalışmada kor materyali olarak kompozit rezin tercih edilmiştir.

Çalışmamızda her iki post sisteminin de en yüksek kırılma dayanımının 2mm' lik koronal yapıya sahip dişlerde elde edildiği görülmüştür.

Fiberle güçlendirilmiş rezin postların döküm postlardan daha az vertikal kök kırığına neden olduğu ve döküm postların da fiber postlardan daha yüksek kırılma dayanımları gösterdiği bildirilmiştir (Zhou ve Wang 2013, A Alharbi ve ark. 2014). Fragou ve ark. (2012) endodontik tedavili kanin dişleri fiber postlarla restore ettikleri çalışmada 2mm' lik koronal yapının varlığının kırık tipini etkilemediğini ancak daha çok tamir edilebilir kırıklara neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise 2 mm'lik koronal yapının olmasının farklı post sistemlerinin kırık tipini etkilediği görülmüştür. Kronlu ve kronsuz dişlere uygulanan GC fiber post sistemindeki tamir edilebilir ve tamir edilemez kırık tipleri birbirine benzer olarak gözlenmiştir. Diğer taraftan her iki kron boyundaki dişlere uygulanan Glassix fiber post sisteminde ise kronsuz dişlerde tamir edilebilir kırık tip çok yüksek sayıda iken kronlu dişlerde tamir edilemez kırık tipi oldukça fazla bulunmuştur. Glassix fiber post tipi kronsuz dişlerde GC fiber post sistemiyle benzer ve düşük kırılma dayanımına sahip olsa da kırık tipinin tamir edilebilir olması klinik dayanım açısından diğer post sisteminden daha avantajlı olabileceğini göstermektedir. Diğer taraftan Glassix fiber post sistemi 2 mm kron varlığı bulunan dişlerde GC fiber post sisteminden daha yüksek kırılma dayanımı gösterse de, en fazla tamir edilemez kırık tipi sergileyen grup (GC fiber post sisteminden %50 oranında daha fazla) olmuştur. Bunun sebebi bu post sistemleri arasındaki elastisite modül farklılıkları ve kuvvetlere karşı olan dayanımlarındaki farklılık olabilir. Bu çalışmada kırılma testi sonuçları ve kırık tipleri değerlendirildiğinde daha yüksek kırılma dayanımının olduğu dişlerde kırık tiplerinin genellikle kor kırıklarıyla kombine kök kırıkları şeklinde olduğu gözlemlenmiştir (Resim2h, 2i). Ayrıca hiçbir grupta mine-sement birleşiminin 2 mm altında oluşan tamir edilebilir kök kırığına rastlanmamıştır. Genellikle tamir edilebilir kırıklar kor kırığı, restorasyon kırığı ve post kırığı şeklinde olmuştur. Kırılma dayanımının yüksek olduğu dişlerde test sonucunda oluşan kırık tipi büyük çoğunlukla tamir edilemez kök kırığı şeklinde gözlemlenmiştir. Bu sonuç Glassix post sisteminin 2 mm'lik kronal yapı ihtiva eden dişlerde en yüksek kırılma dayanımı gösterirken, bu kırılma dayanımının artması tamir edilemez kırık tipinin de artmasına yol açmıştır.

Bütün gruplarda görülen kırıkların en çok kökün koronal üçlüsünde meydana geldiği ve bunun nedeninin kullanılan materyaller ve diş arasındaki elastik modülü farkından kaynaklandığını belirtilmiştir (Bolhuis ve ark. 2001).

Yetişkinlerde ön azı bölgesinde oluşan çiğneme kuvvetinin dikey bileşeninin ortalama 453 N ve yanal bileşeninin de 20 N olduğu bildirilmiştir (Brunski 2003). Bizim çalışmamızda 2 mm'lik koronal diş

yapısının olduğu dişlerin ortalama kırılma dayanımları bu değerlerin daha üzerinde bulunmuştur ( Grup 2 = 731,33 N ve Grup 4 = 1019,66 N). Kronsuz diş gruplarında ise bu değerler literatürdeki ön azı bölgesindeki çiğneme kuvveti değerlerine benzer çıkmıştır (Grup1=465,58N ve Grup 3=480,00 N).

da Silva ve ark. (2010) endodontik tedavi yapılmış sığır anterior dişlerde yaptıkları çalışmada post, core, ferrule ve kron tiplerini karşılaştırmışlardır. Kor ve kron tipine bakılmaksızın, ferrule varlığının seramik kron grupları için bukkal gerginlik ve kırılma direncini önemli ölçüde etkilemediğini bildirmişlerdir.

## SONUÇ

Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda;

Glassix post sisteminin 2 mm kronlu endodontik tedavili mandibular premolar dişlerde en yüksek kırılma dayanımı sergilediği fakat oluşan kırıkların tamir edilemez olduğu dikkati çekmektedir.

Glassix post sisteminden düşük olmakla birlikte GC fiber post sisteminin de 2 mm kronlu endodontik tedavili mandibular premolar dişlerde çiğneme kuvvetlerinden daha fazla bir kuvvete dayanma göstermesi ve Glassix post sisteminin aksine oluşan kırıkların tamir edilebilir olması bu sistemin bir avantajıdır.

Bu bilgiler ışığında 2 mm' lik koronal diş dokusunun var olduğu ve fiber postlarla restore edilen endodontik tedavili mandibular premolar dişlerin ağız ortamındaki çiğneme kuvvetlerine daha dayanıklı olacağı düşünülmektedir.



**KAYNAKLAR**

- A Alharbi F, Nathanson D, Morgano SM, Baba NZ, 2014. Fracture resistance and failure mode of fatigued endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced resin posts and metallic posts in vitro. *Dent Traumatol*,30, 317-325.
- Abduljawad M, Samran A, Kadour J, Al-Afandi M, Ghazal M, Kern M, 2016. Effect of fiber posts on the fracture resistance of endodontically treated anterior teeth with cervical cavities: An in vitro study. *J Prosthet Dent*, 116, 80-84.
- Bateman G, Ricketts D, Saunders W, 2003. Fibre-based post systems: a review. *Br Dent J*,195, 43-48.
- Bolhuis HPB, De Gee AJ, Feilzer AJ, Davidson CL, 2001. Fracture strength of different core build-up designs. *Am J Dent*, 4, 286–290.
- Boschian PB, Cavalli G, Bertani P, Gagliani M, 2002. Adhesive post-endodontic restorations with fiber posts: push-out tests and SEM observations. *Dent Mater*, 18, 596-602.
- Brunski J, 2003. Biomechanics, In: Osseointegration in Dentistry, An Overview, Eds: Worthington P, Lang BR, Rubenstein JE, 2nd ed. Hanover Park, IL: Quintessence Publishing, Chicago, USA, pp; 49-84.
- Burgess JO, Summitt JB, Robbins JW, 1992. The resistance to tensile, compression, and torsional forces provided by four post systems. *J Prosthet Dent*, 68, 899-903.
- Cheung W, 2005. A review of the management of endodontically treated teeth. Post, core and the final restoration. *J Am Dent Assoc*, 136, 611–619.
- da Silva NR, Raposo LH, Versluis A, Fernandes-Neto AJ, Soares CJ, 2010. The effect of post, core, crown type, and ferrule presence on the biomechanical behavior of endodontically treated bovine anterior teeth. *J Prosthet Dent*, 104, 306-317.
- Dean JP, Jeansonne BG, Sarkar N, 1998. In vitro evaluation of a carbon fiber post. *J Endod*, 24, 807-810.
- Dikbas I, Tanalp J, Ozel E, Koksal T, Ersoy M, 2007. Evaluation of the effect of different ferrule designs on the fracture resistance of endodontically treated maxillary central incisors incorporating fiber posts, composite cores and crown restorations. *J Contemp Dent Pract*, 8, 62-69.
- Ferrari M, Vichi A, Garcia Godoy F, 2000. Clinical evaluation of fiber reinforced epoxy resin posts and cast posts and cores. *Am J Dent*, 13, 15-18.
- Fragou T, Tortopidis D, Kontonasaki E, Evangelinaki E, Ioannidis K, Petridis H, Koidis P, 2012. The effect of ferrule on the fracture mode of endodontically treated canines restored with fibre posts and metal-ceramic or all-ceramic crowns. *J Dent*, 40, 276-285.
- Franco EB, Lins do Valle A, Pompéia Fraga de Almeida AL, Rubo JH, Pereira JR, 2014. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with glass fiber posts of different lengths. *J Prosthet Dent*, 111, 30-34.
- Frazer RQ, Kovarik RE, Chance KB, Mitchell RJ, 2008. Removal time of fiber posts versus titanium posts. *Am J Dent*,21,175-178.
- Gesi A, Magnolfi S, Goracci C, Ferrari M, 2003. Comparison of two techniques for removing fiber posts. *J Endod*, 29, 580-582.
- Gluskin AH, Radke RA, Frost SL, Watanabe LG, 1995. The mandibular incisor: rethinking guidelines for post and core design. *J Endod*, 21, 33–37.
- Goracci C, Ferrari M, 2011. Current perspectives on post systems: a literature review. *Aust Dent J*, 1, 77-83.
- Hayashi M, Takahashi Y, Imazato S, Ebisu S, 2006. Fracture resistance of pulpless teeth restored with post-cores and crowns. *Dent Mater*, 22, 477–485.
- Hudis SI, Goldstein GR, 1986. Restoration of endodontically treated teeth: a review of the literature. *J Prosthet Dent*, 55, 33–38.
- Kıvanç BH, 2006. Endodontik tedavili dişlerde post uygulamaları. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.*, 1, 18-23.
- King PA, Setchell DJ, 1990. An in vitro evaluation of a prototype CFRC prefabricated post developed for the restoration of pulpless teeth. *J Oral Rehabil*, 17, 599-609.
- Martinez-Insua A, da Silva L, Rilo B, Santana U, 1998. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core. *J Prosthet Dent*, 80, 527-532.
- Monaco C, 2002. Clinical studies, In: Fiber posts: clinical and laboratory data, Ferrari M, Scotti R, Masson Ed, Milano, Italy, 99-104.
- Mosharraf R, Haerian A, 2011. Push-out bond strength of a fiber post system with two resin cements. *Dent Res J (Isfahan)*, 8, 88–93.



Naasan MA, Watson TF, 1998. Conventional glass ionomers as posterior restorations. A status report for the American Journal of Dentistry. Am J Dent, 11, 36–45.

Nissan J, Dmitry Y, Assif D, 2001. The use of reinforced composite resin cement as compensation for reduced post length. J Prosthet Dent, 86, 304–308.

Purton DG, Payne JA, 1996. Comparison of carbon fiber and stainless steel root canal post. Quintessence Int, 27, 93-97.

Sorensen JA, Engelman MJ, 1990. Effect of post adaptation on fracture resistance of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent, 64, 419-424.

Sorensen JA, Engelman MJ, 1990. Effect of post adaptation on fracture resistance of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent, 64, 419-424.

Sorensen JA, Martinoff JT, 1984a. Clinically significant factors in dowel design. J Prosthet Dent, 52, 28-35.

Sorensen JA, Martinoff JT, 1984b. Intracoronal reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent, 51, 780-784.

Toksavul S, Toman M, Uyulgan B, Schmage P, Nergiz I, 2005. Effect of luting agents and reconstruction techniques on the fracture resistance of prefabricated post systems. J Oral Rehabil, 32, 433-440.

Toksavul S, Zor M, Toman M, Gungor MA, Nergiz I, Artunc C, 2006. Analysis of dentinal stress distribution of maxillary central incisors subjected to various post-and-core applications. Oper Dent, 31, 89–96.

Upadhyaya V, Bhargava A, Parkash H, Chittaranjan B, Kumar V, 2016. A finite element study of teeth restored with post and core: Effect of design, material, and ferrule. Dent Res J (Isfahan), 13(3), 233-238.

Vichi A, Ferrari M, Davidson CL, 2000. Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque posts. J Prosthet Dent, 83, 412-417.

Walton TR, 1999. A 10-year longitudinal study of fixed prosthodontics: clinical characteristics and outcome of single-unit metal–ceramic crowns. International Journal of Prosthodontics, 12, 519–526.

Zhou L, Wang Q, 2013. Comparison of fracture resistance between cast posts and fiber posts: a meta-analysis of literature. J Endod, 39, 11-15.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Hakkı ÇELEBİ  
Necmettin Erbakan Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD  
Karatay, Konya  
Tel : +90 332 220 00 26  
Faks: +90 332 220 00 45  
GSM: +90 555 299 28 73  
E-mail: hcelebi@konya.edu.tr

# Erken yükleme konsepti ile oluşturulan mandibular hibrit protez hastasında ortaya çıkan fonksiyonel konuşma bozukluğunun çözümü: Alternatif bir yaklaşım

Serdar Kılıç<sup>1</sup>, Nuray Yılmaz Altıntaş<sup>2</sup>, Subutay Han Altıntaş<sup>3</sup>

*Selcuk Dent J, 2016; 3: 128-134*

Başvuru Tarihi: 27 Nisan 2016  
Yayına Kabul Tarihi: 28 Nisan 2016

### ÖZ

**Erken yükleme konsepti ile oluşturulan mandibular hibrit protez hastasında ortaya çıkan fonksiyonel konuşma bozukluğunun çözümü: Alternatif bir yaklaşım**

Klasik iki-aşamalı dental implant konsepti, geçtiğimiz yıllardaki bir çok çalışmada olumlu sonuçlar ortaya koysa da, uzun osseointegrasyon süresi, randevu sayısının fazla olması, geçici bir tam protez yapımı ve bu protezlerin bir çok kez astarlama gerekliliği gibi bazı dezavantajları beraberinde getirmektedir. Dental implantların materyal, dizayn ve yüzey işlemlerinde ortaya çıkan son dönemdeki yenilikler ve gelişmeler, klinik diş hekimliği için önemli bir konsept olan erken yükleme protokolünün ortaya çıkmasına ön ayak olmuştur. Erken yükleme protokolünü temel alan birçok yöntemde ortaya çıkan en önemli dezavantaj içerdikleri ölçü alma işlemleri sebebiyle operasyon bölgesinin zarar görebilmesidir. Son dönemde bu problemi ortadan kaldırmak amacıyla ölçü alma prosedürlerini içermeyen Ohio State University (OSU) protokolü geliştirilmiştir. Ancak bu protokolda de, postperatif iyileşme gerçekleşmeden protetik işlemlerin tamamlanması sebebiyle hastalarda konuşma problemleri baş gösterebilmektedir. Bu çalışmada, OSU protokolü temel alınarak erken yükleme konsepti ile yapılan implant destekli bir mandibular hibrit protezde, postoperatif iyileşme sonrasında meydana gelen fonksiyonel konuşma problemini ortadan kaldıran alternatif bir yöntemin sunumu ve bu yöntem sonrasında ortaya çıkan neticenin gösterilmesi amaçlanmaktadır.

62 yaşındaki erkek hasta, implant operasyonu sonrası OSU protokolü ile oluşturulan alt hibrit protezinden kaynaklanan fonksiyonel konuşma problemi şikayeti ile kliniğimize başvurdu. Hastada, postoperatif iyileşme sonrasında protez ile mukoza arasındaki mesafe artışını telafi etmek amacıyla akrilik rezin kullanılarak alternatif bir yaklaşım uygulanmaya karar verildi.

Bu yaklaşım sayesinde hibrit protez ile mukoza arasındaki mesafe, hijyeni ve fonasyonu etkilemeyecek şekilde azaltılmış oldu.

Bu olgu sunumunda ortaya konan alternatif tekniğin, OSU protokolü baz alınarak erken yükleme konsepti ile ağıza yerleştirilen dental-implant destekli hibrit protezlerde ortaya çıkabilecek fonasyon problemlerinin çözümünde geçerli bir yöntem olabileceği gösterilmektedir. Bu yöntemle hastanın karşı karşıya kaldığı psikososyal dezavantaj konforlu ve kısa bir sürede kolaylıkla ortadan kaldırılmıştır.

### ANAHTAR KELİMELELER

**Dental Hibrit Protezler, Erken Yükleme Konsepti, Fonksiyonel Konuşma Bozukluğu, OSU Protokolü**

### ABSTRACT

**The rehabilitation of a patient who received oral bisphosphonate treatment with dental implant supported prosthesis: A case report**

Although classic two-step concept for dental implants has presented encouraging outcomes, treatment protocol requires a lengthy period for osseointegration. The other disadvantage of conventional implant therapy is the need for several appointments and temporary complete dentures with multiple relines. Along with continuous improvements in implant materials, designs and surface treatment techniques, immediate/early loading protocol has become one of the most remarkable achievements in clinical dentistry. Immediate loading procedures may increase the possibility of damage to the surgical site during the impression procedures. The Ohio State University (OSU) protocol has been developed to compensate for previous early loading techniques' inadequacy. However, this protocol may cause phonation difficulty to the patient due to postoperative healing. The aim of this study was to describe an alternative technique to eliminate the cause of the functional dysphonia in a patient with early load mandibular hybrid prosthesis via the OSU protocol and to evaluate the outcomes of this technique.

A 62-years-old male patient reported to our department with a complaint of functional dysphonia after the prosthetic rehabilitation with implant-retained mandibular hybrid prosthesis via OSU protocol. Acrylic resin applied to the metal framework of mandibular hybrid prosthesis decrease the distance between hybrid prosthesis and mucosa. Result: This alternative technique has led to eliminate the cause of dysphonia in a short period of time and resulted in patient satisfaction in terms of hygiene and phonation.

So it may be an appropriate technique for functional dysphonia patient with early load mandibular hybrid prosthesis and may further psychosocially motivate patients in the social environment.

### KEYWORDS

**Dental Hybrid Prosthesis, Early Loading Concept, Functional Dysphonia, OSU Protocol**

<sup>1</sup> Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Kocaeli

<sup>2</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Trabzon

<sup>3</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Trabzon

İlk kez Branemark tarafından oluşturulan klasik iki aşamalı dental implant protokolü, geçtiğimiz 30 yıl boyunca birçok araştırmacı tarafından incelenmiş, rehabilitasyonun prognozu çok sayıda çalışma aracılığıyla iyi bir şekilde belgelenmiştir (Stephan ve ark. 2007, Friberg ve ark. 2005). Konsept genel olarak, fonksiyonel bir yükleme yapılmadan önce 3 ile 6 ay arasında değişen iyileşme süresine sahip iki aşamalı cerrahi prosedürü içermektedir. Hastaların, bu protokolda cerrahi ve protetik prosedürler boyunca 4-6 aylık süre içerisinde ortalama 10 defa kliniğe gelmesi gerekebilmektedir (Turkyilmaz ve ark. 2009, Friberg ve ark. 2000). Uzun osseointegrasyon süresi ve randevu sayısının fazla olmasının yanı sıra dişsiz hastalarda geçici bir tam protez yapımı ve bir çok kez astarlama gerekliliği bu protokolün diğer dezavantajları arasında sayılabilir (Turkyilmaz ve ark. 2009).

### Erken yükleme protokolü

Hastaların daha kısa sürelerde protetik işlemi sonlandırma istekleri, dental implantların materyal, dizayn ve yüzey işlemlerinde ortaya çıkan son dönemdeki yenilikler ve gelişmeler erken yükleme protokolünün ortaya çıkmasına imkan sağlamıştır. Bu sayede, cerrahi, protetik ve dental laboratuvar işlemleri modifiye edilerek hastanın estetik, fonksiyon ve konforu daha kısa bir sürede telafi edilmiş olur. Ayrıca bu protokolda geçici bir proteze ve ikinci bir cerrahi müdahaleye gerek duyulmamaktadır (Cannizzaro ve ark. 2007, Turkyilmaz ve ark. 2006, Peñarrocha-Oltra ve ark. 2013). Yapılan çalışmalarda özellikle kemiğin yoğun ve nispeten daha kaliteli olduğu anterior mandibula bölgesinde erken yükleme protokolünün klasik iki aşamalı dental implant protokolü ile kıyaslanabilir şekilde başarılı sonuçlar ortaya koyduğu gösterilmiş, uygun şartların sağlandığı hastalarda geçerli bir yöntem olabileceğinin altı çizilmiştir (Desmet ve ark. 2007, Engquist ve ark. 2005, Henry ve Rosenberg 1994, Tarnow ve ark. 1997, Cooper ve ark. 2007).

### Ohio State University (OSU) protokolü

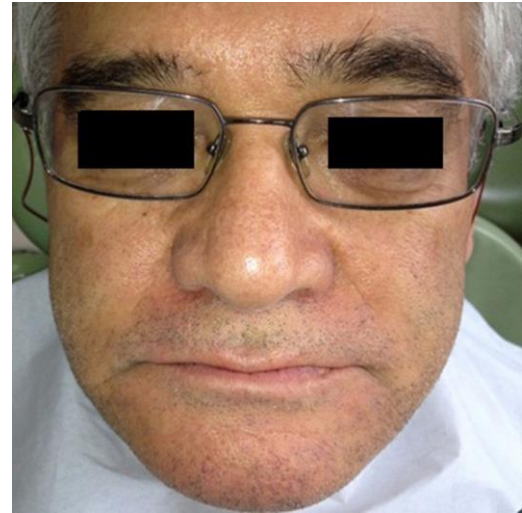
OSU protokolü ilk kez 2004 yılında, Ohio State Üniversitesi'nde bir grup araştırmacı tarafından alternatif bir erken yükleme yöntemi olarak geliştirilmiştir. Dental implant operasyonundan hemen sonraki ilk günlerde ağıza yerleştirilebilen, kişiye özel, vidalanabilir bir hibrit protez yapımını içeren bu protokolün temelini dökülebilir akrilik rezin altyapı (patern) oluşturmaktadır. Operasyon sonrasında, implantlara uyumlu olacak şekilde modifiye edilebilen rezin patern yardımıyla kişiye özel metal altyapının döküm işlemi gerçekleştirilir. Döküm öncesinde istenildiği gibi kolayca modifiye edilebilmesi nedeniyle hasta ağızına uyumlu protezler elde edilebilir. Bu

protokolün en önemli avantajlarından biri de tüm implant sistemlerinde uygulanabilir olmasıdır. Her türlü anatomik varyasyona, ark formuna ve büyüklüğüne uygun hazırlanabilmesi hekime önemli ölçüde avantaj sağlamaktadır (Tames ve ark. 2004).

Erken yükleme protokolünde operasyonun ardından henüz suture edilmiş alanda irritasyon ve kanama riski oluşturabilmesi dezavantaj olarak ortaya çıkabilmektedir. OSU protokolünde ölçü alma prosedürlerinin olmaması nedeniyle bu risk biraz daha düşüktür (Turkyilmaz ve ark. 2009). Bununla birlikte postoperatif iyileşme tamamlanmadan protetik işlemlerin sonlandırılması ve ağıza yerleştirilmesi sebebiyle uzun dönemde bazı estetik ve fonksiyonel problemlerin ortaya çıkma riski bu konseptin diğer dezavantajıdır. Erken yükleme protokollerinde, iyileşmeye bağlı olarak yumuşak dokularda meydana gelen çekilmeler protetik restorasyonun estetiğine etki edebilmekte, hastanın fonasyonunda bozukluklara neden olabilmektedir.

Bu makalede, OSU protokolü temel alınarak erken yükleme konsepti ile yapılan bir implant-destekli hibrit protezde, postoperatif iyileşme sonrasında meydana gelen fonasyon problemini ortadan kaldıran alternatif bir yöntemin sunumu amaçlanmaktadır.

### OLGU SUNUMU



**Resim 1.**

Tüm cerrahi ve protetik işlemler öncesi hastanın ekstraoral görüntüsü

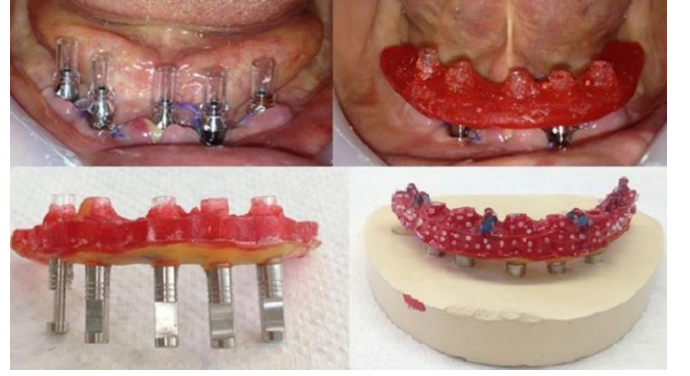
62 yaşında dişsiz erkek hasta, estetik ve fonksiyonel şikâyetleri sebebiyle Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi kliniğine başvurmuştur (Resim 1). Anamnezinde herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmayan hastanın intraoral ve radyografik muayenesi sonrası, her iki çenesindeki alveol kemiğinde şiddetli rezorbsiyon tespit edildi. Var

olan dikey boyut kaybını telafi etmek, kaybolan estetik ve fonksiyonun sorunsuz şekilde idame edilmesini sağlamak amacıyla hastaya, implant destekli maksiller ve mandibular hibrit protez yapımı planlandı. Hastanın sosyoekonomik durumu da dikkate alınarak alt çenesine OSU protokolünü temel alan erken yüklemeye konsepti ile protetik rehabilitasyon yapılmasına karar verildi.

### OSU protokolü

Radyografik muayene de hastanın anterior mandibula bölgesinde mental foramenler arasında OSU protokolüne uygun kemik kalitesinin var olduğu belirlendi. Maxillomandibular ilişkinin ve interoklüzal mesafe değerlendirildi ve planlanan tedavi için uygun olduğu belirlendi. Operasyon öncesinde alınan ölçülerle elde edilen modeller üzerinde üst çeneye geçici tam protez yapımında kullanılmak üzere akrilik kaide plağı (Meliodent; Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Almanya), alt çeneye ise ark şekline uygun olacak şekilde akrilik rezin patern (Pattern Resin LC, GC America Inc, ABD) oluşturuldu. Bu akrilik rezin patern üzerine açılan delikler sayesinde operasyon sırasında hem dental implant uygulamasına rehberlik oluşturuldu, hem de döküm işlemi ile daimi hibrit protezin metal altyapısının elde edilmesi sağlandı.

Bu protokolde amaç operasyon sonrasındaki ilk 4 gün içerisinde daimi protezi bitirmektir. Bu doğrultuda operasyon günü, hastaya onam formu imzalatıldıktan sonra daha önce yapılan planlama ve akrilik rezin paterne uygun şekilde Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Ağız Diş ve Çene Cerrahisi ameliyathanesinde lokal anestezi altında maksillaya 6 adet, anterior mandibulada mental foramenler arasına da 5 adet dental implant (Astra Tech, Mölndal, İsveç) uygulandı ve alt çenede bulunan implantlar torklandı. Tork değerlerinin erken yüklemeye için primer stabilitenin olması gereken tork değerinin en az 30 Ncm olmasına dikkat edildi. Uniabutment EV (Astra Tech, Mölndal, İsveç) abutmentler vidalandıktan sonra cerrahi prosedür sutur işlemi ile tamamlandı. Aynı gün içerisinde hasta protez kliniğine getirildi. Uniabutment EV' ler üzerine dökülebilir plastik abutmentler (Burnout Cylinder, Astra Tech, Mölndal, İsveç) vidalandı. Önceden hazırlanan akrilik rezin patern, bu kopingler üzerine uygun bir şekilde yine dökülebilir akrilik rezin yardımı ile sabitlendi. Bu noktada protez ile mukoza arasındaki mesafe hastanın hijyeni göz önünde bulundurarak 2 mm olarak belirlendi. Bu işlem sonrasında rezin patern ve plastik döküm kopingleri tek bir parça halinde vidaların gevşetilmesi yoluyla ağızdan uzaklaştırıldı ve hasta evine gönderildi. Çıkarılan akrilik rezin patern ve kopinglere laboratuvar analogları monte edildi ve bu şekilde alçı içerisine gömülerek ağız içerisinden ölçü almaksızın model elde



**Resim 2.**

Cerrahi operasyonun hemen sonrasında ağız içerisinde modifiye edilen rezin patern sayesinde ölçü almaksızın alçı model elde edildi ve döküm işlemine gönderildi

edilmiş oldu (Resim 2). Bu model üzerinde akrilik rezin paternin son düzenlemeleri yapıldıktan sonra döküm işlemleri gerçekleştirildi. Elde edilen metal altyapının pasif oturup oturmadığı model üzerinde kontrol edildi. Bir sonraki gün hasta kliniğe çağırıldı ve metal alt yapı ağız içerisinde prova edildi. Klinik ve radyografik kontrollerin sonrasında metal altyapının pasif ve tam uyumlu bir şekilde oturduğundan emin olduktan sonra, üst çenede geçici tam protez için hazırlanan kaide ve oluşturulan mum duvarlar yardımıyla hastanın dikey boyutu belirlendi. Laboratuvar ortamında akrilik yapay dişlerin dizimi gerçekleştirildi ve 3. gün ağız içinde yapılan provalarla estetik, fonksiyon ve fonksiyonun idamesi kontrol edildi. Son düzeltmeler yapıldı ve protezler bitim işlemleri için tekrar laboratuvara gönderildi. 4. gün, ısı ile polimerize olan akrilik rezin (Meliodent; Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Almanya) kullanılarak bitim işlemleri gerçekleştirilen ve polisaj işlemleri tamamlanan mandibular hibrit protez ve maksiller geçici tam protez ağıza yerleştirildi. Hibrit protezin abutmentler üzerine yerleşimi ve protezler arası oklüzal ilişkiler dikkatli bir şekilde kontrol edildi. 4. günün sonunda alt çeneye OSU protokolü ile oluşturulan daimi hibrit protez ve üst çeneye de iyileşme sürecinde kullanılacak olan geçici tam protez yerleştirilmiş oldu (Resim 3). Bilateral balanslı oklüzyon konseptine uygun şekilde oklüzal uyumlandırmalar tamamlandıktan sonra hastaya ağız hijyen eğitimi detaylı şekilde anlatıldı ve yumuşak diyet önerildi. Protetik tedavi sonrasındaki 3.gün, 2. hafta, 1 ve 3. aylarda hasta kontrole çağırıldı.



**Resim 3.**

OSU protokolü ile oluşturulan daimi alt çene hibrit protez ve iyileşme sürecinde kullanılacak olan üst çene geçici tam protezin görüntüsü (Operasyondan sonraki 4. günde protez bitirildiğinden alt çenede iyileşmenin henüz tamamlanmadığı görülmekte)

Dental implantların cerrahi olarak yerleştirilmesinin ardından geçen 3 aylık iyileşme süreci sonrasında, üst çene planlanan daimi hibrit protez yapımı için kliniğe başvuran hastanın, OSU protokolü baz alınarak yapılan alt hibrit protez ile ilgili fonasyon açısından bazı şikayetlerinin olduğu belirlendi. Yapılan ağız içi ve radyografik muayenesinde, operasyon sonrasındaki iyileşme süreci boyunca implantların çevresindeki kemik miktarında herhangi bir değişiklik olmamakla birlikte, hibrit protez ile mukoza arasındaki mesafenin düşük miktarlarda da olsa artmış olduğu ve bu durumun hastanın konuşmasına etki ettiği gözlemlendi (Resim 4).

**Resim 4.**

Operasyondan sonraki 3 aylık iyileşme sürecinin ardından alt çene hibrit protezinin ile mukoza arasındaki boşlukta artış meydana gelmiştir

### Alternatif yöntem

Ortaya çıkan bu problemin çözümü için alt hibrit protezin modifiye edilmesi yoluyla mukoza ile olan aralığın azaltılması planlandı. Bu doğrultuda;

1. Öncelikle ortaya çıkan boşluğun doğru bir şekilde laboratuvar ortamına yansıtılabilmesi amacıyla, alt hibrit protez ağız içerisinde iken mukozaya bakan kısımlarına tabancalı ilave tip silikon ölçü malzemesi (Zhermack SpA, Badia Polesine, İtalya) uygulandı (Resim 5).

**Resim 5.**

Alt çene hibrit protez ağızda iken mukozaya bakan kısımlarına tabancalı ilave tip silikon ölçü malzemesinin uygulanması

2. Silikon ölçü malzemesinin polimerize olması sonrasında hibrit protez dikkatli bir şekilde ölçü malzemesiyle birlikte tek bir parça halinde vidaların gevşetilmesi yoluyla ağız içerisinden uzaklaştırıldı (Resim 6).

**Resim 6.**

Silikon ölçü malzemesinin polimerize olması sonrasında protez ölçü malzemesiyle birlikte tek bir parça halinde ağız içerisinden uzaklaştırıldı

3. Ağız dışında hibrit proteze laboratuvar analogları monte edildi ve protez dikkatli bir şekilde ölçü içerisine gömüldü. Oluşturulan bu model sayesinde, ağız içerisindeki hibrit protez ile mukoza arasında var olan mesafe, laboratuvar ortamına sorunsuz ve pratik bir şekilde kişisel ölçü kaşığı yapılmadan aktarıldı.

4. Hibrit protez ile mukoza arasındaki bu boşluk metal altyapının mukozaya bakan yüzüne ısıyla polimerize olan akrilik rezin ilave edilmesi yöntemi ile 2 mm olacak şekilde azaltıldı. Böylece hem ağız hijyeni idame ettirildi hem de sonradan meydana gelen fonasyon problemleri ortadan kaldırıldı

5. Konvansiyonel yöntemlerle tamamlanan üst çene hibrit protez ve alternatif yöntem yardımıyla mukoza ile arasındaki mesafesi azaltılan alt çene hibrit protez bitim ve polisaj işlemleri sonrasında ağıza pasif



olarak yerleştirildi. Oklüzal ve radyografik kontroller sonrasında protetik tedavi sonlandırıldı

Protetik tedavi sonrasındaki 7. gün, 1., 3., 6. ve 12. aylarda hasta kontrole çağrıldı, bu kontrollerde yapılan klinik ve radyografik muayenelerde hem implantlarda hem de dental hibrit protezlerde herhangi bir problem ile karşılaşılmadı (Resim 7).



**Resim 7.**

İmplant-destekli maksiller ve mandibular hibrit protezlerin protetik işlemler ve uygulanan alternatif yöntem sonrası görüntüsü

## TARTIŞMA

İmplant destekli sabit protezler, dişsiz çenelerin rehabilitasyonunda giderek daha da yaygın şekilde kullanılan, geçerli bir tedavi yöntemidir. Bu tip hastalarda tam protez kullanımına nazaran implant destekli sabit protez kullanımıyla daha yüksek başarı oranı elde edilmektedir. İmplant destekli restorasyonlar sayesinde hastanın kaybettiği estetik ve fonksiyon kabul edilebilir seviyede geri kazandırılabilir, hastaya tutuculuk ve destek açısından kuvvetli bir protetik rehabilitasyon sağlanabilir (Malo ve ark. 2012, Jemt 2008). Dental implant destekli hibrit protezler, metal bir altyapı üzerine ısı ile polimerize olan akrilik rezin ve akrilik yapay dişlerden oluşur. Protez, implantlar ya da abutmentler üzerine hekim tarafından vida ile sabitlenmektedir. Bu sayede kullanım sırasında retansiyon açısından sorun oluşmazken, farklı sebeplerden dolayı gerektiğinde protez hekim tarafından kolaylıkla çıkarılabilir. Yapılan çalışmalarda bu tip protezlerin, implant destekli overdenture ve konvansiyonel hareketli protezlere nazaran psikososyal açıdan daha yüksek hayat kalitesi sağladığı gösterilmiştir. Doğal dişlere yakın bir hayat kalitesi sağlama ve kaybedilen fonksiyonu kabul edilebilir derecede geri kazandırması, hastalara önemli bir psikolojik avantaj getirmektedir (Preciado ve ark. 2013). Bununla birlikte sabit bir hibrit protezin, implant destekli hareketli overdenture protezlere nazaran daha düşük komplikasyon riskine sahip olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Nedir ve ark. 2006). Ayrıca

dental hibrit protezlerin yapımında kullanılan akrilik rezinin, protez üzerine gelen kuvvetlerin oluşturduğu etkiyi absorbe edebilme özelliği bulunmaktadır (Gracis ve ark. 1991). Bu durum, hem distal kantilevere sahip olan bu tip protezlerin, hem de üzerine vidalandığı dental implantların başarısı için önem arz etmektedir.

Özellikle tam dişsiz hastalarda planlama yapılırken interoklüzal boşluğun ve alveolar kemik rezorbsiyon miktarının çok iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu iki etken, hastaya uygulanacak olan protetik tedavi seçeneğinin belirlenmesi ve prognozunun idame ettirilmesinde önemli rol oynar. Çeneler arasındaki boşluğun fazla olduğu durumlarda implant destekli sabit bir protetik restorasyon yerine dental hibrit protez yapımı tercih edilmelidir (Real-Osuna ve ark. 2012). Bu vaka raporunda interoklüzal mesafenin fazla olması ve her iki çenedeki özelliklede posterior bölgedeki alveol kret rezorbsiyonları göz önünde bulundurularak hastaya uygulanacak protetik tedavi seçeneği olarak implant-destekli maksiller ve mandibular hibrit protez tercih edildi.

Dental implant uygulamalarının orijinal konsepti, fonksiyonel yükleme öncesinde 3-6 aylık bir iyileşme süresine sahip iki-aşamalı cerrahi prosedürü içermektedir (Stephen ve ark. 2007). Buna ek olarak son dönemde, erken yükleme protokolünü teşvik eden ve olumlu sonuçlar ortaya koyduğunu gösteren birçok klinik çalışma yapılmıştır (Popper ve ark. 2003, Engstrand ve ark. 2003, Engstrand ve ark. 2001). Bu protokol sayesinde hastaların kaybolan estetik ve fonksiyonu daha kısa sürelerde geri kazandırılırken, ikinci bir operasyon ve geçici protez yapımı gibi bazı prosedürlerin devre dışı bırakılmasıyla tedavi süreci daha konforlu ve kolay bir şekilde tamamlanabilmektedir (Cannizzaro ve ark. 2007, Turkyilmaz ve ark. 2006, Peñarrocha-Oltra ve ark. 2013). Branemark'ın 1999 yılında ortaya koyduğu Branemark Novum Metodu ve All-on-4 konsepti erken yükleme protokolünü temel alan iki yöntem olarak belirtilebilir. Her iki yöntem için de, özellikle anterior mandibula bölgesinde başarılı sonuçlar elde edildiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Branemark ve ark. 1999, Engstrand ve ark. 2003, Malo ve ark. 2005). Bu konseptlerin yanı sıra, son dönemdeki çalışmalarda olumlu sonuçlar ortaya koyduğu belirlenen OSU protokolü de anterior mandibula bölgesine uygulanan implant destekli hibrit protez yapımını içeren bir erken yükleme yöntemidir. Diğer yöntemlerden farklı olarak protetik tedavi için operasyon sonrası ölçü alım prosedürlerini içermemektedir. Operasyon sonrasındaki ilk 3 ya da 4. günde protez ağıza yerleştirilir (Tames ve ark. 2004). Bu protokolde, diğer erken yükleme konseptini baz alan

yöntemlerde olduğu gibi kaliteli bir kemik gerekliliği mevcuttur. Bununla alakalı yapılan çalışmalarda, çoğu hastada iyi bir kemik kalitesine sahip olan anterior mandibula bölgesinin, ağızın diğer bölgelerine nazaran daha başarılı sonuçlar ortaya koyduğu gösterilmiştir (Jemt ve ark. 1989, Wolfinger ve ark. 2003, Eckert ve Wollan 1998). Bu çalışmada da, hastanın ağız içi muayenesi ve sosyoekonomik durumu göz önüne alınarak anterior mandibula bölgesine 5 adet dental implant uygulanması sonrasında OSU erken yüklenme protokolüne uygun şekilde dental hibrit protez yapımına karar verilmiştir.

Protetik tedavi seçeneği olarak uygulanmasının ardından fonksiyonel ve psikososyal birçok avantajı beraberinde getiren implant destekli sabit hibrit protezler, kimi durumlarda mekanik problemlere, inflamasyon ile alakalı sorunlara ve hatta konuşma ve diksiyon bozukluklarına sebebiyet verebilmektedir (Real-Osuna ve ark. 2012, Jemt 1991). Jemt (1991), bununla alakalı olarak yapmış olduğu çalışmada protetik restorasyonun konuşmaya olan negatif etkisinin önemli komplikasyonlardan biri olabileceğini belirtmiştir. Protetik tedavi sonrasında implant bölgesi ve protezlerin hijyeni ve bu konudaki motivasyon başarı için kritik önem taşımaktadır. Sabit bir protezin temizliği, doğal diş ya da hareketli bir protezin temizliğinden farklılık göstermektedir. İmplant destekli sabit hibrit protezlerde hijyenin etkin bir biçimde sağlanabilmesi için protezin altyapısı ile mukoza arasındaki mesafenin en az 2 mm olması gerekmektedir. Daha düşük aralık var olduğunda, hastanın protez temizliği konusunda problem yaşayabileceği belirtilmiştir (Turkyılmaz ve ark. 2009, Kreuter 2008). Erken yüklenme konseptinde operasyonun hemen sonrasında protetik işlemlere başlandığından, yapım sırasında protezin uyumu değerlendirilirken komşu yumuşak dokularda iyileşme süresi boyunca meydana gelebilecek değişiklikler göz önünde bulundurulmalıdır. Bengazi ve ark. (1996), yapmış oldukları çalışmada implant operasyonu sonrasında iyileşme sürecinde yumuşak doku çekilmelerinin meydana gelebileceği ve bu çekilmenin büyük bir kısmının operasyon sonrasındaki ilk 6 ayda ortaya çıktığını göstermişlerdir. Bu çalışmada, OSU protokolüne uygun hazırlanan implant destekli hibrit protezin altyapısı ile mukoza arasında hijyen için bırakılan 2mm'lik boşlukta, protezin ağıza yerleştirilmesinin ardından postoperatif iyileşme süresince çevre yumuşak dokularda meydana gelen değişikliklere bağlı olarak artış meydana gelmiştir. Bu durum hastanın fonasyonunda ve diksiyonunda problemlere yol açmış, psikososyal olarak negatif etkilenmesine sebep olmuştur. Bu olgu sunumunda hastada meydana gelen bu sorunun çözümü için alternatif bir yöntem anlatılmaktadır.

Çalışmada sunulan alternatif yöntemin en önemli avantajı, tekrar bir döküm işlemi ve hatta protez yenileme gerektirmeksizin hastaya maddi olarak ve zaman

açısından kazanç sağlamasıdır. Bu sayede tek bir randevuda hastanın var olan şikayetleri giderilmiş olup, sonradan açığa çıkan psikososyal dezavantaj konforlu ve kolay bir şekilde ortadan kaldırılmıştır. Hastanın 1 yıl sonraki kontrolünde yapılan intraoral ve radyografik muayenesinde cerrahi ve protetik olarak herhangi bir problemle karşılaşmazken, sonradan açığa çıkan fonasyon şikayetinin ise 3. ay sonunda uygulanan alternatif yöntem ile beraber tamamen ortadan kalktığı belirlenmiştir.

## SONUÇ

Bu olgu sunumunda gösterilen alternatif tekniğin, OSU protokolü baz alınarak erken yüklenme konsepti ile ağıza yerleştirilen dental implant destekli hibrit protezlerde postoperatif doku iyileşmesine bağlı olarak ortaya çıkabilecek fonasyon problemlerinin çözümünde geçerli bir yöntem olabileceği gösterilmektedir. Bu yöntemle hastanın karşı karşıya kaldığı psikososyal dezavantaj, konforlu ve kısa bir sürede kolaylıkla ortadan kaldırılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Bengazi F, Wennstrom JL, Lekholm U, 1996. Recession of the soft tissue margin at oral implants. A 2-year longitudinal prospective study. *Clin Oral Implants Res*, 7, 303-310.
- Branemark PI, Engstrand P, Ohnrell LO, Gröndahl K, Nilsson P, Hagberg K, Darle C, Lekholm U, 1999. Branemark Novum: a new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res*, 1, 2-16.
- Cannizzaro G, Leone M, Esposito M, 2007. Immediate functional loading of implants placed with flapless surgery in the edentulous maxilla: 1-year follow-up of a single cohort study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 22, 87-95.
- Cooper LF, Ellner S, Moriarty J, Felton DA, Paquette D, Molina A, Chaffee N, Asplund P, Smith R, Hostner C, 2007. Three-year evaluation of single-tooth implants restored 3 weeks after 1-stage surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 22, 791-800.
- Desmet E, Duyck J, VanderSloten J, Jacobs R, Naert I, 2007. Timing of loading immediate, early, or delayed in the outcome of implants in the edentulous mandible: A prospective clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 22, 580-594.
- Eckert SE, Wollan PC, 1998. Retrospective review of 1170 endosseous implants placed in partially edentulous jaws. *J Prosthet Dent*, 79, 415-421.
- Engquist B, Astrand P, Anzen B, Dahlgren S, Engquist E, Feldmann H, Karlsson U, Nord PG, Sahlholm S, Svärdröm P, 2005. Simplified methods of implant treatment in the edentulous lower jaw: A 3-year follow-up report of a controlled prospective study of one-stage versus two-stage surgery and early loading. *Clin Implant Dent Relat Res*, 7, 95-104.
- Engstrand P, Gröndahl K, Ohnrell LO, Nilsson P, Nannmark U, Branemark PI, 2003. Prospective follow-up study of 95 patients with edentulous mandibles treated according to the Branemark Novum concept. *Clin Implant Dent Relat Res*, 5, 3-10.
- Engstrand P, Nannmark U, Martensson L, Galeus I, Branemark PI, 2001. Branemark Novum: prosthodontic and dental laboratory procedures for fabrication of a fixed prosthesis on the day of surgery. *Int J Prosthodont*, 14, 303-309.
- Friberg B, Henningsson C, Jemt T, 2005. Rehabilitation of edentulous mandibles by means of turned Branemark System implants after one-stage surgery: a 1-year retrospective study of 152 patients. *Clin Implant Dent Relat Res*, 7, 1-9.
- Friberg B, Gröndahl K, Lekholm U, Branemark PI, 2000. Long-term follow-up of severely atrophic edentulous mandibles reconstructed with short Branemark implants. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2, 184-189.
- Gracis SE, Nicholls JI, Chalupnik JD, Yuodelis RA, 1991. Shock-absorbing behavior of five restorative materials used on implants. *Int J Prosthodont*, 4, 282-291.
- Henry R, Rosenberg I, 1994. Single-stage surgery for rehabilitation of the edentulous mandible: Preliminary results. *Pract Periodontics Aesthet Dent*, 6, 15-22.
- Jemt T, 2008. Single implants in the anterior maxilla after 15 years of follow-up: comparison with central implants in the edentulous maxilla. *Int J Prosthodont*, 21, 400-408.
- Jemt T, Lekholm U, Adell R, 1989. Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous patients: A preliminary study on 876 consecutively placed fixtures. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 4, 211-217.
- Jemt T, 1991. Failures and complications in 391 consecutively inserted fixed prostheses supported by Brånemark implants in edentulous jaws: a study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual checkup. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 6, 270-276.
- Kreuter KS, 2008. A retrospective evaluation of immediate load implant-supported definitive hybrid cases performed at the Osu Omfs resident clinic. A Thesis, Ohio State University.
- Malo P, Nobre MA, Borges J, Almeida R, 2012. Retrievable Metal Ceramic Implant-Supported Fixed Prostheses with Milled Titanium Frameworks and All-Ceramic Crowns: Retrospective Clinical Study with up to 10 Years of Follow-Up. *J Prosthodont*, 21, 256-264.
- Malo P, Rangert B, Nobre M, 2005. All-on-4 immediate-function concept with Branemark System implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*, 1, 88-94.
- Nedir R, Bischof M, Szmukler-Moncler S, Belser UC, Samson J, 2006. Prosthetic complications with dental implants: from an up-to-8-year experience in private practice. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 21, 919-928.
- Peñarrocha-Oltra D, Covani U, Aparicio A, Ata-Ali J, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M, 2013. Immediate versus conventional loading for the maxilla with implants placed into fresh and healed extraction sites to support a full-arch fixed prosthesis: nonrandomized controlled clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 28, 116-124

Popper HA, Popper MJ, Popper JP, 2003. The Branemark Novum protocol: description of the treatment procedure and a clinical pilot study of 11 cases. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 23, 459–465.

Preciado A, Del Rio J, Lynch CD, Castillo-Oyagüe R, 2013. A new, short, specific questionnaire (QoLIP-10) for evaluating the oral health-related quality of life of implant-retained overdenture and hybrid prosthesis wearers. *J Dent*, 41, 753-763.

Real-Osuna J, Almendros-Marqués N, Gay-Escoda C, 2012. Prevalence of complications after the oral rehabilitation with implant-supported hybrid prostheses. *Med Oral Patol Oral CirBucal*, 17, 116-21.

Stephan G, Vidot F, Noharet R, Mariani P, 2007. Implant-retained mandibular overdentures: a comparative pilot study of immediate loading versus delayed loading after two years. *J Prosthet Dent*, 97, 138–145.

Tames R, McGlumphy E, El-Gendy T, Wilson R, 2004. The OSU frame: A novel approach to fabricating immediate load fixed-detachable prostheses. *J Oral Maxillofac Surg*, 62, 17-21.

Tarnow DP, Emtiaz SS, Classi A, 1997. Immediate loading of threaded implants at stage I surgery in edentulous arches: Ten consecutive case reports with 1 to 5-year data. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 12, 319-324.

Turkyilmaz I, Suarez JC, Company AM, McGlumphy EA, 2009. Early load mandibular hybrid prosthesis using the Ohio State University acrylic frame requiring no final impression. *Aust Dent J*, 54, 255–261.

Turkyilmaz I, Tozum TF, Tumer C, Ozbek EN, 2006. A 2-year clinical report of patients treated with two loading protocols for mandibular overdentures: Early versus conventional loading. *J Periodontol*, 77, 1998-2004.

Wolfinger G, Balshi T, Rangert B, 2003. Immediate functional loading of branemark system implants in edentulous mandibles: Clinical report of the results of developmental and simplified protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 18, 250-257.

#### Yazışma Adresi:

Yrd.Doç.Dr. Serdar KILIÇ  
Kocaeli Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD  
Yuvacık Yerleşkesi  
41190 Başiskele-Kocaeli-TÜRKİYE  
Tel : +90 532 664 75 08  
E-mail: serdarklic@gmail.com

# Periapikal enfeksiyonun sebep olduğu mental sinirin geçici parestezisi: Olgusu sunumu

Mehmet Burak Güneşer<sup>1</sup>

*Selcuk Dent J, 2016; 3: 135-139*

Başvuru Tarihi: 28 Aralık 2016  
Yayına Kabul Tarihi: 14 Şubat 2017

### ÖZ

#### Periapikal enfeksiyonun sebep olduğu mental sinirin geçici parestezisi: Olgusu sunumu

Parestezi yanma, karıncalanma, ağrı ve uyuşukluk gibi anormal hislerle tarif edilen duyuşsal bir rahatsızlıktır. Nadir görülen endodonti ile ilişkili parestezi genellikle büyüyen endodontik lezyonların mental sinire yaptığı lokal baskı ile ilişkilidir. Bu makalede; periapikal enfeksiyonun sebep olduğu mental sinirin geçici parestezisi gelişen bir olgunun, literatür bilgileri ışığında tartışılması amaçlandı. Elli yaşında erkek hastanın alt sağ birinci küçük ağı dişten alt sağ dudak ortasına kadar hem ağız içi mukoza hem de yüz bölgesinde parestezi şikayeti bulunmaktaydı. Radyografik incelemede alt sağ birinci küçük ağı dişinin apikal bölgesini çevreleyen radyolüsent bir lezyon gözlemlendi. Parestezi endodontik tedavinin başlanmasından sonra 14 gün içinde tamamen çözüldü. Tam iyileşme periapikal cerrahi veya dişin çekimi yerine cerrahi olmayan kök kanal tedavisi ile elde edildi.

### ANAHTAR KELİMELELER

Cerrahi olmayan endodontik tedavi, parestezi, periapikal lezyon

### ABSTRACT

#### Temporary paresthesia of the mental nerve induced by periapical infection: Case report

Paresthesia is a sensory disturbance that can be defined as an abnormal sensation such as burning, prickling, pain or numbness. Rarely seen endodontic-related paresthesia is usually associated with the local pressure of enlarged endodontic lesions on the mental nerve. This article aimed to present a case of temporary paresthesia of the mental nerve induced by periapical infection and discuss the case by the light of literature. A 50-year-old man had a complaint of paresthesia on the right side of the lower lip extending from the mandibular midline to the first premolar both extraorally and intraorally in the area of mental nerve stem. Radiographic examination revealed a radiolucent lesion surrounding the apical portion of the right first premolar tooth. The paresthesia was resolved completely within 14 days after the initial of endodontic treatment. The complete healing was obtained only with non-surgical root canal retreatment instead of periapical surgery or tooth extraction.

### KEYWORDS

Nonsurgical endodontic treatment, paresthesia, periapical lesion

Parestezi hastanın sıklıkla yanma, karıncalanma, iğnelenme şeklinde tarif ettiği kısmi uyuşma olarak tanımlanır. Diş hekimliğinde çeşitli lokal ve sistemik faktörler paresteziye neden olmaktadır (Morse 1997). Mandibular blok anestezilerinde kullanılan lokal anestezikler, travma, çene kırıkları, lokal enfeksiyonlar ve neden oldukları baskı, neoplazi, diş çekimi gibi cerrahi müdahaleler ve endodontik tedavi ile ilişkili komplikasyonlar lokal faktörlere örnek olarak verilebilir (Ahonen ve Tjäderhane 2011). Sistemik faktörlerde ise mikrobiyal enfeksiyonlar, multipl skleroz, lenfoma ve diyabet bulunmaktadır (Özkan ve ark. 2008). Parestezi etkisinin gün, hafta ve aylarca devam ettiği ve hatta kalıcı olabildiği

literatürde belirtilmiştir (Vasilakis ve Vasilakis 2004, Jerjes ve ark. 2005, Köseoğlu ve ark. 2006, Pelka ve Petschelt 2008, Alves ve ark. 2014). Olguların birçoğunda parestezinin inferior alveoler sinir ve dallarıyla ilişkili olduğu bildirilmiştir (Di Lenarda ve ark. 2000, Yeler ve ark. 2004, Gambarini ve ark. 2011). Periapikal enfeksiyonlarda enflamatuvar oluşumun yaptığı mekanik baskı, iskemi ve ayrıca bakterilerin toksik ürünleri mental sinirde paresteziye neden olabilmektedir (Genc Sen ve Kaplan 2015). Bu olgu sunumunda, mental sinir ile ilişkili periapikal enfeksiyonun yol açtığı parestezi olgusunun cerrahi olmayan kanal tedavisi ile iyileştirilmesi ele alınmıştır.

<sup>1</sup> Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, İstanbul



## OLGU SUNUMU

Elli yaşında erkek hasta Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalına alt sağ birinci küçük azı diştен alt sağ dudak ortasına kadar hem ağız içi mukoza hem de yüz bölgesinde ciltte yaklaşık iki haftadır süren hissizlik şikayeti ile başvurdu. Klinik ve radyografik muayenede hastanın alt sağ birinci küçük azı dişinde eski bir restorasyon ve apikalinde radyolüsent bir alan olduğu saptandı (Resim 1a). Perküsyon hassasiyeti bulunmayan dişin çevresindeki yumuşak dokunun sağlıklı görünümde olduğu tespit edildi. Elektrikli pulpa testinde diştен cevap alınmazken simetriği ve komşu dişlerden pozitif cevap alındı.

Ekstraoral ve introral muayenenin ardından yüzeyel duyu ların değerlendirilmesi işlemine geçildi. Hastanın gözleri kapatılarak toplu iğnenin sivri ve künt kısmı yüz bölgesinde cilde temas ettirildi. Aynı işlem simetrik bölgeye uygulanarak kontrolü yapıldı ve hastaya hissedip hissetmediği soruldu. Dokunma duyusunun muayenesinde yine hastanın gözleri kapatılarak ufak bir pamuk yavaşça ilgili alana dokundurularak yapıldı. Bu işlemler sonrası hastada alt dudağın orta hattından alt sağ çenede foramen mentaleye kadar olan kısımda hem mukoza hem de cilt yüzeyini kapsayacak şekilde dokunma ve duyu sal his kaybı olduğu tespit edildi.

İlgili dişin apikalindeki lezyonun lokalizasyonu ve mandibular kanalla ilişkisinin değerlendirilmesi amacıyla Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (CBCT) alındı (Planmeca Promax 3D Mid, Helsinki, Finlandiya). Kesitlerin değerlendirilmesi sonucunda alt sağ birinci küçük azı dişin apikalinde linguale doğru genişleyen büyük bir radyolüsent lezyon izlendi. Dişin apikali çevresindeki lezyonun foramen mentale ile yakın ilişkisi belirlendi (Resim 2).

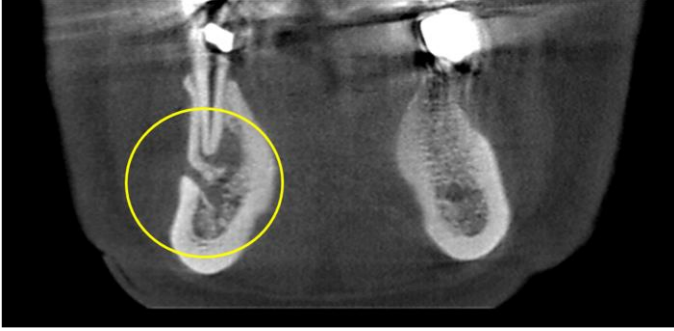
Herhangi bir sistemik ve medikal rahatsızlığı bulunmayan hastanın alt sağ birinci küçük azı dişine kronik apikal periodontitis teşhisi konularak kanal tedavisine başlandı. Eski restorasyon kaldırıldı ve çürük temizlendi. Endodontik giriş kavitesi hazırlandıktan sonra lastik örtü (rubber dam) ile dişin izolasyonu sağlandı. Eksuda çıkışı gözlenmeyen kanal öncelikle % 2.5 NaOCl (Wizard; Rehber Kimya, İstanbul, Türkiye) ile yıkandı ve ardından çalışma boyu 15 numara K-tipi bir kanal aleti (Dentsply Mallefer, Ballaigues, İsviçre) ve elektronik apeks bulucu (Root ZX mini, J Morita Co, Tustin, CA, ABD) yardımıyla belirlendi. Ardından çalışma boyu dijital radyografi ile teyit edildi. Kök kanalı ProTaper Universal döner alet eğeleri ile F5 (çap 50, 0.06 taper) eğesine kadar şekillendirildi. Yapılan biyomekanik preparasyonun ardından smear tabakasının çıkarılması için kanal % 2.5 NaOCl ve % 17 EDTA (Wizard; Rehber Kimya, İstanbul, Türkiye) solüsyonları ile yıkandı. Son yıkama solüsyonu olarak klorheksidin (Klorhex, Drogan, Türkiye) kullanılmasının ardından kanala akıcı kıvamda kalsiyum hidroksit (Sultan Chemists Inc., Englewood, NJ, ABD) bir lentülo yardımıyla yerleştirildi. Kanal ağzına ufak bir pamuk pelet yerleştirilmesinin ardından diş cam iyonomer siman (Ketac Molar, 3M ESPE, Seefeld, Almanya) ile geçici restore edildi. Hastaya post operatif ağrı durumuna karşı günlük iki tablet flurbiprofen türevi analjezik (Majezik 100 mg) ve parestezi çözümlene kadar kullanması için günlük 1 tablet B12 vitamini (Benexol® B12) reçete edildi.

Bir hafta sonra verilen randevuda alt sağ birinci küçük azı dişinin asemptomatik olduğu belirlendi. Hasta parestезinin 4.günden sonra çözülmeye başladığını belirtti. Kanal dolgusu gütta perka (Diadent Group,



**Resim 1.**

- Alt sağ birinci küçük azı dişin teşhis radyografisi
- Alt sağ birinci küçük azı dişin kanal tedavisi tamamlandıktan sonraki radyografisi
- Alt sağ birinci küçük azı dişin kanal tedavisinin tamamlanmasından yaklaşık 3 yıl sonra alınan kontrol radyografisi



Resim 2

Alt çeneden alınan CBCT görüntüsü (koronal kesit)

Seul, Kore) ve AH plus patı (Dentsply DeTrey, Zürih, İsviçre) ile dolduruldu (Resim 1b). Daimi restorasyonu hibrit kompozit kullanılarak tamamlandı (Filtek Z250, 3M ESPE). Hastada parestezi kanal tedavisine başlanmasından 2 hafta sonra tümüyle ortadan kalktı.

Yaklaşık üç yılın sonunda alınan kontrol radyografisinde radyolusent lezyonun kaybolarak periapikal iyileşmenin, kemik ve lamina dura oluşumunun tamamlanmasıyla sağlandığı tespit edildi (Resim 1c). Diş asemptomatik olup radyografik olarak herhangi bir patoloji göstermeden hala fonksiyon göstermektedir.

## TARTIŞMA

Parestezinin teşhisi için uygun anamnez, etkilenen bölgeye nosiseptif veya mekanoseptif testlerin uygulanması, periapikal ve panoramik radyografiler ve bazı durumlarda CBCT alınması oldukça önemlidir (Gambarini ve ark. 2011, Genc Sen ve Kaplan 2015). Paresteziye yol açan etkenin türü, oluşan hasarın boyutu ve semptomların görülmesinden bu yana geçen süreye bağlı olarak uygun bir tedavi yöntemi belirlenmelidir (Jerjes ve ark. 2005). Tedavi sonrası düzenli kontrol randevuları kadar hastanın parestezinin iyileşme süreci hakkında bilgilendirilmesi ve endişelerinin giderilmesi de gerekmektedir (Ahonen ve Tjäderhane 2011).

Nörotoksik materyallerin mandibular sinir kanalına kaçırılması durumunda sinir hasarının kalıcı olmaması için yabancı materyalin periapikal bölgeden 48 saatten daha kısa sürede cerrahi olarak uzaklaştırılması gerekmektedir (Pogrel 2007). Hatta dişin çekimi ve yabancı materyalin uzaklaştırılmasının bile gerektiği durumlar söz konusu olabilmektedir (Pogrel 2007). Taşkın çalışma, taşkın kanal dolgusu, endodontik materyallerin inferior alveoler sinir ve dallarının komşu olduğu alanlara taşırılması endodontik tedavi ile ilişkili parestezi sebepleri arasında sayılabilir (Vasilakis ve Vasilakis 2004). Endodontik materyallerden kaynaklı parestezi olgularında başarıya ulaşmada komplikasyon sonrası geçen sürenin yanı sıra taşkın materyalin cinsi, taşıdığı yer ve miktarı gibi durumlar da oldukça önemlidir (Köseoğlu ve ark. 2006).

Bu olguda mevcut implantın da böyle bir paresteziye yol açabileceği akla gelse de hasta implant uygulanması sürecinde belirtilerden bahsetmemiş ve öncelikle saptanan etkenin ortadan kaldırılması hedeflenmiştir. Lokal enfeksiyonlardan kaynaklı parestezi olgularında genellikle kök kanal tedavisi veya periapikal cerrahi ile enfeksiyonun giderilmesi yeterli olmaktadır (Yeler ve ark. 2004). Periapikal granülom, radiküler kist veya adenokarsinom gibi alt çenede görülen metastatik tümörler alt dudağı da içeren parestezilere yol açabilmektedir (Jerjes ve ark. 2005). Bu gibi olgularda parestezinin kalıcı olmaması için mümkün olan en kısa sürede müdahale oldukça önemlidir (Morse 1997, Pogrel 2007). Parestezi olgularında lezyon ile sinirin yakın ilişkisinden dolayı endodontik tedavi gibi konservatif yaklaşımlar öncelikli olmalıdır; ancak gerek görülürse cerrahi yaklaşımlardan da kaçınılmamalıdır. Çünkü mekanik ve kimyasal iritanların uzaklaştırılmaması sinir fibrillerinin daha fazla dejenerasyonunu ve böylece parestezinin kalıcı olma ihtimalini artırmaktadır (Ahonen ve Tjäderhane 2011).

Paresteziden en çok etkilenen iki sinir inferior alveoler sinir ve mental sinirdir (Di Lenarda ve ark. 2000). Bu olgu sunumunda görülen parestezinin en olası sebebinin periapikal lezyonun inferior alveoler sinir ve mental sinire yaptığı mekanik baskı ve ayrıca bakterilerin toksik metabolik ürünleri olduğu düşünülmektedir. Özellikle alt küçük azı dişler ile foramen mentalenin yakın ilişkisi nedeniyle bu dişlerde endodontik tedaviyle ilişkili komplikasyonlardan kaynaklı parestezi görülmektedir (Ngeow 2010). CBCT ile alınan görüntüler dişlerin kök kanal morfolojisi, köklerin maksiller sinüs ve mandibular sinir gibi anatomik yapılara yakınlığı ve periapikal lezyonun kök ile ilişkisi hakkında geleneksel radyografilerle karşılaştırıldığında daha detaylı bilgiler sunmaktadır (Gambarini ve ark. 2011). Bu olguda CBCT alınmasının sebebi teşhis amaçlı çekilen panoramik ve periapikal radyografilerde apikal lezyonun büyüklüğü ve foramen mentale ile olan yakın ilişkisinin tam anlamıyla detaylandırılmayıştıdır. Ayrıca hastanın olası sinir hasarına bağlı gerçekleşen parestezi ile ilgili haklı endişeleri nedeniyle daha detaylı radyolojik inceleme için CBCT alındı. Tedavi sonrası CBCT alınmamasının nedeni klinik iyileşmenin kısa sürede gerçekleşip periapikal radyografide iyileşmenin takip edilebilmesi ve hastanın gereksiz radyasyon almaması içindir.

Enfeksiyon kaynaklı mental sinir parestezilerinde uygun endodontik tedavi veya cerrahi yaklaşım

parestезinin çözümlenmesinde yeterli olmaktadır. Literatürde etken ortadan kaldırıldığında parestезinin birkaç gün/hafta içinde çözüldüğünü bildiren olgu sunumları mevcuttur. Örneğin Morse (1997) alt birinci küçük azı dışındaki enfeksiyon kaynaklı mental sinir parestезili bir olguda kanal tedavisi, antibiyotik ve deksamatazon ile tedavi sonrasında parestезinin yedi hafta içinde çözüldüğünü bildirmiştir. Genç Şen ve Kaplan (2015) alt ikinci küçük azı dışındaki periapikal enfeksiyonun yol açtığı mental sinir parestезisinin geleneksel antibiyotik destekli endodontik tedavi ile sekiz hafta içinde çözüldüğünü rapor etmiştir. Ahonen ve Tjäderhane (2011) alt ikinci küçük azı dışından kaynaklanan mental sinir parestезili olguda dışteki kanal tedavisinin yenilenmesi sonrasında parestезinin tümüyle çözümlenmesinin yaklaşık bir seneyi bulduğunu belirtmiştir. Di Lenarda ve ark. (2000) periapikal lezyonlu alt birinci küçük azı dışının kanal tedavisini takiben 14 gün içinde parestезinin tümüyle çözüldüğünü bildirmiştir.

## SONUÇ

Mental sinirden kaynaklı parestezi olgularına çok sık rastlanmasa da parestезinin önemi göz ardı edilmemelidir. Bu olgu sunumunda cerrahi yaklaşıma gerek kalmadan yalnızca kök kanal tedavisine başlanarak mental sinir parestезisi 2 hafta içinde tamamen çözülmüştür. Kök kanallarının dezenfeksiyonu gerçekleştirilerek enfeksiyon ve enflamasyonun ortadan kaldırılması ve iyileşmeye bağlı olarak lezyonun sinire yaptığı mekanik baskının azalmasının parestезinin çözümlenmesindeki en önemli etken olduğu düşünülmektedir.

**KAYNAKLAR**

Ahonen M, Tjäderhane L, 2010. Endodontic-related paresthesia: a case report and literature review. *J Endod*, 37, 1460-4.

Alves FR, Coutinho MS, Gonçalves LS, 2014. Endodontic-related facial paresthesia: systematic review. *J Can Dent Assoc*, 80, e13.

Di Lenarda R, Cadenaro M, Stacchi C, 2000. Paresthesia of the mental nerve induced by periapical infection: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 90, 746-9.

Gambarini G, Plotino G, Grande NM, Testarelli L, Prencipe M, Messineo D, Fratini L, D'Ambrosio F, 2011. Differential diagnosis of endodontic-related inferior alveolar nerve paraesthesia with cone beam computed tomography: a case report. *Int Endod J*, 44, 176-81.

Genc Sen O, Kaplan V, 2015. Temporary Mental Nerve Paresthesia Originating from Periapical Infection. *Case Rep Dent*, 2015, 457645.

Jerjes W, Swinson B, Banu B, Al Khawalde M, Hopper C, 2005. Paraesthesia of the lip and chin area resolved by endodontic treatment: A case report and review of literature. *Br Dent J*, 198, 743-5.

Köseoğlu BG, Tanrikulu S, Sübay RK, Sencer S, 2006. Anesthesia following overfilling of a root canal sealer into the mandibular canal: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 10, 803-6.

Morse DR, 1997. Infection-related mental and inferior alveolar nerve paresthesia: literature review and presentation of two cases. *J Endod*, 23, 457-60.

Ngeow WC, 2010. Is there a "safety zone" in the mandibular premolar region where damage to the mental nerve can be avoided if periapical extrusion occurs? *J Can Dent Assoc*, 76, a61.

Ozkan BT, Celik S, Durmus E, 2008. Paresthesia of the mental nerve stem from periapical infection of mandibular canine tooth: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 105, 28-31.

Pelka M, Petschelt A, 2008. Permanent mimic musculature and nerve damage caused by sodium hypochlorite: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 106, e80-3.

Pogrel MA, 2007. Damage to the inferior alveolar nerve as the result of root canal therapy. *J Am Dent Assoc*, 138, 65-9.

Vasilakis GJ, Vasilakis CM, 2004. Mandibular endodontic-related paresthesia. *Gen Dent*, 52, 334-8.

Yeler H, Ozeç I, Kiliç E, 2004. Infection-related inferior alveolar and mental nerve paresthesia: case reports. *Quintessence Int*, 35, 313-6.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Burak GÜNEŞER  
Bezmialem Vakıf Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Endodonti A.D.  
İstanbul, Türkiye  
E-mail: bguneser@hotmail.com

# Lateral periodontal kist tedavisinde yönlendirilmiş doku rejenerasyonu: Bir olgu sunumu

Emre Yaprak<sup>1</sup>, Sibel Kayaaltı Yüksek<sup>1</sup>, Bahar Müezzinoğlu<sup>2</sup>, Cansu Gür İlgen<sup>3</sup>, Alper Sinanoğlu<sup>4</sup>

*Selcuk Dent J, 2016; 3: 140-144*

Başvuru Tarihi: 11 Ocak 2016  
Yayına Kabul Tarihi: 24 Haziran 2016

### ÖZ

**Lateral periodontal kist tedavisinde yönlendirilmiş doku rejenerasyonu: Bir olgu sunumu**

Lateral periodontal kist (LPK), nadir görülen bir gelişimsel odontojenik kist türüdür. Klinik olarak semptomsuzdur, fakat bazen dişetinde şişlik görülebilir. Genelde yetişkinlerin mandibular kanin ve premolar bölgesinde izlenir. Bu vaka raporunda, lateral periodontal kist teşhisi konmuş bir hastanın tedavisi sunulmaktadır. Sağ mandibular kanin ve premolar bölgesinde ağrısız şişlik şikayeti ile başvuran 41 yaşındaki bayan hastaya, klinik ve radyografik değerlendirmeler sonucunda lateral periodontal kist teşhisi kondu. Tedavi planı olarak, kist bölgesinin cerrahi olarak enükleasyonu ve eş zamanlı yönlendirilmiş doku rejenerasyonu amacı ile kemik grefti ve membran uygulaması planlandı. İlgili tedaviler sonrası 6 aylık takip sürecinde nüks izlenmedi ve ilgili bölgede radyolojik kemik dolumu görüldü. Histopatolojik inceleme sonucunda klinik ön tanı doğrulandı.

### ANAHTAR KELİMELEER

**Lateral periodontal kist, periodontal tedavi, yönlendirilmiş doku rejenerasyonu**

### ABSTRACT

**Guided tissue regeneration for lateral periodontal cyst treatment: A case report**

The lateral periodontal cyst (LPC), is a rare developmental odontogenic cyst. Clinically it presents may be symptomless, but occasionally a gingival swelling can be seen. It occurs most frequently in the mandibular canine-premolar region and in adults. This case report presents treatment of LPC. A 41-year-old woman with a complaint painless swelling in the right mandibular canine-premolar region was diagnosed as LPP based on clinical and radiographic evaluations. The surgical enucleation with guided tissue regeneration technique was planned for treatment plan. After 6 months follow-up no signs of recurrence and evidence of bone formation was seen in lesion region. Clinical diagnosis was confirmed with histopathological evaluation.

### KEYWORDS

**Lateral periodontal cyst, periodontal treatment, guided tissue regeneration**

Lateral periodontal kist (LPK), çoğunlukla mandibular kanin ve premolar bölgede ve daha az sıklıkla anterior bölgede lokalize olan nadir görülen çenelerin gelişimsel odontojenik kistidir. Çenelerde görülen kistlerin % 0.7-% 1'ini oluşturur. Daha çok erişkinlerde görülür (Moskow ve ark. 1970, Kreidler ve ark. 1993). Patolojisi tam olarak bilinmemekle beraber mine epiteli, malessez hücre kalıntıları veya dental lamina artıklarından köken aldığı düşünülmektedir (Altini ve Shear 1992). LPK, sekonder olarak enfekte olmadığı sürece genellikle semptomsuzdur ve ilişkili olduğu diş vitaldir. Alveol kemiğinde genişlediği zaman klinik olarak gözlenebilir. Klinik olarak genellikle normal görünen alveol mukozanın örttüğü sıkı, kubbe şeklinde ve hareketsiz bir şişlik olarak görülür.

Bununla birlikte, dokunun ekspansiyonu ile birlikte dokuda beyazlama veya kistin mavimsi-gri renk tonu olabilir. Genellikle, gingival sulkusun sondlanması ile kist kavitesi arasında ilişki yoktur. Ağrı ve parestezi nadir olarak görülmektedir (Cohen ve ark. 1984). Radyografik olarak ise, diş kökünün lateral yüzünde diş kökü ile alveolar kret arasında sınırları belirgin, yuvarlak veya gözyaşı damlası şeklinde, uniloküler radyolüsent lezyon olarak görülür. Lezyon tipik olarak küçük çaptadır ve nadiren 1 cm üzerindedir (Cohen ve ark. 1984, Rasmusson ve ark. 1991). Histolojik olarak kistik kavitenin iç yüzeyi non-keratinize çok katlı yassı epitel ile çevrilidir. Hücre sitoplazmaları glikojenden zengindir (Cohen ve ark. 1984, Angelopoulou ve

<sup>1</sup> Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Kocaeli

<sup>2</sup> Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Kocaeli

<sup>3</sup> Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Kocaeli

<sup>4</sup> Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Kocaeli



ark. 1990). Tedavisinde ise, genellikle kistin enükleasyonu yapılmaktadır. Fakat enükleasyondan sonra tam kemik rejenerasyonu sağlanmamaktadır. Özellikle estetiğin önemli olduğu bölgelerde yüksek oranda kemik dolumu sağlayan yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu (YDR) uygulanabilmektedir (Lehrhaupt ve ark. 1997, Nart ve Gagari 2007). Bu vaka raporu, lateral periodontal kistin klinik bulgularını, kistin periapikal radyografi ve tomografi ile incelenmesini, histolojik bulgularını ve rejeneratif periodontal cerrahi ile tedavisini ve 6 aylık takip sonuçlarını sunmaktadır.

## OLGU SUNUMU

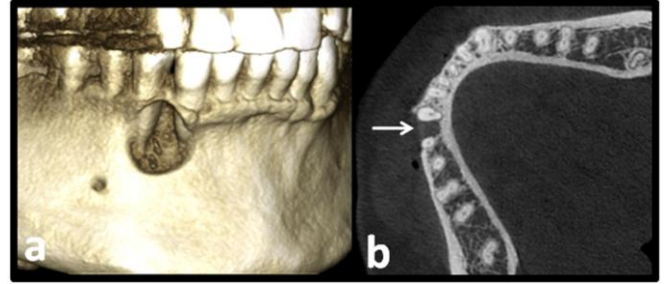
Sistemik olarak sağlıklı 41 yaşındaki bayan hasta sağ alt çene bölgesi premolar dişleri bölgesindeki dişeti şişliği şikayeti ile Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'na başvurdu. Hastanın öyküsünden, dişetindeki büyümenin 5 ay boyunca kademeli olarak artış göstermiş olduğu öğrenildi. Hastanın ağız içi muayenesinde, 43-44 dişler bölgesinde, dişlerin kökleri hizasında yaklaşık 15 mm çapında fluktuvar bir şişlik tespit edildi (Resim 1).



**Resim 1.**

Başlangıç ağız içi görünümü

İlgili dişler bölgesinde 2 mm'den fazla sondlama derinliği gözlenmedi. Vitalometrik değerlendirme sonucunda dişlerin vital olduğu tespit edildi. İlgili bölgenin CBCT incelemesinde lezyonun bukkal korteksini perforasyon yaptığı fakat lingual korteksin bütünlüğünü koruduğu görüldü. İlgili dişlerin apeksleri CBCT kesitlerinde incelendiğinde lezyonun endodontik kaynaklı olmadığı değerlendirildi.



**Resim 2.**

- a) Lezyonun 3 boyutlu görüntüsü  
b) Horizontal kesitte lezyonun görüntüsü

Dişlerin vital olması da göz önünde bulundurularak, söz konusu lezyon lateral periodontal kist ön tanısı ile değerlendirilmeye alındı ve tedavi süreci başlatıldı (Resim 3). Tedavi planı kapsamında lateral periodontal kistin cerrahi olarak enükleasyonu ve defekt bölgesine YDR uygulanması planlandı. Faz I periodontal tedaviyi takiben, cerrahi tedaviler sonrasında sekonder endodontik sorunların önüne geçmek amacı ile 43 ve 44 no'lu dişlere kanal tedavileri yapıldı. Cerrahi uygulama sırasında ve operasyon sonrası erken iyileşme döneminde ilgili dişlerde mobilite artışının söz konusu olabileceği düşünülerek, 43 ve 44 no'lu dişlere geçici kompozit splint uygulandı.

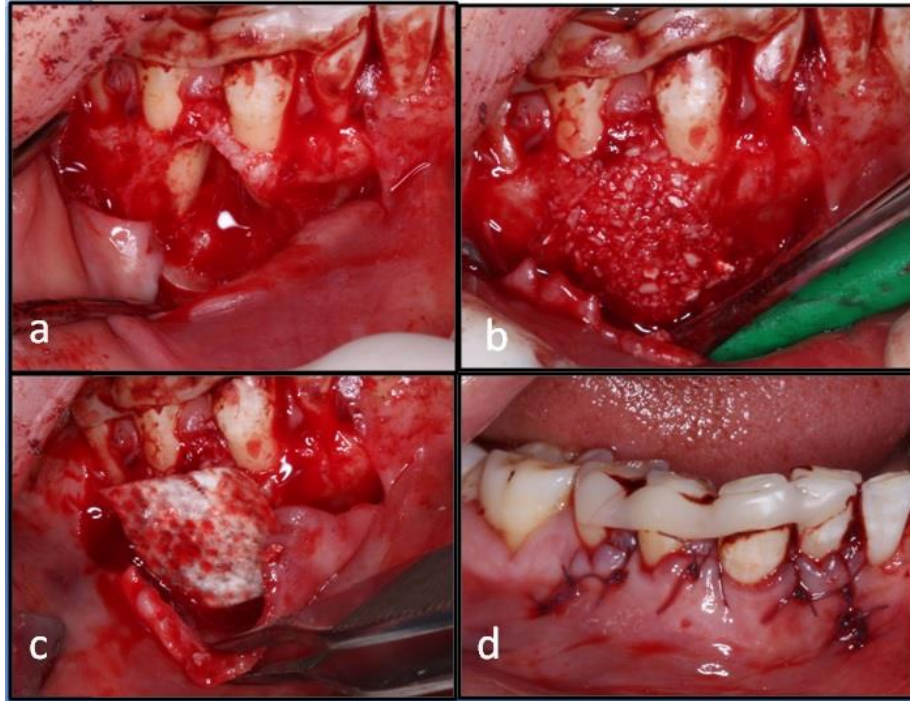


**Resim 3.**

- a-b) 43 no'lu dişin CBCT kesiti  
c-d) 44 no'lu dişin CBCT kesiti

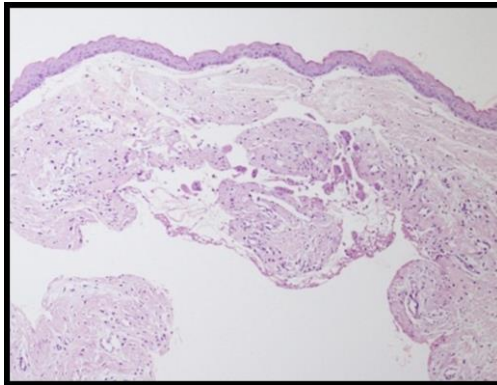
## Cerrahi uygulama

Bukkal destekli inferior alveoler blok anestezisini takiben, sulkuler insizyonlar vertikal insizyonlarla desteklenerek muko-periosteal flep kaldırıldı. Kist duvarı periodontal küretler ile alveol kemikten ve flebin iç kısmından nazikçe ayrıldı. Defekt bölgesindeki granülasyon dokusu kalıntıları uzaklaştırıldı (Resim 4a). İlgili dişlere kök yüzeyi düzleştirme işlemi uygulandı. Bölge serum fizyolojik ile yıkandıktan sonra sığır kaynaklı kemik grefti (Gen-Os, Teknos Dental, Italy) ve sığır kaynaklı kolajen membran (Gen-Oss, Dentium, Korea) uygulaması yapıldı (Resim 4b-4c). Flep 5/0 poliglaktik dikiş (Vicryl, Ethicon, Johnson & Johnson, St-Stevens-Woluwe, Belgium) ile dikildi (Resim 4d).

**Resim 4.**

- A) Kistin uzaklaştırılmasından sonra defektin görüntüsü
- B) Kemik grefti uygulaması
- C) Membranın alıcı bölgeye yerleştirilmesi
- D) Flebin kapatılması

Hastaya operasyon sonrası dikkat etmesi gerekenler anlatıldı. Antibiyotik (Amoksisilin 1000 mg BID), analjezik (Flurbiprofen 100 mg) ve antiseptik ağız gargarası (%0.12 Klorheksidin diglukonat) reçete edildi. Hasta operasyon sonrası takip sürecine alındı. Histopatolojik inceleme sonucu elde edilen bulgular lateral periodontal kist ile uyumlu görüldü (Resim 5).

**Resim 5.**

Çok katlı yassı epitel ile döşeli, dağınık yabancı cisim dev hücreleri içeren fibröz cidara sahip kistik gelişim (X100 H&E).

Operasyon sonrası 10. günde dikişler alındı. Operasyon sonrası 6 aylık süreçte herhangi bir olumsuzluğa rastlanmadı (Resim 6).

**Resim 6.**

Operasyon sonrası 6. aydaki klinik (a) ve radyografik (b) görüntü

## TARTIŞMA

Lateral periodontal kist nadir görülmesine rağmen, klinik, radyografik ve histolojik özellikleri iyi tanımlanan bir odontojenik kist türüdür (Cohen ve ark. 1984, Angelopoulou ve ark. 1990). Literatür incelendiğinde, LPK tedavisinde enükleasyon yaklaşımının yaygın olarak uygulandığı görülmüştür. Kist enükleasyonunu takiben genellikle sorunsuz

linik iyileşme görüldüğü ve nadir olarak nüks görüldüğü bilinmektedir (Moskow ve ark. 1970, Cohen ve ark. 1984, Lehrhaupt ve ark. 1997, Friedrich ve ark. 2014). Bununla beraber, tam kemik dolumu için gerekli süre ile ilgili literatürde çok fazla bilgi yoktur. Ayrıca literatürde enükleasyonu takiben kemik iyileşmesi tam olarak açıklanmış değildir. Kist enükleasyonunu takiben kemik defektinin büyüklüğü ve anatomisi rejenerasyon potansiyelini etkileyerek tedavi başarısını düşürebilir. Kemik içi defektlerde YDR'nun, sadece cerrahi debridman ile tedaviye göre daha etkili sonuçlar verdiği bilinmektedir (Nart ve ark. 2007).

1997 yılında Nina ve arkadaşları, lateral periodontal kistin mandibular premolar bölgede bukkal ve lingual kortikal kemiği perfore ettiği bir vaka sunmuşlardır. Kistin enükleasyonundan sonra kemik defektinin büyüklüğünden dolayı, osteoindüktif ve osteokondüktif özelliklerinden yararlanmak için kemik defektini dekalsifiye dondurulmuş kurutulmuş kemik grefti ile doldurmuşlardır. 30 ay sonra alınan radyografıta artmış radyoopasite görülmüştür. Nüks ise görülmemiştir (Lehrhaupt ve ark. 1997).

Lateral periodontal kist tedavisinde YDR ilk kez 2007'de Nart ve arkadaşları tarafından uygulanmıştır (Nart ve ark. 2007). Mandibular sağ kanin ve premolar dişler arasında lokalize olan kistin tedavisinde, basit kist enükleasyonu yapılmıştır. Kalan bir duvarlı kemik defektinin düşük rejenerasyon potansiyelinden dolayı YDR planlanmış, allogreft ve sığır kaynaklı membran kullanılmıştır. 7 ay sonra defekt cerrahi olarak yeniden açıldığında yüksek oranda kemik dolumu gözlenmiştir. Nart ve arkadaşları, LPK tedavisinde basit enükleasyonu takiben YDR kullanımının ataçman kaybını azalttığını ve yüksek oranda kemik dolumu sağladığını savunmuşlardır.

2014 yılında Meşeli ve arkadaşları lateral periodontal kistin enükleasyonunu takiben membran kullanarak sığır kaynaklı ksenogreft uyguladıkları bir olgu sunumu yayınlamışlardır. Vaka 6 ay sonra değerlendirilmiş, tatmin edici klinik ve radyografik sonuçlar alınmıştır (Meşeli ve ark. 2014).

Bu vaka raporunda, LPK enükleasyonundan sonra kalan kemik defektinin büyük olması ve defektin anatomisinden dolayı YDR yaklaşımının uygulandığı başarılı bir periodontal kist tedavisi ve 6 aylık takibi sunulmuştur. Kemik defektinin büyük olduğu ve rejenerasyon potansiyelinin az olduğu düşünülen vakalarda YDR ile tedavinin uygun olabileceği düşünülmektedir. LPF tedavisinde, YDR kullanımının etkilerini değerlendiren ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

**KAYNAKLAR**

- Altini M, Shear M,1992. The lateral periodontal cyst: an update. *J Oral Pathol Med*, 21(6), 245-250.
- Angelopoulou E, Angelopoulos AP, 1990. Lateral periodontal cyst. Review of the literature and report of a case. *JPeriodontol*, 61,126-131.
- Cohen DA, Neville BW, Damm DD, White DK, 1984. The lateral periodontal cyst. A report of 37 cases. *J Periodontol*, 55:230-234.
- Friedrich RE, Scheuer HA, Zustin J, 2014. Lateral periodontal cyst. *In Vivo*, 28:595-598.
- Kreidler JF, Raubenheimer EJ, van Heerden WF, 1993. A retrospective analysis of 367 cystic lesions of the jaw--the Ulm experience. *J Craniomaxillofac Surg*, 21, 339-441.
- Lehrhaupt NB, Brownstein CN, Deasy MJ, 1997. Osseous repair of a lateral periodontal cyst. *J Periodontol*, 68,608-611.
- Meseli SE, Agrali OB, Peker O, Kuru L, 2014. Treatment of lateral periodontal cyst with guided tissue regeneration. *Eur J Dent*, 8,419-423.
- Nart J, Gagari E, Kahn MA, Griffin TJ, 1970. Use of guided tissue regeneration in the treatment of a lateral periodontal cyst with a 7-month reentry. *J Periodontol* 2007;78:1360-364. Moskow BS, Siegel K, Zegarelli EV, Kutscher AH, Rothenberg F. Gingival and lateral periodontal cysts. *J Periodontol*, 41, 249-260.
- Rasmusson LG, Magnusson BC, Borrmann H, 1991. The lateral periodontal cyst. A histopathological and radiographic study of 32 cases. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 29, 54-57.

**Yazışma Adresi:**

Emre YAPRAK  
Kocaeli Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Periodontoloji Anabilim Dalı  
Yuvacık, Başiskele, Kocaeli, Türkiye  
Tel : +90 262 344 22 22  
Faks : +90 262 344 21 09  
E-mail: dt\_emreyaprak@hotmail.com



# Direkt adeziv restoratif sistemlerle polidiastema tedavisi: İki olgu sunumu

Tuğba Toz Akalın<sup>1</sup>

*Selcuk Dent J, 2016; 3: 145-150*

Başvuru Tarihi: 01 Mart 2016  
Yayına Kabul Tarihi: 29 Haziran 2016

### ÖZ

#### Direkt adeziv restoratif sistemlerle polidiastema tedavisi: İki olgu sunumu

Diastemaların direkt adeziv restorasyonlarla kapatılması oldukça pratik ve konservatif bir yöntem olarak kabul edilmiştir. Adeziv rezin kompozit teknolojisi, diş hekimlerine herhangi bir madde kaybına neden olmadan dişler arasındaki boşlukları kapatabilme ve dişleri şekillendirebilme olanağı sunmuştur. Bu olgu sunumu polidiastema ve lateral eksikliğine sahip iki bireyin tedavisini içermektedir. Bu olgu sunumlarında diastemalar, herhangi bir preparasyon gerektirmeksizin tek seansta direkt kompozit rezin restorasyonlarla tedavi edilmiştir. Dişlerin renk seçimi ve izolasyonunun ardından etch and rinse sistem (Single Bond 2) diş yüzeylerine uygulanmış ve nanohibrit rezin kompozit (Filtek Ultimate) üretici firmanın önerileri doğrultularında dişlerin mezial yüzeylerine tabakalı olarak uygulanmıştır. Direkt adeziv restorasyonlar, hastanın son kontrolleri sırasında klinik olarak başarılı kabul edilmişlerdir. Direkt adeziv restorasyonlar, diastemaların tedavisinde, estetik, fonksiyonel ve biyolojik olarak kabul edilir ve önerilebilirler.

### ANAHTAR KELİMELEER

**Adezyon, diastema, direkt anterior adeziv restorasyonlar, estetik, klinik değerlendirme**

### ABSTRACT

#### Polidiastema closure using direct adhesive restorative systems: Two case reports

Closure of diastemas with direct adhesive restorative materials is considered to be practical and conservative. Adhesive resin composite technology enables dentists to add composite material to tooth surfaces to close gaps and reshape tooth form without cavity preparation. This case report describes two cases on diastema closure in anterior teeth with the management of two patient with multiple diastemas and bilateral tooth agenesis. In this case reports the diastemas were closed with direct composite resin restorations in one appointment without any preparation. After the shade selection (Vita Shade Guide, VITA Zahnfabrik, Germany) and isolation, etch and rinse adhesive system (Single Bond 2, 3M ESPE, St.Paul, MN, USA) was applied to teeth surfaces and nano hybrid resin composite (Filtek Ultimate, 3M ESPE, St.Paul, MN, USA) were layered on mesial surfaces of the teeth according to the manufacturers's instructions. The direct adhesive restorations were observed clinically acceptable at final examination. Direct adhesive restorations can be accepted and recommended as an esthetic, functional, and biologically sound treatment option for diastema closure.

### KEYWORDS

**Adhesion, diastema, direct anterior adhesive restorations, esthetics, clinical evaluation**

Diastema, diş boyutundaki farklılıklardan (dar ya da konik şekilli dişler gibi) ya da arktaki boşluk ve diş boyutu arasındaki farktan kaynaklanabilmektedir. Diş kaybı ya da tam sürmemiş dişler de diastemaya neden olabilmektedir. Çenede yaygın olarak bulunan birden fazla diastema ise "polidiastema" olarak adlandırılmaktadır. Polidiastema genetik, kötü alışkanlıklar ya da sistemik hastalıklar nedeniyle meydana gelebilmektedir. Bu durum çoğu birey için önemli estetik kaygıları beraberinde getirmektedir (Hwang ve ark 2012). Hiç kuşkusuz ki özellikle ön bölgede karşımıza çıkan diastemalar uygun estetik yaklaşımlarla tedavi edilebilmektedir (Wolff ve ark 2010).

Geçmişte ön bölge şekil bozukluklarının ve diastemaların giderilmesinde, dokularda geri dönüşümsüz madde kaybının oluşturulduğu, kron restorasyonları gibi protetik yaklaşımlar uygulanırken (Frese ve ark 2013), günümüzde ön bölge dişlerde karşılaşılan estetik sorunların giderilmesinde ortodontik tedavi, laminalar ve direkt adeziv restorasyonlar gibi çok farklı tedavi alternatifleri uygulanmaktadır (Wolff ve ark). Tüm bu uygulamalar içerisinde direkt adeziv restorasyonlar, klinisyenlere çok daha konservatif ve pratik bir yaklaşım şansı tanımaktadır (Heymann ve ark 1985). Adeziv teknolojinin diş hekimliğine kazandırılması sonrasında kompozit rezinler, diş dokularına olan üstün bağlanma kuvvetleri ile herhangi bir doku kaybı gerektirmeksizin

<sup>1</sup> Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul



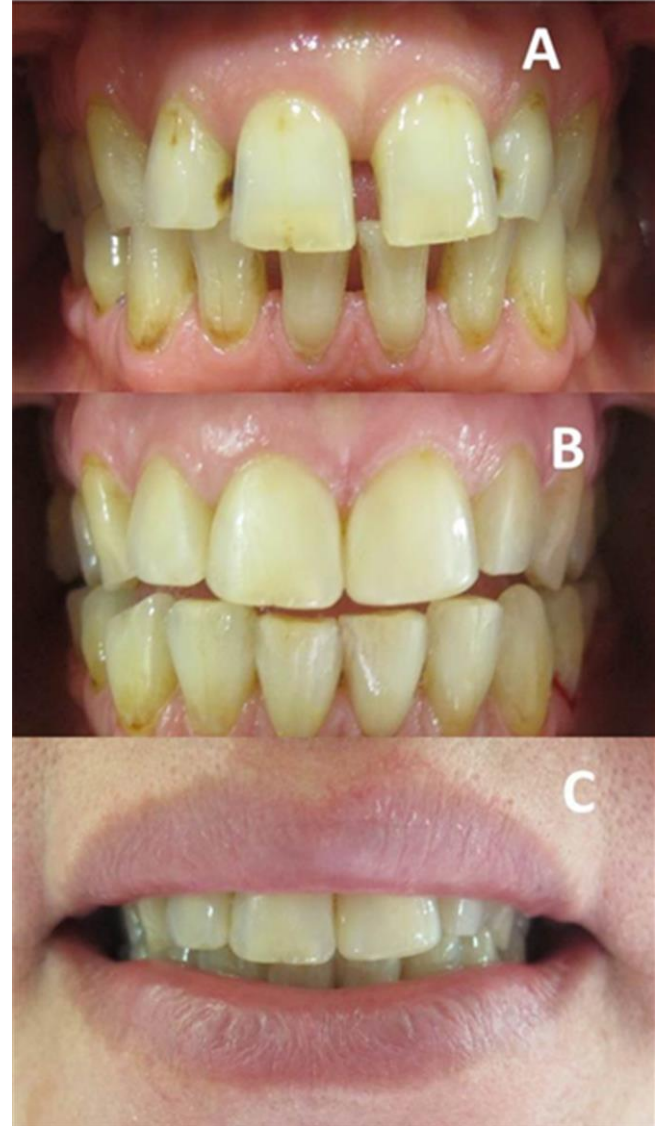
ya da minimum doku kaybı ile tedaviye olanak sağlamışlardır (Buonocore 1955). Direkt adeziv restorasyonlar ile estetik problemlerin önüne geçilmesi, diğer tedavi seçeneklerinden farklı olarak restoratif prosedürün geri dönüştürülebilir ve kolay tamir edilebilir olmasının yanı sıra, uygulama kolaylığı ve uygun maliyete sahip olması gibi avantajları da beraberinde getirmektedir (Hwang ve ark 2012). Ön dişlere uygulanan direkt estetik yaklaşımların uygulanması sırasında dikkat edilecek noktalar literatürde keskin şartlarla belirtilmiştir. Uygulanan restoratif materyal diş dokusuna renk, ton ve karakter olarak uyum sağlamalı; uygun karşıt ve komşu diş kontakt temaslar sağlanmalı; gingival dokuda oluşturulabilecek hasarlardan kaçınılmalıdır. Restorasyonun daha uzun ömürlü ve klinik olarak daha başarılı olabilmesi için gerekli adeziv prosedürler başarılı bir şekilde yerine getirilmelidir (Croll ve Cavanaugh 1990). Bu çalışmanın amacı polidiastema'ya ve lateral diş eksikliğine bağlı olarak estetik problemlerle kliniğimize başvuran iki hastamızda uyguladığımız ön bölge direkt adeziv rezin restorasyonların klinik başarısını ve klinik takip sonuçlarını sunmak ve değerlendirmektir.

### OLGU SUNUMU

Ön grup dişlerdeki polidiastemaları nedeniyle farklı zamanlarda TC İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi kliniğine başvurmuş 1 kadın ve 1 erkek hastanın olgu sunumları anlatılmaktadır.

#### OLGU 1

Üst ve alt çene ön bölge dişleri arasındaki polidiastemadan dolayı estetik problemlere sahip 51 yaşındaki bayan hastanın yapılan muayenesinde, periodontal olarak sağlıklı olduğu, normal vertikal ve horizontal kapanışa ve kanin koruyuculu oklüzyona sahip olduğu gözlenmiştir. Hastanın diastemalarının, üst çenede 13-23, alt çenede 33-43 nolu dişleri kapsayan aralıkta olduğu belirlenmiş ve bu alanda bulunan tüm dişlerin restore edilmesi düşünülmüştür (Resim 1A). Hastanın, şikayetlerinin giderilmesi ile ilgili tedavi alternatifleri hakkında bilgilendirilmesinin ardından alınan ortak karar ile tedavinin direkt adeziv restorasyonlar ile gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Dişlerin profilaktik tedavilerinin ardından, renk seçimi (VITA Zahnfabrik, Almanya) gerçekleştirilmiş ve gözlenen diş boşlukları ve boşluğa komşu dişlerin boyutları bir kumpas yardımı ile ölçülerek uygun tedavi planlaması gerçekleştirilmiştir. Ekartörün ağız içerisine yerleştirilmesini takiben izolasyon rulo pamuklar ile sağlanmış ve diş eti oluşu sıvısı akışını önlemek üzere retraksiyon kordu yerleştirilmiştir (Ultrapak, Ultradent, South Jordan, UT, ABD).



**Resim 1.**

Olgu 1'de açıklanan hastanın başlangıç (A) ve tedavi sonrası (B ve C) görünümü

Restore edilmesi planlanan diş yüzeylerine 60 sn boyunca %37' lik fosforik asit (3M Etching gel, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) uygulanmıştır. Asitin dikkatli bir şekilde 60 sn su ile yıkanması ve kurutularak tebeşirimsi mine görüntüsü elde edilmesi sonrasında adeziv rezin (Single Bond 2, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) uygulanmış ve üretici firmanın önerileri doğrultusunda 20 sn LED ışık cihazı (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co., Ltd., Guangxi, Çin) ile polimerize edilmiştir. Kompozit şeffaf matriks bandı (Kerr&Hawe, Orange, CA, ABD) ikiye kesilip dişeti oluşuna yerleştirilmiş ve parmak basıncı ile sabitlenmiştir. Nanohibrit rezin kompozitin (Filtek Ultimate, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) mine tabakası ile palatinal ve aproksimal kısımlar bir çerçeve oluşturacak şekilde yerleştirilmiş ve polimerize edilmiştir (Resim 2). Daha sonra dentin dokusunu

edebilmek amacı ile dentin tabakası uygulanmış ve polimerize edilmiştir. En üst tabaka ise tekrar mine kompoziti ile oluşturulmuş ve 40 sn polimerize edilmiştir. Polimerizasyon işlemi tamamlandıktan sonra şeffaf bant uzaklaştırılmış, hastanın kapanışı artikülasyon kağıdı ile kontrol edilerek yükseklikler giderilmiştir. Bitirme işlemleri için öncelikle su soğutması altında sarı bantlı elmas knife-edge frez (Acurata, Almanya) kullanılarak önce kaba bitirme ve konturlama ve işlemi yapılmış; ardından aşındırıcı diskler (Opti Disc, Kerr, Orange, CA, USA) ve lastikler (HiLusterPLUS Polishing System, Kerr, Orange, CA, USA) kullanılarak polisaj işlemi tamamlanmıştır. Tüm dişler aynı yöntemle, aynı hekim tarafından restore edilmiştir (Resim 1B, 1C).



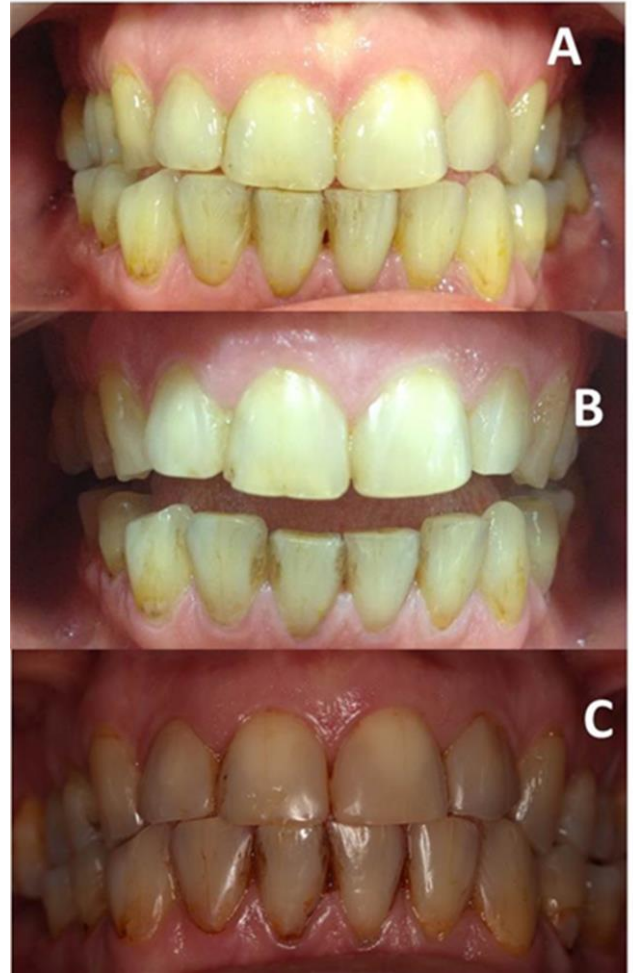
**Resim 2.**

Nanohibrit rezin kompozitin (Filtek Ultimate, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) mine tabakası ile palatinal ve aproksimal kısımlar bir çerçeve oluşturacak şekilde yerleştirilmesi

Hastanın oral hijyen motivasyonu sağlanmış ve 6 ayda bir rutin kontrollere gelmesi belirtilmiştir. 6, 12, 24 ve 31 ay (Resim 3A, 3B, 3C) kontrollerinde hasta memnuniyetinin olduğu, restorasyonların klinik olarak başarılı olduğu, yalnızca restorasyonların sigara kullanımına bağlı bir miktar renklenme gösterdikleri tespit edilmiştir. Gerekli profilaktik yaklaşımlardan sonra restorasyonlara tekrar bir polisaj işlemi uygulanmıştır.

## OLGU 2

Üst ve alt çene ön bölge dişleri arasındaki polidiastema ve üst lateral diş eksikliği nedeniyle estetik problemlere sahip 22 yaşındaki erkek hastanın yapılan muayenesinde, periodontal olarak sağlıklı, normal vertikal ve horizontal kapanışa sahip olduğu



**Resim 3.**

Olgu 1'de açıklanan hastanın 12 (A), 24 (B) ve 31 (C) ay sonrasındaki kontrollerinde izlenen görünümü

lateral eksikliğine bağlı olarak 13-23 nolu dişler arasında alt çenede ise diastemaların 32 ile 42 nolu dişler arasında olduğu tespit edilmiştir (Resim 4A). Hastaya uygulanabilecek tedavi alternatifleri anlatıldıktan sonra alınan ortak karar ile sadece üst bölgedeki boşlukların kapatılmasının direkt adeziv restorasyonlar ile gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Dişlerin profilaktik tedavilerinin ardından renk seçimi gerçekleştirilmiş ve gözlenen diş boşlukları ve boşluğa komşu dişlerin boyutları bir kumpas yardımı ile ölçülerek uygun tedavi planlaması gerçekleştirilmiştir. Dişlerin izolasyonu ve adeziv prosedürler ilk vakada anlatıldığı gibi gerçekleştirilmiştir (Resim 4B).

Restorasyonların yukarıda anlatıldığı üzere tamamlanmasının ardından hastanın oral hijyen motivasyonu sağlanmış ve 6 ayda bir rutin kontrollere gelmesi önerilmiştir. Hasta 2 yıllık kontrolü sırasında alt dişlerdeki boşlukların da kapatılmasını istemiş ve hastanın alt dişlerindeki diastemaların restorasyonları da yine Olgu 1'de anlatıldığı şekilde gerçekleştirilmiştir (Resim 4C). Alt bölgedeki polidiastemaların



giderilmesinin ardından birinci yıldaki kontrolde hastanın sigara kullanmaya başlaması nedeni ile renklenmelerin oluştuğu gözlenmiştir (Resim 4D) ve bununla birlikte hastanın restorasyonlarından memnun olması nedeni ile restorasyonlara tekrar polisaj uygulanmış ve klinik olarak kabul edilir oldukları belirtilmiştir.



**Resim 4.**

Olgu 2'de açıklanan hastanın tedavi öncesi görünümü (A), üst çenenin tedavisi sonrasındaki görünümü (B), üst çene restorasyonlarının 2. yıl kontrol görünümü (C) ve alt çene restorasyonlarının 1. yıl kontrol, üst çene restorasyonlarının 3. yıl kontrol görünümü (D)

## TARTIŞMA

Günümüz diş hekimliğinde diş şekil bozukluklarının ve diastemaların direkt adeziv restorasyonlarla giderilmesi oldukça popüler bir tedavi yaklaşımı haline gelmiştir (Lacy 1998). Çoğu hasta ve diş hekimi, sıklıkla uygulanan bu tedavi alternatifinin çok farklı kazanımlarına sahip olmuşlardır. Bu kazanımlardan ilki dişe uygun şekil, renk ve pozisyonun tek seansta kazandırılabilmesidir. Bu teknik genellikle non-invaziv ya da minimal invazivdir ve gerekli durumlarda geri döndürülebilir restorasyonlardır. Ufak kırıklar ya da hataların tamir edilebilmesi, diğer alternatif tedavi seçeneklerine kıyasla çok daha kolaydır. Bununla birlikte, büyük kırıklarda ya da restorasyon kayıplarında daha farklı alternatif tedavilere olanak sağlar. Tüm bu kazanımlara ek olarak direkt adeziv restorasyonlar, uygun maliyetli, laboratuvar aşaması gerektirmeyen hekim için kolay ve keyifli uygulamalardır (Wolff ve ark 2010). Fakat direkt yöntemlerin belirtilen avantajlarına rağmen bu materyallerin kırılma olmaları, yüzey pürüzlülüğü, mikrosızıntı, polimerizasyon büzülmesi göstermeleri ve aşınma dirençlerinin düşük olması gibi dezavantajları da vardır (Tugut ve ark 2009). Bununla birlikte, ağız dışında polimerizasyonu tamamlanan indirekt kompozit rezinler ve seramik esaslı restorasyonların ağız sıvılarından daha az etkilenmesi ile renk stabilitelelerinin direkt adeziv restorasyonlardan daha başarılı olduğu da vurgulanmıştır (Walls ve ark 2002). Sunulan iki olguda da sigara kullanımına bağlı renklenmeler izlenmiş ve polisaj prosedürleri ile giderilmeye çalışılmıştır. Hastalardan alınan geri bildirimlere göre restorasyonların hastanın beklentilerini karşıladığı kanısına varılmış ve restorasyonlar klinik olarak kabul edilebilir bulunmuştur. Estetik kazanım hassasiyetini yüksek olduğu bölgelerde direkt adeziv rezin restorasyonların seramik restorasyonlar gibi mineye benzer yansımayı ve şeffaflığı sağlayamadıkları da belirtilmiştir (Yuzugullu 2005). Bu görüş seramik dolduruculu ve mine, dentin gibi farklı opasite derecelerinin yanı sıra daha geniş renk skalasına sahip olan kompozit rezinlerin diş hekimlerinin kullanımına sunulması ile geçerliliğini yitirmeye başlamıştır (Lee ve ark 2002). Çalışmamızda nanoteknolojinin diş hekimliğine üstün kazanımları ile klinisyenlerin kullanımına üstün estetik ve dayanıklılık özellikleri vurgulanan nanohibrit bir rezin kompozit tercih edilmiştir.

Direkt adeziv restorasyonlar literatürde, genel olarak ümit vaat edici sonuçlara sahip olarak belirtilmişlerdir. Daha dayanıklı, daha kalıcı ve diş dokusunu daha iyi taklit edebilir oldukları da vurgulanmaktadır (Manhart ve ark 2004). Ön bölgede uygulanan direkt adeziv restoratif materyaller, başarılı estetik sonuçlara olanak sağlarken, uzun ömürlü ve indirekt restorasyonlarla karşılaştırıldıklarında daha ekonomik materyallerdir (Macedo ve ark 2006).

## SONUÇ

Bu olgu sunumu, günümüz dis hekimliğinde direkt adeziv restorasyonların uygun bir endikasyon ve iyi bir hasta motivasyonu ile doğru koşullarda uygulandıklarında, anterior dislerin farklı bölgelerinde estetik amaçla uygulanacak restorasyonlarda, konservatif olarak tercih edilebilecek en uygun klinik seçeneklerden biri olduğunu göstermiştir.

**KAYNAKLAR**

- Buonocore MG, 1955. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res*, 34(6), 849-853.
- Croll TP, Cavanaugh RR, 1990. Augmentation of incisor width with bonded composite resin: another look. *Quintessence int*, 21(8), 637-641.
- Frese C, Schiller P, Staehle HJ, Wolff D, 2013. Recontouring teeth and closing diastemas with direct composite buildups: a 5-year follow-up. *J Dent*, 41(11), 979-985.
- Heymann HO, Hershey HG, 1985. Use of composite resin for restorative and orthodontic correction of anterior interdental spacing. *J Prosthet Dent*, 53(6), 766-771.
- Hwang SK, Ha JH, Jin MU, Kim SK, Kim YK, 2012. Diastema closure using direct bonding restorations combined with orthodontic treatment: a case report. *Restor Dent Endod*, 37(3), 165-169.
- Lacy AM, 1998. Application of composite resin for single-appointment anterior and posterior diastema closure. *Pract Periodontics Aesthet Dent*, 10(3), 279-286.
- Lee YK, Lim BS, Kim CW, 2002. Effect of surface conditions on the color of dental resin composites. *J Biomed Mater Res*, 63(5), 657-663.
- Macedo G, Raj V, Ritter AV, 2006. Longevity of anterior composite restorations. *J Esthet Restor Dent*, 18(6), 310-311.
- Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R, 2004. Buonocore Memorial Lecture. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent*, 29(5), 481-508.
- Tugut F UnM, Kapdan A, Demir H, Dogan OM, 2009. Komplike kron kırığı olgusunda cam fiber post destekli kompozit restorasyonu: olgu raporu ve 18 aylık takip. *AU Dis Hek Fak Derg*, 19(3), 207-212.
- Walls AW, Steele JG, Wassell RW, 2002. Crowns and other extra-coronal restorations: porcelain laminate veneers. *Br Dent J*, 193(2), 73-76.
- Wolff D, Kraus T, Schach C, et al, 2010. Recontouring teeth and closing diastemas with direct composite buildups: a clinical evaluation of survival and quality parameters. *J Dent*, 38(12), 1001-1009.
- Yuzugullu B TS, 2005. Renk degisimine ve mine erozyona ugramis dislerde laminat veneer restorasyon seceneklerin endikasyon bakımından karşılaştırılması. *CU Dis Hek Fak Derg* 8(2), 133-137.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Tuğba TOZ AKALIN  
Medipol Üniversitesi  
Restoratif Diş Tedavisi AD, İstanbul  
e-E-mail: ttoz@medipol.edu.tr



## DERLEME

# Süt dişlerinde restoratif materyal seçimi ve etkileyen faktörler

Merve Safa Mutluay<sup>1</sup>, Abidin Talha Mutluay<sup>2</sup>

Selcuk Dent J, 2016; 3: 151-158

Başvuru Tarihi: 03 Mayıs 2016  
Yayına Kabul Tarihi: 30 Kasım 2016

### ÖZ

#### **Süt dişlerinde restoratif materyal seçimi ve etkileyen faktörler**

Son yıllarda, çürüklü süt dişlerinin restorasyonunda kullanılan materyallerde yeni gelişmeler elde edilmiştir. Süt ve karışık dişlenme döneminde estetik özellikleri nedeniyle sıklıkla tercih edilen cam iyonomer siman, rezin modifiye cam iyonomer, poliasit modifiye kompozit rezin (kompomer) ve kompozit rezin gibi materyaller günden güne geliştirilmektedir. Süt dişlenmede diş renginde restoratif materyallerin kullanımı, düşük başarısızlık oranlarıyla birlikte konservatif kavite preparasyonları için oldukça avantajlıdır. Ancak, yüksek çürük riskli hastaların ve pulpa tedavili dişlerin restorasyonunda estetik olmayan preforme metal kronlar tercih edilmelidir. Bu derlemede amacımız; süt dişi restorasyonlarında kullanılan restoratif materyaller hakkında bilgilerimizin güncellenmesi ve bu materyallerin avantaj ve dezavantajlarının tartışılmasıdır.

### ANAHTAR KELİMELELER

**Çocuk diş hekimliği; dental materyaller; dental rezinler**

### ABSTRACT

#### **The choices of restorative materials in primary teeth and influencing factors**

New developments in the materials used for restorations of carious primary molars have obtained in recent years. The materials which are preferred due to esthetic features frequently such as conventional glass ionomer cements, resin-modified glass ionomer cements, polyacid modified composites (compomers) and composite resins are being developed day to day. Tooth coloured restorative materials allow conservative cavity preparation and have low failure rate which are advantageous when used restorations in primary teeth. However, preformed metal crowns should be preferred for restoration of high caries risk patient' and pulp therapied teeth. The purpose of this review is to update our informations about dental restorative materials used in primary tooth restorations and to discuss advantages and disadvantages of these materials.

### KEYWORDS

**Pediatric dentistry; dental materials; dental resins**

Süt dişlerinin morfolojik ve histolojik özelliklerinin daimi dişlerden farklı olması, restoratif materyal gereksinimlerinin de farklı olmasını gerektirir (American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs 2008). Süt dişlerinin mine ve dentin kalınlığının ince, tüberküller arası ve oklüzal mesafenin küçük, proksimal kontakların düz olması, servikal mine rodlarının oklüzale doğru yönelmesi, kronun servikal bölgede aniden daralma göstermesi süt dişlerine uygulanan restorasyonların başarısını önemli ölçüde etkilemektedir (Gross ve ark. 2001, American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs 2008, American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs 2014). Bunun yanında süt dişlerinin ağızda kaldıkları sürenin kısa ve

çocuk hastada çalışma süresinin kısıtlı olması da restoratif materyal seçimini etkilemektedir (Hickel ve ark. 2005).

Modern diş hekimliğinde diş dokularının minimal oranda kaldırılması ve diş dokularına bağlanabilen restoratif materyallerin uygulanması önem taşımaktadır (Fuks 2015). Süt ve karışık dişlenme döneminde, amalgam ve paslanmaz çelik kronların (PÇK) yanı sıra cam iyonomer ve kompomer gibi flor salan restoratif materyaller yaygın olarak kullanılmaktadır (Fleming ve ark. 2001, Somani ve ark. 2016). Öte yandan, teknolojinin ilerlemesine paralel olarak özellikleri günden güne geliştirilen cam iyonomer siman, rezin modifiye cam iyonomer siman

<sup>1</sup> Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Kırıkkale

<sup>2</sup> Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Kırıkkale

(RMCi), poliasit modifiye kompozit rezin (kompomer) ve kompozit rezin gibi materyaller de diş çürüğünün tedavisinde sıklıkla tercih edilen restoratif materyallerdir (Fleming ve ark. 2001, Tran ve Messer 2003). Bu derlemede; süt dişlerinin restorasyonunda kullanılan restoratif materyaller hakkında bilgilerimizin güncellenmesi ve restoratif materyal seçiminde yol gösterici olunması amaçlanmaktadır.

## 1. Amalgam

Dental amalgam; gümüş, bakır, kalay ve civa gibi metallerin karışımından oluşan restoratif bir materyaldir (Beazoglou ve ark. 2007). Süt ve daimi dişlerin Sınıf I ve II kavitelere, dayanıklılık ve kuvvet gerektiren, estetik kaygı olmayan durumlarda kullanılabilir. Süt dişlerinin küçük oklüzal lezyonlarını içeren sınıf I kavitelere ise, amalgam restorasyonlardan ziyade, konservatif koruyucu restorasyonlar tercih edilmelidir (American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs 2014). Dental amalgamın diş dokularına kimyasal olarak tutunmaması, minimal invaziv kavite preperasyonuna izin vermemesi, düşük fraktür dayanımı ve termal iletkenliklerinin yüksek olması dezavantajlarıdır. Bunun yanında dental amalgam, rezin esaslı materyallere göre daha az teknik hassasiyet ve nem kontrolü gerektirmesi nedeniyle süt dişi restorasyonlarında tercih edilebilir (Figueiredo de Magalhaes ve ark. 2008, Dhar ve ark. 2015).

Sekonder çürük gelişimi çoğu zaman kavitede rezidiyel çürük bırakılması ya da hastanın çürük riskiyle ilişkilendirilmesine rağmen, uygulanan restoratif materyalin sekonder çürük gelişimine yatkın ya da önleyici etkisi olabileceğinden de bahsedilmektedir (Metz ve ark. 2015). Dental amalgamın sekonder çürük gelişimine rezin esaslı materyallere göre daha az yatkın olması amalgam restorasyonların başarı oranını artırmaktadır (Bernardo ve ark. 2007) Süt dişi Sınıf I kavitelere amalgam restorasyonların 7 yıllık başarı oranı %85-96 arasında bildirilirken, yıllık başarısızlık oranı %3,2 olarak belirtilmiştir (Qvist ve ark. 2004, Hickel ve ark. 2005). Kompomer ve kompozit restorasyonların 5 yıllık takip süresince, amalgam restorasyonlara göre daha fazla yenilenmeye ihtiyaç duyduğu bildirilmiştir (Soncini ve ark. 2007).

Amalgamın son yıllarda daha az tercih edilmesinde, içeriğindeki civanın genel sağlık üzerine olumsuz etkileri olduğuna dair tartışmalar, çevresel kaygılar ve estetik materyal alternatiflerinin artması etkili olmuştur (American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs 2014). Amalgamın güvenilirliğine dair 2004 ve 2008 yılındaki çalışmalar incelenerek hazırlanan kapsamlı bir literatür derlemesine göre, civa salınımı ile çeşitli medikal yakınmalar hakkında yeterli düzeyde kanıt bulunmadığı görülmektedir (Luglie ve ark. 2009). Bunun yanında Gıda ve İlaç Kurumu (FDA), dental amalgamı, civa buharının olası zararları olan ve civa hassasiyeti olan kişilerde kullanımı kontrendike Sınıf II (bir miktar risk taşıyan) bir materyal olarak tanımlamıştır. Amalgamın hamile bayanlarda, gelişen fetüste ve 6 yaş altındaki çocuklarda genel sağlık üzerine etkilerine dair uzun dönem kanıtların yetersiz olduğu bildirilmiştir (Food ve Drug Administration 2010).

## 2. Konvansiyonel cam iyonomer siman

Konvansiyonel cam iyonomer simanlar (KCİS), mine ve dentine kimyasal olarak bağlanan biouyumlu materyallerdir. Materyalin sertleşmesi florealüminasilikat cam tozu ile sulandırılmış poliakrilik asit arasındaki asit-baz reaksiyonu ile gerçekleşir (Santos ve ark. 2014). KCİS'in kırılma yapıları ve kuvvet altında uzun dönem performanslarının iyi olmaması en önemli dezavantajdır (Somani ve ark. 2016).

Flor içeren dental materyaller (cam iyonomer siman, rezin modifiye cam iyonomer, poliasit modifiye kompozit rezin, giomer) tükürük, plak ve sert diş dokularındaki flor seviyesini artırmak için flor rezervuarı olarak görev yapabilir. Ayrıca, sekonder çürükleri önlemeye veya azaltmaya yardımcı olabilir (Exterkate ve ark. 2005). Restoratif materyallerden kısa ve uzun süreli flor salınımı; materyalin matrisine, sertleşme mekanizmasına ve flor içeriğine, içeriğindeki florun özelliğine ve çeşitli çevresel koşullara bağlıdır (Itota ve ark. 2005). CİS'in sertleşmesi esnasında asit-baz reaksiyonu ile hızlı bir flor salınımı gerçekleşir, ardından flor salınım hızında önemli bir azalma gözlenir. Flor salınımının hızlı bir şekilde düşmesi, sertleşme reaksiyonunun ardından yüksek oranda flor salınımı yapan cam partiküllerinin, ilerleyen zamanlarda polialkenoat asit içinde çözünmesinden kaynaklanmaktadır (Forsten 1998). CİS'in laboratuvar şartlarında aproksimal çürük lezyonlarını önleme ve durdurma etkisinin olduğu, ancak bu etkinin uzun dönem klinik çalışmalarla doğrulanmadığı belirtilmektedir (Tedesco ve ark. 2016). Buna rağmen; KCİS özellikle tedavi olanaklarına erişimin sınırlı olduğu sahalarda travmatik restoratif tedavilerle (ART) uygulandığında, tatmin edici klinik performans ve sağ kalım oranları göstermektedir (Hesse ve ark. 2015). Süt azı dişlerinde yürütülen bir çalışmaya göre; KCİS'in bağlanma dayanımları, sertleşme esnasında neme karşı hassasiyetlerinin yüksek olması nedeniyle rezin modifiye cam iyonomer simanlardan daha düşüktür. Bu durum özellikle çiğneme kuvvetinin yüksek olduğu alanlarda fraktür dayanımı ve basma-çekme dayanımının düşük olmasına neden olmaktadır (Somani ve ark. 2016).

90'lı yılların başında KCİS'in mevcut dezavantajlarının giderilmesi amacıyla, yüksek viskositeli toza poliakrilik asit eklenerek yüksek viskositeli cam iyonomer simanlar (YVCİS) üretilmiştir. Bu sayede materyalin aşınma ve abrazyon direnci gibi fiziksel özellikleri geliştirilmiştir (Guggenberger ve ark. 1998).

YVCİS; biyoyumluluk, diş dokularına kimyasal adezyon, flor salınımı ve tekrar flor depolama gibi özellikleri nedeniyle özellikle Sınıf I ve II kaviteye sahip süt dişlerinin restorasyonunda tercih edilebilir (Frencken ve ark. 1996). Ancak materyalin klinik davranışlarının daha iyi anlaşılması için uzun dönem takipli klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Bonifacio ve ark. 2009).

### 3. Rezin modifiye cam iyonomer siman

KCİS'a rezin monomerlerin katılmasıyla rezin modifiye cam iyonomer simanlar (RMCİS) geliştirilmiş, bu sayede materyalin aşınma ve fraktür direnci, neme karşı hassasiyet gibi mekanik özelliklerinde iyileşme elde edilmiştir (Mickenausch ve ark. 2010). RMCİS, süt dişlerinde amalgam ve rezin bazlı kompozitlere alternatif olarak kullanılabilir (Croll ve ark. 2001). RMCİS, KCİS gibi diş dokularına kimyasal olarak bağlanabilme ve flor salabilme özelliklerine sahiptir. Ayrıca, rezin içeriği nedeniyle kolay hazırlanma ve uygulama, uzun ve kontrollü çalışma süresi gibi özellikleriyle de süt dişlerinde kullanım kolaylığı sağlamaktadır (Kotsanos ve Arizos 2011). Materyale rezin matrisin eklenmesi, bu rezin bazlı simanların kompozit restorasyonlara adezyonuna ve süt ve daimi diş kavitelerinde liner yada baz materyal olarak kullanılmasına izin vermektedir. (Kramer ve Frankenberger 2007). Süt dişi sınıf II kavitelerinde KCİS yerine RMCİS'in uygulanması avantaj sağlayabilir (Chadwick ve Evans 2007). Süt dişlerinin sınıf II restorasyonlarında, RMCİS'in klinik olarak amalgam kadar başarılı olduğu ve RMCİS ile restore edilen dişlerde restorasyon kenarlarında daha az rekürrent çürük görüldüğü belirtilmiştir (Donly ve Garcia-Godoy 2002).

RMCİS'in sertleşmesi hem asit-baz reaksiyonunu hem de hidroksietil metakrilat (HEMA) monomerlerinin polimerleşmesini içerir. Hidrofilik bir rezin olan HEMA materyalin su emilimini artırarak fiziksel ve mekanik özelliklerini etkileyebilir (Roberts ve ark. 2009). Materyalin biyoyumluluğu ile yakından ilişkili olan HEMA salınımı, dentin tübüllerinden difüze olarak pulpa hücrelerine sitotoksik etki gösterebilir. Bu sebeple uygulama esnasında üretici firmanın talimatlarına ve önerilen polimerizasyon süresine dikkat edilmesi gerekir (Kan ve ark. 1997).

### 4. Kompozit rezin

Ebeveynlerde amalgam restorasyonların kullanımıyla ilgili genel bir kaygı oluşması üzerine, kompozit rezinlerin ve diş rengindeki diğer estetik materyallerin süt dişlerinde kullanımı yaygınlaşmıştır (Burgess ve ark. 2002, Yeolekar ve ark. 2015). Kompozit rezinler; kontrollü sertleşme özellikleri olan ve diş yapılarına adeziv olarak tutunan (Bağlar ve ark. 2015), pediatrik

diş hekimliğinde koruyucu rezin restorasyonlar, ön diş restorasyonlar, Sınıf I ve II restorasyonlarda tercih edilen estetik materyallerdir (Burgess ve ark. 2002, Donly ve Garcia-Godoy 2002).

Kompozit restorasyonların hassas bir teknik gerektirmesi, kaviteye uygulanmasının amalgam ve diğer restoratif materyallerden daha uzun sürmesi, Bisfenol A içeriği nedeniyle ile biyoyumluluğun azalması materyalin olumsuz özellikleridir. Bir diğer sorun; kompozit rezinin kavite duvarlarından uzaklaşmasına bağlı olarak adezyonunun bozulmasına ve marjinal boşlukların oluşmasına yol açan polimerizasyon büzülmesidir (Yeolekar ve ark. 2015). Marjinal boşluklar ise, postoperatif hassasiyet, renklenme, sekonder çürük ve başarısızlık olarak tanımlanabilecek pulpal patolojilere yol açabilmektedir (Al-Harbi ve Farsi 2007). Bu olumsuz etkileri en aza indirerek başarılı bir restorasyonun yapılmasında teknik hassasiyetle çalışılması ve dikkatli vaka seçimi önem taşımaktadır (Yeolekar ve ark. 2015, Loomans ve Hilton 2016).

Kompozit rezinler sınıf I kaviteye sahip süt dişlerinde %85-100 oranında başarıya sahiptir (Hickel ve ark. 2005, Bernardo ve ark. 2007, Soncini ve ark. 2007). Gladys ve ark. (1997) materyallerin mekanik ve fiziksel özelliklerini test ettiği çalışmalarında, kompozit rezinlerin en yüksek, KCİS'in en düşük, RMCİS'in orta derecede çekme-basma dayanımına sahip olduğunu bildirmiştir. Bunun yanında, sekonder çürük gelişiminin kompozit restorasyonlarda amalgama göre 3,5 kat fazla olduğu rapor edilmiştir (Bernardo ve ark. 2007). Kompozit rezin ve RMCİS'in kıyaslandığı başka bir çalışmada, süt dişlerindeki restorasyonların 18 aylık klinik performansı değerlendirilmiş; materyallerin sağ kalım oranları, restore edilen yüzey sayısı ve çürük kaldırma tekniğine bakılmaksızın her iki materyal istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. Araştırmacılar, süt dişlerinde kullanılan rezin içerikli restoratif materyal tipinin restorasyonun ömrünü etkilemediğini öne sürmüştür (Casagrande ve ark. 2013).

### 5. Kompomer

Kompomerler, CİS'in fiziksel ve mekanik özelliklerinin geliştirilmesiyle üretilen, kompozit rezinlere benzer özelliklere sahip flor salınımı yapan hibrit materyallerdir (Tran ve Messer 2003, Kramer ve Frankenberger 2007). Sınıf II ve V kavitelerin restorasyonunda, fissür sealant olarak ya da ortodontik bandların yapıştırılmasında kullanılabilir. Kompomerler flor salabilme yeteneği sayesinde çürük karşıtı materyaller olarak tanımlansa da, salınan flor oranı KCİS ve RMCİS ile kıyaslandığında daha düşüktür (Eberhard ve ark.

1997). Bu nedenle, kompomerlerin kullanımı sadece düşük ve orta çürük riskli hastalarda tavsiye edilmekte, kompomer restorasyonların uzun dönemde rekürrent çürük ve aşınma açısından takip edilmesi önerilmektedir (Garcia-Godoy 2000, Kramer ve Frankenger 2007).

Dental restoratif materyallerin manüplasyonü materyalin nihai karakterini belirlediği için oldukça önemlidir. Toz/likit formda bulunan materyallerin önerilen oranda ve ideal ısıda hazırlanmaması ve karıştırma hızı reaksiyonun daha hızlı ya da yavaş olarak gerçekleşmesine neden olabilir. Bu faktörler; materyalin mekanik ve kimyasal yapısını direkt olarak etkilemektedir. Bu sebeple hazır karışım ya da kapsül formda bulunan rezin esaslı materyallerin kullanımı toz/likit formda bulunan ve elle karıştırılan materyallere göre kişisel uygulama hatalarını en aza indirmektedir (Hatrack ve Eakle 2016).

Kompomer restorasyonlar, diş dokularına rezin tag'ların oluşumu ile mikromekanik olarak tutunurken, KCİS mine ve dentindeki apatitlerin kalsiyumları ile poliasitlerinin karboksil gruplarının şelasyonu ile kimyasal olarak tutunur. Bu açıdan kompomerler kimyasal yapı olarak KCİS'dan çok kompozitlere benzemektedirler (Hickel ve ark. 2005). Kompomerler çekme-basma dayanımı ve aşınmaya direnci KCİS'dan daha üstün materyallerdir. Süt dişi sınıf II kaviteelerde kompozit, kompomer, KCİS ve RMCİS'in fraktür dayanımının karşılaştırıldığı çalışmada; kompomer ve kompozitin KCİS ve RMCİS'a göre daha yüksek fraktür dayanımına sahip olduğu bildirilmiştir (Yıldız ve ark. 2015).

Kompozit rezinlerin çocuk hastada kullanımı daha zaman alıcı olsa da, doğru bir protokolle uygulandığında kompozit ve kompomer restorasyonların benzer klinik performansına sahip olduğu bildirilmiştir (Kramer ve Frankenger 2007). Bazı Avrupa ülkelerinde süt dişlerinin restorasyonunda bu materyaller amalgam ile ilgili olarak sağlık otoritelerinin kısıtlamaları ve civa salınımından kaynaklanan yan etkiler nedeniyle tercih edilmektedir (Hickel ve ark. 2005). Aynı zamanda süt dişlerinde diş renginde materyallerin kullanımı ebeveynleri estetik açıdan tatmin etmektedir (Kopperud ve ark. 2012).

## 6. Paslanmaz çelik kron

Kronlar, uzun dönemde diğer restoratif materyallerde yaygın olarak görülen başarısızlık sebeplerini azaltmaktadır. Süt dişleri için kronlar birçok farklı boyutta üretilmekte ve yaygın çürüklü, pulpa tedavili ya da gelişimsel olarak defektli dişlerin restorasyonunda kullanılmaktadır (Innes ve ark. 2015). Kronlar tamamen "paslanmaz çelik" ten üretilbileceği gibi, daha iyi estetik sonuçlar için veneer ya da tümüyle seramik materyal ile kaplanabilmektedir. Çok yüzü amalgam restorasyonlar ile kıyaslandığında PÇK'ların daha dayanıklı, yeniden tedavi ihtiyacını azaltan, uygulanması

kolay ve hesaplı restoratif materyaller olduğu belirtilmektedir (Mata ve Bebermeyer 2006).

Literatüre bakıldığında; oklüzal strese maruz kalan süt azı dişi restorasyonlarında yıllık başarısızlık oranı; PÇK'lar için %0-14, amalgam restorasyonlar için %0-35,3, cam iyonomer restorasyonlar için %0-25,8, kompomer restorasyonlar için %0-15, kompozit restorasyonlar için % 0-11 olarak tespit edilmiştir. Başlıca başarısızlık nedenleri olarak, sekonder çürük, marjinal eksiklikler, kırık ve aşınma gösterilmiştir (Hickel ve ark. 2005). Guelman ve Mjör (2002) tarafından yürütülen bir anket çalışması sonucunda, rezin bazlı materyallerin Sınıf I ve II restorasyonlarda, PÇK'nın ise 3 ya da daha çok yüzü kaviteelerde en çok tercih edilen materyaller olduğu bildirilmiştir. İki yıllık randomize kontrollü klinik bir çalışmada, pulpotomi uygulanan süt dişlerinde PÇK (%95) ile RMCİ/kompozit restorasyonların (%92,5) başarı oranı benzer bulunmuştur (Atieh 2008).

## 7. Giomer

Cam iyonomer simanların geliştirilmesiyle üretilen yeni bir materyal olan giomerler, önceden reaksiyona girmiş cam partikülleri içeren rezin matriksten oluşan restoratif materyaldir. Flor salınım ve depolama özellikleri ile CİS'a estetik, cilalanabilirlik ve biyouyumluluk açısından ise rezin kompozitlere benzer özellik taşıdığı öne sürülmektedir (Yadav ve ark. 2012).

Süt dişlerinde yürütülen in-vitro bir çalışmada; kompomer, ormoser, giomer ve RMCİS'in marjinal sızıntısı istatistiksel olarak benzer bulunmuştur (Yadav ve ark. 2012). Sınıf II kaviteye sahip 41 çocuk hastanın 146 süt dişinin farklı materyallerle (hibrit kompozit rezin, RMCİS, kompomer, giomer kompozit rezin) restore edildiği klinik bir çalışmanın 24 aylık takip raporunda ise; biyolojik değerlendirme kriterleri açısından RMCİS en başarılı, giomer rezin ise en uzun sağ kalım oranına sahip materyal olarak belirlenmiştir (Sengul ve Gurbuz 2015).

## 8. Ön dişlerde kullanılan restoratif materyaller

Kesici dişlerde üstünlüğü klinik çalışmalarla kanıtlanmış bir materyal bulunmamakta ve süt kesicilerin restorasyonunda rezin kompozitler, cam iyonomer siman, RMCİ ve kompomer gibi birçok farklı materyal kullanılmaktadır. Diş rengindeki kompozit, kompomer, CİS, RMCİS gibi materyallerin kullanımının yanında, bazı durumlarda rezin materyaller ile prefabrike kronların ya da paslanmaz çelik kron ile zirkonya kronlar birlikte kullanımıyla full kron uygulamaları gerekebilir.



Klinisyenin, ebeveynin ve hastanın estetik beklentisi, hasta uyumu, sağlam diş dokusu, nem ve kanama kontrolü değişkenlerinin tümünü değerlendirerek uygulayacağı restoratif materyali seçmesi gerekir (Waggoner 2015).

### 9. Biyolojik restorasyonlar

Farklı bir yaklaşım olarak; kaybedilen ön ve arka bölge dişlerine ait lezyonlar, biyolojik restorasyonlarla tedavi edilebilir. İn-vivo ve in-vitro çalışmalarda farklı hastalardan elde edilmiş kron ve köklerin, yer tutucu, kanal-ıçi post ya da ön-arka bölge dişlerinin biyolojik olarak restorasyonunda yardımcı bir materyal olarak kullanıldığı görülmektedir (Yang ve Chang 1990, Cardoso ve ark. 1994, White ve ark. 1994, Ramires-Romito ve ark. 2000). Sterilizasyon ve saklama problemlerinin üstesinden gelindiğinde (White ve ark. 1994); biyolojik restorasyonlar servikal adaptasyon, fizyolojik aşınma, plak birikimi, fonksiyon ve estetik açıdan hastanın doğal dentisyonuna yakın sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir (Ramires-Romito ve ark. 2000).

### SONUÇ

Literatür incelendiğinde pediatrik diş hekimliğinde kullanılan restoratif materyallerle ilgili önemli miktarda bilgi olduğu görülmektedir. Bununla birlikte kavite dizaynı ve materyal seçiminde kesin bir kanı bulunmadığı ve materyal seçiminin klinisyenin tercihine bağlı olduğu gözükmetedir (Tran ve Messer 2003). Süt dişlerinin restorasyonunda; adeziv sistemlerle birlikte diş renginde restoratif materyallerin kullanımı minimal dizaynla konservatif kavite preperasyonlarına izin vermekte (Tran ve Messer 2003) ve sıklıkla tercih edilmektedir (Guelmann ve Mjor 2002). Yaygın çürüklü ve pulpa tedavili dişlerde ise preforme metal kronlar direkt restorasyonlara oranla tercih edilmesi gereken materyaldir (Kramer ve Frankenger 2007). Kullanılacak restoratif materyale karar verme sürecinde, klinisyenlerin mevcut literatürler arasından kanıta dayalı sistematik değerlendirme ve randomize klinik çalışmalara önem vermesi önerilmektedir (Dhar ve ark. 2015).



**KAYNAKLAR**

- Al-Harbi SD, Farsi N, 2007. Microleakage ofOrmocer-based restorative material in primary teeth: an in vivo study. *J Clin Pediatr Dent*, 32,13-17.
- American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs, 2008. Guideline on pediatric restorative dentistry. *Pediatr Dent*, 30,163-169.
- American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs, 2014. Clinical guideline on pediatric restorative dentistry. *Pediatric dentistry*,37, 232-243.
- Atieh M, 2008. Stainless steel crown versus modified open-sandwich restorations for primary molars: a 2-year randomized clinical trial. *Int J Paediatr Dent*, 18,325-332.
- Bağlar S, Bayraktar Y, Ercan E, Mutluay AT, Şengün A, 2015. The challenge of MDP monomer containing adhesive systems: Comparison of shear bond strengths. *Atatürk Üniv. Diş Hek Fak Derg*, 25,258-265.
- Beazoglou T, Eklund S, Heffley D, et al, 2007. Economic impact of regulating the use of amalgam restorations. *Public Health Rep*, 122,657-663.
- Bernardo M, Luis H, Martin MD, et al, 2007. Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. *J Am Dent Assoc*, 138,775-783.
- Bonifacio CC, Kleverlaan CJ, Raggio DP, et al, 2009. Physical-mechanical properties of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment. *Aust Dent J*, 54,233-237.
- Burgess JO, Walker R, Davidson JM, 2002. Posterior resin-based composite: review of the literature. *Pediatr Dent*, 24,465-479.
- Cardoso AC, Arcari GM, Zendron MV, Magini Rde S, 1994. The use of natural teeth to make removable partial prostheses and complete prostheses: case reports. *Quintessence Int*, 25,239-243.
- Casagrande L, Dalpian DM, Ardenghi TM, et al, 2013. Randomized clinical trial of adhesive restorations in primary molars. 18-month results. *Am J Dent*, 26,351-355.
- Chadwick BL, Evans DJ, 2007. Restoration of class II cavities in primary molar teeth with conventional and resin modified glass ionomer cements: a systematic review of the literature. *Eur Arch Paediatr Dent*, 8,14-21.
- Croll TP, Bar-Zion Y, Segura A, Donly KJ, 2001. Clinical performance of resin-modified glass ionomer cement restorations in primary teeth. A retrospective evaluation. *J Am Dent Assoc*, 132,1110-1116.
- Dhar V, Hsu KL, Coll JA, et al, 2015. Evidence-based Update of Pediatric Dental Restorative Procedures: Dental Materials. *J Clin Pediatr Dent*, 39,303-310.
- Donly KJ, Garcia-Godoy F, 2002. The use of resin-based composite in children. *Pediatr Dent*, 24,480-488.
- Eberhard H, Hirschfelder U, Sindel J, 1997. Compomers--a new bracket bonding generation in orthodontics? *J Orofac Orthop*, 58,62-69.
- Exterkate RA, Damen JJ, Ten Cate JM, 2005. Effect of fluoride-releasing filling materials on underlying dentinal lesions in vitro. *Caries Res*, 39,509-513.
- Figueiredo De Magalhaes M, Neto Ferreira RA, Grossi PA, De Andrade RM, 2008. Measurement of thermophysical properties of human dentin: effect of open porosity. *J Dent*, 36,588-594.
- Fleming GJ, Burke FJ, Watson DJ, Owen FJ, 2001. Materials for restoration of primary teeth: I. Conventional materials and early glass ionomers. *Dent Update*, 28,486-491.
- Food, Drug Administration HHS, 2010. Dental devices: classification of dental amalgam, reclassification of dental mercury, designation of special controls for dental amalgam, mercury, and amalgam alloy; technical amendment. Final rule; technical amendment. *Fed Regist*, 75,33169-33170.
- Forsten L, 1998. Fluoride release and uptake by glass-ionomers and related materials and its clinical effect. *Biomaterials*, 19,503-508.
- Frencken JE, Pilot T, Songpaisan Y, Phantumvanit P, 1996. Atraumatic restorative treatment (ART): rationale, technique, and development. *J Public Health Dent* 56:135-140; discussion 161-133.
- Fuks AB, 2015. The use of amalgam in pediatric dentistry: new insights and reappraising the tradition. *Pediatr Dent*, 37,125-132.
- Garcia-Godoy F, 2000. Resin-based composites and compomers in primary molars. *Dent Clin North Am*, 44,541-570.
- Gladys S, Van Meerbeek B, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G, 1997. Comparative physico-mechanical characterization of new hybrid restorative materials with conventional glass-ionomer and resin composite restorative materials. *J Dent Res*, 76,883-894.
- Gross LC, Griffen AL, Casamassimo PS, 2001. Compomers as Class II restorations in primary molars. *Pediatr Dent*, 23,24-27.

- Guelmann M, Mjor IA, 2002. Materials and techniques for restoration of primary molars by pediatric dentists in Florida. *Pediatr Dent*, 24,326-331.
- Guggenberger R, May R, Stefan KP, 1998. New trends in glass-ionomer chemistry. *Biomaterials*, 19,479-483.
- Hatrack CD, Eakle WS, 2016. *Dental Materials-Clinical applications for dental asistants and dental hygienists*. 3rd ed. Elsevier, St. Louis. s: 19-27.
- Hesse D, Bonifacio CC, Guglielmi Cde A, et al, 2015. Low-cost glass ionomer cement as ART sealant in permanent molars: a randomized clinical trial. *Braz Oral Res*, 29.
- Hickel R, Kaaden C, Paschos E, et al, 2005. Longevity of occlusally-stressed restorations in posterior primary teeth. *Am J Dent*, 18,198-211.
- Innes NP, Ricketts D, Chong LY, et al, 2015. Preformed crowns for decayed primary molar teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 12:CD005512.
- Itota T, Al-Naimi OT, Carrick TE, Yoshiyama M, McCabe JF, 2005. Fluoride release and neutralizing effect by resin-based materials. *Oper Dent*, 30,522-527.
- Kan KC, Messer LB, Messer HH, 1997. Variability in cytotoxicity and fluoride release of resin-modified glass-ionomer cements. *J Dent Res*, 76,1502-1507.
- Kopperud SE, Tveit AB, Gaarden T, Sandvik L, Espelid I, 2012. Longevity of posterior dental restorations and reasons for failure. *Eur J Oral Sci*, 120,539-548.
- Kotsanos N, Arizos S, 2011. Evaluation of a resin modified glass ionomer serving both as indirect pulp therapy and as restorative material for primary molars. *Eur Arch Paediatr Dent*, 12,170-175.
- Kramer N, Frankenberger R, 2007. Compomers in restorative therapy of children: a literature review. *Int J Paediatr Dent*, 17,2-9.
- Loomans B, Hilton T, 2016. *Extended Resin Composite Restorations: Techniques and Procedures*. *Oper Dent*, 41, 58-67.
- Luglie PF, Campus G, Chessa G, et al, 2009. Literature Review: Dental Amalgam Fillings and Health Effects, American Dental Association Council on Scientific Affairs, Access: [[http://www.ada.org/en/~media/ADA/Member%20Center/Files/amalgam\\_literature\\_review\\_0907](http://www.ada.org/en/~media/ADA/Member%20Center/Files/amalgam_literature_review_0907)].
- Mata AF, Bebermeyer RD, 2006. Stainless steel crowns versus amalgams in the primary dentition and decision-making in clinical practice. *Gen Dent*, 54,347-350; quiz 351, 367-348.
- Metz I, Rothmaier K, Pitchika V, et al, 2015. Risk factors for secondary caries in direct composite restorations in primary teeth. *Int J Paediatr Dent*, 25,451-461.
- Mickenautsch S, Yengopal V, Banerjee A, 2010. Pulp response to resin-modified glass ionomer and calcium hydroxide cements in deep cavities: A quantitative systematic review. *Dent Mater*, 26,761-770.
- Qvist V, Laurberg L, Poulsen A, Teglers PT, 2004. Eight-year study on conventional glass ionomer and amalgam restorations in primary teeth. *Acta Odontol Scand*, 62,37-45.
- Ramires-Romito AC, Wanderley MT, Oliveira MD, Imperato JC, Correa MS, 2000. Biologic restoration of primary anterior teeth. *Quintessence Int*, 31,405-411.
- Roberts HW, Berzins DW, Charlton DG, 2009. Hardness of three resin-modified glass-ionomer restorative materials as a function of depth and time. *J Esthet Restor Dent*, 21,262-272.
- Santos RL, Moura Mde F, Carvalho FG, et al, 2014. Histological analysis of biocompatibility of ionomer cements with an acid-base reaction. *Braz Oral Res*, 28.
- Sengul F, Gurbuz T, 2015. Clinical Evaluation of Restorative Materials in Primary Teeth Class II Lesions. *J Clin Pediatr Dent*, 39,315-321.
- Somani R, Jaidka S, Singh DJ, Sibal GK, 2016. Comparative Evaluation of Shear Bond Strength of Various Glass Ionomer Cements to Dentin of Primary Teeth: An in vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent*, 9,192-196.
- Soncini JA, Maserejian NN, Trachtenberg F, Tavares M, Hayes C, 2007. The longevity of amalgam versus compomer/composite restorations in posterior primary and permanent teeth: findings From the New England Children's Amalgam Trial. *J Am Dent Assoc*, 138,763-772.
- Tedesco TK, Bonifacio CC, Calvo AF, et al, 2016. Caries lesion prevention and arrestment in approximal surfaces in contact with glass ionomer cement restorations - A systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent*, 26,161-172.
- Tran LA, Messer LB, 2003. Clinicians' choices of restorative materials for children. *Aust Dent J*, 48,221-232.
- Waggoner WF, 2015. Restoring primary anterior teeth: updated for 2014. *Pediatr Dent*, 37,163-170.

White JM, Goodis HE, Marshall SJ, Marshall GW, 1994. Sterilization of teeth by gamma radiation. J Dent Res, 73,1560-1567.

Yadav G, Rehani U, Rana V, 2012. A Comparative Evaluation of Marginal Leakage of Different Restorative Materials in Deciduous Molars: An in vitro Study. Int J Clin Pediatr Dent, 5,101-107.

Yang ZP, Chang CS, 1990. A 3-year follow-up of a homotransplanted tooth from a tooth bank. J Endod, 16,34-37.

Yeolekar TS, Chowdhary NR, Mukunda KS, Kiran NK, 2015. Evaluation of Microleakage and Marginal Ridge Fracture Resistance of Primary Molars Restored with Three Restorative Materials: A Comparative in vitro Study. Int J Clin Pediatr Dent, 8,108-113.

Yildiz E, Simsek M, Pamir Z, 2015. Fracture strength of restorations in proximal cavities of primary molars. Scanning.

Yazışma Adresi:

Merve Safa MUTLUAY  
Kırıkkale Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakóltesi Pedodonti AD  
Kırıkkale, Türkiye  
Tel : + 90 318 224 49 27  
Faks : + 90 318 225 06 85  
E-mail: mervkrts@hotmail.com

## Selcuk Dental Journal 2016 Yılı Yazar Dizini

### A-B-C-Ç

Acar H.....	63
Acar Ö.....	8
Akalın T T.....	15,145
Alptekin N Ö.....	98
Altıntaş H S.....	69, 128
Altıntaş Y N.....	69, 128
Aral C A.....	27
Aslan T.....	20
Ataoğlu H.....	107
Atay A.....	1
Aydinoğlu S.....	39
Balaban E.....	69
Belli S.....	107
Büyükerkmen E B.....	120
Can S.....	63
Coşkuner Ş.....	98
Çakıcı E B.....	82
Çelebi H.....	120
Çelik E.....	82
Çelik Ö.....	56

## **D-E-F**

Duran İ.....	87
Elbay M.....	48
Elbay Ş Ü.....	48
Er Ö.....	20
Fırat B.....	8

## **G-H**

Gökalp S.....	15
Gökmenoğlu C.....	82
Güneşer M B.....	135
Güven M E.....	1
Halaçoğlu D M.....	8

## **I-İ-K-L**

İsmatullaev A.....	1
İlgen G C.....	140
Kahvecioğlu F.....	63
Kalabalık F.....	34
Kara M C.....	92
Kara N B.....	92
Kara Ö.....	1
Karataş H O.....	56
Kavut İ.....	87



Kaya C.....	48
Kılıç K.....	20
Kılıç S.....	128
Kılınç H İ.....	20
Kiremitçi A.....	15
Korkut E.....	120
Köseoğlu S.....	34
Kuşgöz A.....	39

### **M-N-O-Ö**

Malkoç S.....	56
Mutluay S M.....	151
Mutluay T A.....	151
Müezzinoğlu B.....	140
Olca K.....	107

### **P-R-S-Ş**

Sadık E.....	82
Sağlam M.....	34
Sarı M E.....	87
Sinanoğlu A.....	140

## **T-U-Ü**

Taşdemir İ.....	34
Terlemez A.....	120
Uğur M.....	69
Uğurluel C.....	48
Ural Ç.....	87
Ülker M.....	63
Ünlü N.....	120
Üşümez A.....	1
Tuncer D.....	8

## **V-Y-Z**

Yaprak E.....	75, 140
Yaşa B.....	27
Yaşa E.....	27
Yenen Z.....	15
Yıldızeli D.....	27
Yılmaz B.....	87
Yüksek K S.....	75, 140
Yüzbaşıoğlu E.....	87

## Selcuk Dental Journal 2016 Yılı Konu Dizini

### A-B-C

Adolesan bir hastada travma görmüş dişlerin multidisipliner yaklaşım ile rehabilitasyonu: Vaka raporu .....	27
Agresif periodontitis hastalarında periodontal doku yıkımının dişeti oluğu sıvısı hacmi üzerine etkisi .....	98
Amelogenezis imperfekta hastasının oral rehabilitasyonu: Olgu sunumu .....	82
Beyazlatma sonrasında antioksidan uygulamasının minenin bağlanma kuvvetine etkisi.....	8
Bir oksalat hassasiyet gidericinin uzun dönem bağlanma dayanımı üzerine etkisi.....	15
Bir üniversite hastanesindeki pedodonti kliniğine başvuran 156 dental travma olgusunun değerlendirilmesi: Retrospektif araştırma.....	48

### D-E-F

Direkt adeziv restoratif sistemlerle polidiastema tedavisi: 2 Olgu sunumu.....	145
Doğal bir kollajen çapraz bağlayıcının kendinden bağlanabilen akışkan kompozitlerin dentin bağlanma dayanımına etkisi.....	63
Effect of Er-YAG laser application on shear bond strength of polymethyl methacrylate to Cr-Co Alloy.....	87
Endodontik sebeplerle çekilmiş dişlerin mineral içeriğinin sem-edx yöntemi ile incelenmesi.....	107
Erken çocukluk çağı çürükleri ve etiyolojisi: Güncel literatür derlemesi.....	39
Erken yükleme konsepti ile oluşturulan mandibular hibrit protez hastasında ortaya çıkan fonksiyonel konuşma bozukluğunun çözümü: Alternatif bir yaklaşım.....	128
Evaluation of curing distance of high intensity led curing units on microleakage of ceramic restorations.....	1
Farklı post boylarının ve farklı siman kullanımının kron ile restore edilmiş dişlerin kırılma dayanımına etkisi.....	20
Fissür çürüklerinin teşhisinde DIAGNOdent ve Cariescan Pro cihazlarının performansının değerlendirilmesi.....	92
Gingival ünite grefti ve trombositten zengin fibrin kullanılarak dişeti çekilmelerinin tedavisi: 3 Olgu sunumu.....	75

Görsel analog skala kullanılarak dişeti estetiğinin değerlendirilmesi..... 56

#### **K-L-M-N-O**

Kalan kron miktarının ve iki farklı fiber-post sistemlerinin endodontik tedavili dişlerin kırılma dayanımları üzerine etkisi ..... 120

Lateral periodontal kist tedavisinde yönlendirilmiş doku rejenerasyonu: Bir olgu sunumu..... 140

Maksiller yan keser dişteki aksesuar kök nedeniyle oluşan periodontal cebin tedavisi: Olgu sunumu ..... 34

Oral bifosfonat tedavisi görmüş olan bir hastanın dental implant destekli protez ile rehabilitasyonu: Olgu sunumu..... 69

#### **P-Q-R-S**

Periapikal enfeksiyonun sebep olduğu mental sinirin geçici parestezisi: Olgu sunumu..... 135

Süt dişlerinde restoratif materyal seçimi ve etkileyen faktörler ..... 151