



ISSN : 1302-4817

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
**DİŞ HEKİMLİĞİ**  
**FAKÜLTESİ**  
**DERGİSİ**

The Journal of Ondokuz Mayıs University  
Faculty of Dentistry

CİLT / Vol : **11**

SAYI / Number : **2**

MAYIS-AĞUSTOS 2010

May-August 2010



**ONDOKUZMAYIS ÜNİVERSİTESİ**  
**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DERGİSİ**  
The Journal of Ondokuz Mayıs University  
Faculty of Dentistry

**CİLT : 11**  
**SAYI : 2**  
**2010**

**Ondokuzmayis Üniversitesi Diş Hekimliği**  
**Fakültesinin bilimsel yayım organıdır,**  
The official organ of Ondokuz Mayıs  
University Faculty of Dentistry

**Yılda üç kez yayımlanır.**  
Published three times a year.

**SAHİBİ/ Owner**  
REKTÖR  
Prof.Dr. Hüseyin AKAN

**SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ/**  
Director of Publications  
DEKAN  
Prof.Dr. Gökhan AÇIKGÖZ

**YAYIM KURULU/ Editorial Board**

**BAŞKAN/ Editorial Chief**  
Prof.Dr.Tamer TÜRK

**ÜYELER/ Executive Committee**  
Doç.Dr. Ertan ERTAŞ  
Doç.Dr.Mahmut SÜMER  
Doç.Dr. Alp Erdin KOYUTÜRK  
Doç.Dr. Mete ÖZER  
Yrd.Doç.Dr. Şinasi SARAÇ

**TEKNİK KURUL / Technical Committee**  
Yrd.Doç.Dr. Tolga KÜLÜNK  
Yrd.Doç.Dr. Şule BAYRAK  
Yrd.Doç.Dr. İker KESKİNER  
Yrd.Doç.Dr. Murat CANGER

**İLETİŞİM ADRESİ/ Correspondence**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Dergi Sekreterliği, 55139, Kurupelit, Samsun  
Editör Tel : 0362 457 60 30  
Tel.:0362 312 19 19 - 3049  
Fax: 0362 457 60 32  
dis\_dergi@omu.edu.tr

BASKI  
Ceylan Ofset / 431 1 444 Samsun

**Yerel süreli yayımdır.**

**ISSN: 1302-4817**

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

**AĞIZ DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ**

Doç.Dr.Sinan AY  
Prof.Dr.Ertunç DAYI  
Prof.Dr. Özen ONUR DOĞAN  
Prof. Dr. Doğan DOLANMAZ  
Prof.Dr.Mejat Bora SAYAN  
Doç.Dr.Mustafa Yiğit SAYSEL  
Doç.Dr.Figen ÇİZMECİ ŞENEL  
Prof.Dr.B.Cem ŞENER  
Doç.Dr.Üğür TEKİN  
Doç.Dr.Hasan YELER

**AĞIZ DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ**

Prof.Dr.Aydan AÇIKGÖZ  
Prof.Dr.Nihal AVCI  
Prof.Dr.Peruze ÇELENK  
Prof.Dr.Nesrin ERGÜL  
Doç.Dr.Şevket Murat ÖZBEK  
Prof.Dr.Tuncer ÖZEN  
Prof.Dr.Ahmet Berhan YILMAZ

**ORTODONTİ**

Doç.Dr.Hasan BABACAN  
Prof.Dr.Banu ÇAKIRER  
Prof.Dr. Elif Erbay ÇAKIROĞLU  
Prof.Dr. Müfide DİNÇER  
Doç.Dr.İbrahim Erhan GELGÖR  
Prof.Dr.Ali İhya KARAMAN  
Prof.Dr.Metin ORHAN  
Prof.Dr. Hüseyin ÖLMEZ  
Prof.Dr. Mustafa Serdar TOROĞLU  
Doç.Dr.Hakan TÜRKKAHRAMAN  
Doç.Dr.Tancan UYSAL

**PEDODONTİ**

Prof.Dr. Neşe AKAL  
Prof.Dr. Ayşegül ÖLMEZ AÇIKURT  
Prof.Dr. Oya AKTÖREN  
Prof.Dr. Zafer C. ÇEHRELİ  
Prof.Dr. Ece EDEN  
Doç.Dr. Nazan ERSİN  
Doç.Dr. H.Cem GÜNGÖR  
Prof.Dr. Zuhal KIRZIOĞLU  
Prof.Dr. Nüket SANDALLI  
Doç.Dr. Yağmur ŞENER  
Prof.Dr. Meryem TEKÇİÇEK  
Doç.Dr. Melek D.TURGUT  
Doç.Dr. İzzet YAVUZ

**PERIODONTOLOJİ**

Prof.Dr. Gökhan AÇIKGÖZ  
Prof.Dr. Gül ATILLA  
Prof.Dr. F.Yeşim BOZKURT  
Prof.Dr. Feriha ÇAĞLAYAN  
Prof.Dr. Kaya EREN  
Prof.Dr. Erhan FIRATLI  
Prof.Dr. Aslan Yaşar GÖKBUGET  
Prof.Dr. Ülkü NOYAN  
Prof.Dr. Recep ORBAK  
Prof.Dr. Selçuk YILMAZ

**RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ VE**  
**ENDODONTİ**

Prof.Dr.Yıldırım Hakan BAĞIŞ  
Prof.Dr.Oya BALA  
Prof.Dr.Bilinç BULUCU  
Prof.Dr.Faruk HAZNEDAROĞLU  
Prof.Dr.Hüma ÖMÜRLÜ  
Prof.Dr.Ferit ÖZATA  
Prof.Dr.Semra SEVİMAY  
Prof.Dr.Bilge Hakan ŞEN  
Prof.Dr.Abdülkadir ŞENĞÜN  
Prof.Dr.Nimet ÜNLÜ  
Doç.Dr.Hamdi Oğuz YOLDAŞ

**PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ**

Prof.Dr. Filiz AYKENT  
Prof.Dr. Funda BAYINDIR  
Prof.Dr. Şenay CANAY  
Prof.Dr. Muran YANIKOĞLU DİNÇKAL  
Prof. Dr. Arife DOĞAN  
Doç.Dr. Selim ERKUT  
Prof.Dr. Canan HEKİMOĞLU  
Prof.Dr. Filiz KEYF  
Doç.Dr.Övül KÜMBÜLOĞLU  
Prof.Dr. D.Derya ÖZTAŞ  
Prof.Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI



**Bu dergi Türk Diş Hekimleri Birliği Sürekli Diş Hekimliği Eğitimi (TDB-SDE)**

**Yüksek Kurulu tarafından her sayı için 3 kredi ile kredilendirilmiştir.**

**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DERGİSİ**  
*The Journal of Ondokuz Mayıs University Faculty of Dentistry*

Cilt 11 Sayı 2 Mayıs-Ağustos 2010

Volume 11

Number 2

May-August 2010

**İÇİNDEKİLER / Contents**

SAYFA / Page

**ARAŞTIRMA / Research**

***İki farklı yüzey işleminin bir döküm alaşımı ve bir lehim alaşımının tamir kompozitine makaslama bağ dayanımı üzerine etkilerinin karşılaştırmalı olarak araştırılması*** 41  
*Comparative research of the effects of two different surface treatments on the shear bond strength of repair composite on a cast and a solder metal alloy*  
*Tolga KÜLÜNK, Murat KURT, Çağrı URAL, Şafak KÜLÜNK*

***Proflaksi patlarının güçlendirilmiş indirekt kompozit materyallerinin mikrosertliği üzerine etkisi*** 47  
*Effect of prophylaxis pastes on microhardness of reinforced indirect composite materials*  
*Haktan YURDAGÜVEN, Özlem MALKONDU, Esra CAN SAY, Nimet ÜNLÜ, Mübin SOYMAN, Ender KAZAZOĞLU*

***Kök kanal tedavisinin yenilenme (retreatment) insidansına etki eden faktörlerin değerlendirilmesi: Retrospektif çalışma*** 52  
*Evaluation of the factors affecting of retreatment incidence: A retrospective study*  
*Ebru ÖZSEZER DEMİRYÜREK, Melek GÜREL, Hakan GÖKTÜRK, Fikret YILMAZ*

**OLGU SUNUMU / Case Report**

***Konjenital diş eksikliklerinde zirkonyum oksit seramik ile alternatif tedavi seçenekleri: Dört olgu sunumu*** 58  
*Alternative treatment options of congenitally missing teeth with Zirconium oxide ceramics: four case report*  
*Ayça ERKOÇAK, Duygu SARAÇ, Alper ÖZ, Sabahat YAZICIOĞLU*

**DERLEME / Review**

***Plateletten zengin plazmanın oral ve maksillofasial cerrahideki yeri*** 64  
*Platalet rich plasma in oral and maxillofacial surgery*  
*M. Cenk DURMUŞLAR*

***Temporomandibular eklem görüntüleme yöntemleri*** 69  
*Imaging methods for temporomandibular joint*  
*Seçil AKSOY, Kaan ORHAN*

# ***İki farklı yüzey işleminin bir döküm alaşımı ve bir lehim alaşımının tamir kompozitine makaslama bağ dayanımı üzerine etkilerinin karşılaştırmalı olarak araştırılması***

## **Comparative research of the effects of two different surface treatments on the shear bond strength of repair composite on a cast and a solder metal alloy**

Tolga KÜLÜNK \*, Murat KURT \*, Çağrı URAL \*, Şafak KÜLÜNK \*

### **ÖZET**

**Amaç:** Çalışmamızın amacı iki farklı yüzey işleminin bir porselen altyapı alaşımı ve bir lehim alaşımının, tamir kompozitine bağ dayanımı üzerine etkilerini in vitro koşullarda karşılaştırmalı olarak incelemektir.

**Gereç ve Yöntem:** Dental alaşımdan 10 mm çapında ve 2 mm yüksekliğinde, disk şeklinde, toplam 44 adet örnek hazırlandı. Örnekler rastgele dört gruba ayrıldı. Birinci ve 2. gruptaki örneklerin birer yüzü, LPG lehim şalomesi kullanılarak lehim alaşımı ile kaplandı. Üçüncü ve 4. gruplara bu işlem uygulanmadı. Birinci ve 3. gruplar 50 µm alumina ile kumlandı, 2. ve 4. grup örnekleri ise silika kaplandı. Her gruptan bir adet örnek SEM değerlendirmesi için ayrıldı. Bir tamir kompoziti teflon kalıp yardımı ile örnek yüzeylerine uygulandı. Tamir kompoziti uygulanmış tüm örnekler 37 °C distile su içinde 24 saat bekletildi. Makaslama bağ dayanımı bir universal test cihazı ile ölçüldü. Veriler iki-yönlü varyans analizi ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak analiz edildi ( $\alpha=0,05$ ). Farklı yüzey işlemlerinin döküm ve lehim alaşım yüzeylerine etkisi kalan 4 örnek üzerinde tarama elektron mikroskobu (SEM) ile incelendi.

**Bulgular:** Uygulanan yüzey işlemlerinin ve metal altyapı alaşımının makaslama bağ dayanımı üzerine etkili olduğu bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Döküm metal ve lehim metal alaşımlarına silika kaplanması ile elde edilen bağ dayanımları arasında istatistiksel fark bulunmamaktadır ( $P>0,05$ ). Döküm metal ve lehim metal alaşıma uygulanan alumina ile kumlama işlemi sonucunda elde edilen bağ dayanımları arasında istatistiksel fark vardır ( $P<0,05$ ).

**Sonuç:** Silika kaplama tekniği her iki alaşım üzerinde de en yüksek makaslama bağ dayanımı değerlerini göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Döküm alaşım, lehim alaşım, silika kaplama, tamir dayanıklılığı

### **ABSTRACT**

**Aim:** The aim of this study was to comparatively evaluate the effects of two different surface treatment methods on the bond strength of a repair composite on a cast metal alloy framework and a solder alloy in vitro.

**Material and Methods:** 44 disc specimens were prepared from a dental metal alloy in 2 mm thickness and 10 mm diameter. Specimens were randomly divided into 4 groups. Soldering alloy was added to one side of specimens using a propane-oxygen torch in group 1 and group 2. In group 3 and group 4, soldering alloy was not added to specimen surfaces. In group 1 and group 3 specimens were sandblasted with 50 µm aluminum oxide particles, in group 2 and group 4 silicoating was applied. One specimen was left from each group for SEM evaluations. Repair composite was applied on specimen surfaces with a teflon mold. All repaired specimens were stored in 37 °C distilled water for 24 hours. Shear bond strength values were obtained with a universal test machine. Data were statistically analyzed by 2-way analysis of variance (ANOVA) and Tukey HSD test ( $\alpha=0.05$ ). The effect of different surface preparation methods on cast and solder metal alloys were examined on remaining 4 specimens under a scanning electron microscope (SEM).

**Results:** Surface treatments and types of metal affected the shear bond strengths ( $P<0,05$ ). There was no difference between shear bond strengths when silicoating was applied on cast metal and solder metal ( $P>0,05$ ). There was difference between shear bond strengths when sandblasting with aluminum oxide was applied on cast metal and solder metal ( $P<0,05$ ).

**Conclusion:** Silicoating showed the highest shear bond strengths on both metal alloys.

**Keywords:** Cast metal, solder metal, silicoating, repair strength

\* Yrd. Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı



## GİRİŞ

Metal altyapılı porselen restorasyonlarda, altyapı uyumunun önemi bilinmektedir. Uyumun yetersiz olduğu durumlarda, metal alt yapının ikiye ayrılarak uyumlandırılması ve ağızda sabitleştirildikten sonra laboratuarda lehimlenmesi gerekebilir.<sup>1</sup> Lehimleme ayrıca, ara yüz değerlerinin sağlanmasında, döküm eksikliklerinin giderilmesinde ya da hassas bağlantıların birleştirilmesinde de kullanılmaktadır.<sup>2</sup>

Lehimleme işlemi, birleştirilecek parçaların uygun konumda sabitleştirilmesi, eritilen lehim alaşımının yüzeye uygulanması ve lehimle birleştirilen objenin soğumaya bırakılması aşamalarını içerir. Yöntem, erime sıcaklığı 450° C altında olduğunda 'soldering', daha yüksek olduğunda ise 'brazing' olarak adlandırılmakla birlikte, protetik diş hekimliğinde her iki durum için de 'lehimleme' terimi yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>3</sup>

Lehim alaşımı erime sıcaklığı, lehimlenen parçaların zarar görmemesi amacı ile daha düşük olmalıdır. Bu nedenle, bu alaşımlar dental döküm alaşımları ile karşılaştırıldığında farklı kimyasal yapılara sahiptirler ve düşük derecelerde eriyen metal bileşenler içerirler.<sup>4,5</sup>

Soy olmayan lehim alaşımları, birlikte kullanılacakları alaşım tipine bağlı olarak nikel ve kobalttan oluşmaktadır. Ek olarak krom ve az miktarlarda niobyum, silisyum, mangan ve bor içerebilirler. Soy olmayan metaller üzerinde lehimleme için bazı soy alaşımlar kullanılmış olsa da, farklı alaşımlar arasındaki galvanik etkileşim ile tetiklenen korozyon problemleri nedeni ile günümüzde kullanılmamaktadır.<sup>6</sup> Lehimlemede lazer kaynak, kızılötesi, elektriksel deşarj ve gaz oksijen alevi gibi çeşitli teknikler kullanılmıştır. Başarılı bir lehimleme; alaşım kompozisyonu, lehim materyali, yüzey kontaminasyonu, deyim açısı, lehim bağlantılarının uzunluğu ve şekli, lehimlenecek yüzey, lehimleme sıcaklığı ve lehimlenecek parçaların kalınlığı gibi faktörler ile ilgilidir.<sup>6</sup>

Lehimleme işlemi sonucunda metal alt yapıların fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerinde azalma görülebilir.<sup>7</sup> Ayrıca lehimlenen alanda kimyasal kompozisyondaki değişiklik metal-porselen arasındaki bağlantıyı da etkileyebilir. Kimyasal bağlantıya ek olarak, mikromekanik retansiyonda, Van der Waals kuvvetlerinde ve kompresyon bağlantısındaki olası değişikliklerin de metal-porselen bağlantısını olumsuz etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Lehimlenensabitrestorasyonlardakiyüksekbaşarısızlık oranı tüm bu değişimler ile ilişkilendirilebilir.<sup>7</sup>

Lehimlenen sabit restorasyonlarda görülebilecek

porcelen faset hasarları; oluşan kırığın şekli ve lokalizasyonuna göre restorasyonun tamamen yenilenmesi, restorasyonun ağız ortamından uzaklaştırılıp laboratuarda (indirekt yöntem) veya ağız içinde tamiri (direkt yöntem) gibi onarım yöntemleri ile giderilebilir.<sup>8</sup> Restorasyonların indirekt olarak laboratuarda tamiri için ağızdan uzaklaştırılmaları sırasında uygulanan travma ve tekrarlanan fırınlamalar sonucunda porcelen fasetlerde ya da lehim bölgesinde zayıflama olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>9,10</sup>

Adeziv teknolojideki gelişmeler ve yeni kompozit rezin materyaller, sabit protetik restorasyonun hasta ağzından çıkarılmadan onarılmasına olanak sağlamaktadır. Bu yöntem, hasta ve hekim için hem zaman hem de ekonomik açıdan avantajlı olmaktadır.<sup>11,12</sup>

Kırık yüzey sadece porceleni içerdiğinde yüzey işlemi olarak, %6'dan %10'a değişen oranlarda hidroflorik asit ile asitlemenin ardından silan uygulaması etkindir. Fakat metal altyapının açığa çıktığı durumlarda sadece kuşlama ya da kuşlama ve asitlemenin kombine olarak kullanımı gereklidir. Ağız içi kuşlama tekniğinde genel olarak 50 µm alüminyum oksit (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) tanecikleri ile 10 mm uzaklıktan 3-5 atmosfer basınçta 10-15 sn süre ile kuşlama yapılır.<sup>13</sup> Ayrıca son yıllarda silika kaplama tekniği de metal-rezin bağlantısında başarılı sonuçlar verdiği bildirilmektedir.<sup>14,15</sup> Yüzeyin silikayla kaplanması genelde laboratuvar şartlarında uygulanırsa da ağız içi kullanımı da vardır. CoJet System ile ağız içi silika kaplamanın çalışma prensibi kuşlama yardımıyla bir silika tabakasının tribokimyasal uygulamasıdır. Yüzeyler silisik asit ile modifiye edilen 30 mikron boyutunda Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kuşlanır. Kuşlama basıncı silika partiküllerinin yüzeye gömülmesine neden olur. Böylece yüzeyi kimyasal olarak silana karşı daha reaktif hale getirir. Ayrıca yapılan kuşlama işlemi ile elde edilen mikroretansiyonun da bağlantıyı olumlu etkilemesi söz konusudur.<sup>16,17</sup>

Bu çalışmanın amacı; iki farklı yüzey işlemi yönteminin, bir döküm alaşım ve bir lehim alaşımı yüzeylerinde, tamir kompozitinin makaslama bağ dayanımına etkilerini in vitro koşullarda karşılaştırmalı olarak incelemektir. Çalışmanın hipotezi; test edilen iki farklı alaşımın elde edilen tamir bağ dayanımı değerleri arasında fark olmayacağı ve silika kaplama tekniğinde daha yüksek bağ dayanımı değerleri elde edileceği şeklinde planlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

On mm çapında ve 2 mm yüksekliğindeki 44 adet numune örnek fosfat bağlı revetmana (Heravest, Heraeus

Kulzer, Hanau, Almanya) alındı. Mum atımı ve ısıtma işlemini takiben bir endüksiyonlu döküm cihazı kullanılarak (Fornax, Bego Dental, Bremen, Almanya) 44 adet örneğin dökümleri, bir Ni-Cr alaşım (Wiron 99, Bego Dental, Bremen, Almanya) ile yapıldı. Revetman artıkları 50 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Korox 50, Bego Dental, Bremen, Almanya) partikülleri ile uzaklaştırıldıktan sonra örnek yüzeylerinin standardizasyonu için metal örnekler sırasıyla 240 ve 600 gren boyutuna sahip silikon karbid zımpara (English Abrasives Ltd., Staffordshire, İngiltere) ile polisaj cihazında (Buehler Metaserv, Buehler, Almanya) su banyosu altında zımparalandı. Daha sonra örnekler içinde distile su bulunan ultrasonik temizleme cihazında (EuroSonic Energy, Euronda, Vincenzo, İtalya) 10 dakika temizlendi.

Kırkdört adet örnek rastgele dört gruba ayrıldı. Birinci ve 2. gruptaki örneklerin birer yüzü, lehim alaşımı (Wiron-Lot, Bego Dental, Bremen, Almanya) ile kaplandı. Lehim alaşımı üretici talimatlarına uygun fluks (Fluxsol, Bego Dental, Bremen, Almanya) katkısı ile LPG lehim şalomesi (Sun, Cixi Jinyuan, Zhejiang, Çin) kullanılarak manuel olarak uygulandı. Üçüncü ve 4. gruplara bu işlem uygulanmadı.

Çalışmada döküm ve lehim alaşım metal örneklerle porselen faset uygulanmamış olsa da tüm metal alaşım örneklerin porselen fırınlama sırasındaki sıcaklıklara maruz kalmaları amacıyla porselen fırınında, porselen fırınlama programı uygulandı. Birinci ve 3. grupta örnekler, 50 µm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Korox 50, Bego Dental, Bremen, Almanya) partikülleri, 2. ve 4. gruptaki örnekler silisyum oksit kaplanmış 30 µm'lik Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kumları (CoJet Sand, 3M ESPE, Seefeld, Almanya) ile kumlandı. Kumlama işlemleri bir ağız içi kumlama cihazında (Microetcher; Danville Eng., San Ramon, ABD) 3 bar basınçta 10 mm uzaklıktan 15 sn süre ile gerçekleştirildi. Her gruptan bir adet örnek SEM değerlendirmesi için ayrıldı.

Silika kaplama tekniği uygulanan metaller üzerine bir silan bağlayıcı ajan (Espe-Sil 3M ESPE, Seefeld, Germany) uygulandı ve çözgen fazın evaporasyonu için 30 sn beklendi. Tüm metal yüzeylerine opak (Monopaque, Ivoclar-Vivadent, Schaan, Lihtenştayn) uygulandı ve 600 mW/cm<sup>2</sup> lik ışık yoğunluğuna sahip bir kuartz tungsten halojen (QTH) ışık kaynağı (Astralis 3, Ivoclar-Vivadent, Schaan, Lihtenştayn) ile 20 sn polimerize edildi. Örnek yüzeylerine bir bağlayıcı ajan (Adper Scotchbond, 3M ESPE, Seefeld, Almanya) sürülüp fazlası hava spreyi ile uzaklaştırıldı ve 20 sn polimerize edildi. Tüm örnek yüzeylerine bir kompozit rezin materyal (TetricCeram, Ivoclar-Vivadent, Schaan, Lihtenştayn) ortasında 6 mm çap ve 2 mm derinlikte

boşluk bulunan teflon bir kalıp yardımıyla uygulandı.

Kompozit rezin 40 saniye süre ile polimerize edildi. Kompozit uygulanmış tüm örnekler ısısı 37°C' a ayarlanmış bir etüv cihazında (EN 042, Nüve Tic A.Ş., Konya, Türkiye) distile su içinde 24 saat bekletildi. Örneklerin makaslama bağ dayanımları, hızı 0.5 mm/dak olan bir Universal test cihazı (Lloyd LRX, Lloyd Instruments PIC, Hampshire, İngiltere) kullanılarak ölçüldü. Newton cinsinden elde edilen makaslama dayanıklılığı değerleri MPa değerine çevrildi. Veriler Kolmogorov-Simirnov testi ve Levene testi ile değerlendirildi. Elde edilen verilerin homojen ve normal dağılıma uygun oldukları görüldü (P>0.05). Veriler iki-yönlü varyans analizi (ANOVA) ile test edildi. Gruplar arası farklılıklar Post-Hoc Tukey çoklu karşılaştırma testleri kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirildi (α=0.05). İstatistiksel değerlendirme için istatistik yazılım programı (SPSS 12,0; SPSS Inc., Chicago, ABD) kullanıldı.

Makaslama testi sonucunda oluşan başarısızlık tiplerini belirlemek amacıyla kırık yüzeyleri görsel olarak incelendi.

Farklı yüzey işlemi yöntemlerinin hem döküm alaşım, hem de lehim alaşım yüzeyler üzerindeki etkilerini incelemek amacı ile kalan 4 adet örnek yüzeylerine altın kaplama işlemi (S150B; Edwards, England) uygulanarak, SEM (JSM-6335F; Jeol, Tokyo, Japan) ile incelendi. SEM mikrograflarında X250 büyütme kullanıldı.

## BULGULAR

Gözlem gruplarının tanımlayıcı istatistikleri Tablo I' de, 2-yönlü ANOVA sonuçları ise Tablo II' de görülmektedir.

İki yönlü ANOVA sonucuna göre, uygulanan yüzey işlemlerinin ve metal altyapı alaşımının makaslama bağ dayanımı üzerine etkili olduğu bulunmuştur (P<0,05). Lehim alaşım üzerine uygulanan yüzey işlemleri ile daha yüksek bağ dayanımı değerleri elde edilmiştir (P<0,05). Yüzey işlemleri karşılaştırıldığında en yüksek bağ dayanımı değerleri genel olarak silika kaplama uygulanan gruplarda elde edilmiştir (P<0,05). En düşük bağ dayanımı Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kumlanan döküm alaşımında (15,3±1,5 MPa), en yüksek bağ dayanımı değerleri lehim alaşımı üzerine silika kaplama uygulanan grupta (21,3±1,3 MPa) elde edilmiştir (P<0,05). Lehim alaşımı üzerine silika kaplama uygulanan grup (21,3±1,3 MPa) ve döküm alaşımı üzerine silika kaplama uygulanan grup (20,6±1,6 MPa) arasında istatistiksel olarak fark yoktur (P>0,05). Lehim alaşımı üzerine Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ile kumlanan grup (17,4±1,3 MPa) ve döküm alaşımı

**Tablo I.** Grupların ortalama makaslama bağ dayanımı değerleri (MPa), standart sapmaları (SS)

Alt Yapı	Yüzey İşlemi	Ortalama (SS)
<b>Döküm metal</b>	50 $\mu\text{m}$ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ile kumlama	15.3 (1.5) <sup>a</sup>
	Silika kaplama	20.6 (1.6) <sup>c</sup>
<b>Lehim metal</b>	50 $\mu\text{m}$ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ile kumlama	17.4 (1.3) <sup>b</sup>
	Silika kaplama	21.3 (1.3) <sup>c</sup>

Aynı harfe sahip gruplar arasında istatistiksel fark yoktur ( $p>0.05$ )

**Tablo II.** İki yönlü ANOVA sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	P
Alt Yapı	18,88	1	18,88	9,02	P<0,05
Yüzey işlemi	207,57	1	207,57	99,14	P<0,05
Alt Yapı $\times$ Yüzey işlemi	4,80	1	4,80	2,29	P<0,05
Hata	75,37	36	2,09		
Toplam	14190,45	40			

üzerine  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ile kumlanan grup ( $15,3\pm 1,5$  MPa) arasında istatistiksel farklılık mevcuttur ( $P<0,05$ ).

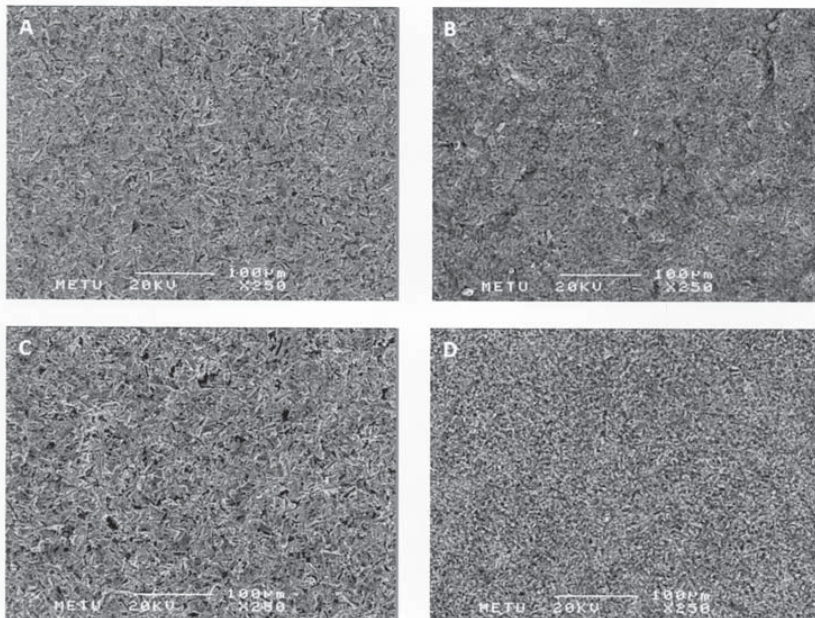
Çalışmamızda makaslama testi uygulamaları sonucu gruplarda oluşan başarısızlık tipleri değerlendirildiğinde, tüm gruplarda yalnızca adeziv başarısızlık (% 100) olduğu görüldü. Adeziv kırılmaların metal alt yapı materyali ile tamir materyali arasında olduğu görüldü.

SEM incelemesinde, metal alaşımlar karşılaştırıldığında,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ile kumlanan yüzeylerde, döküm alaşıma (Resim 1A) oranla lehim alaşımda

(Resim 1C), silika kaplanan yüzeylerde de döküm alaşıma (Resim 1B) oranla lehim alaşımda (Resim 1D) yüzeyde artan pürüzlülük artışı ve çukurcuk oluşumu mevcuttur. Yüzey işlemleri karşılaştırıldığında, silika kaplanan yüzeylerde ki beyaz lekeler (Resim 1B ve Resim 1D) silikadır.

### TARTIŞMA

Çalışmamızın sonuçlarına göre çalışmanın hipotezi kısmen kabul edilmiştir. Her iki metal alaşım üzerinde elde edilen bağ dayanımları arasında



Resim 1. Metal yüzeylere uygulanan işlemler sonucunda elde edilen SEM fotoğrafları (X250).

- (A) Döküm metal+50  $\mu\text{m}$   $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  
 (B) Döküm metal+Silika kaplama;  
 (C) Lehim metal+50  $\mu\text{m}$   $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  
 (D) Lehim metal+Silika kaplama



istatistiksel olarak fark bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Yüzey işlemleri karşılaştırıldığında en yüksek bağ dayanımı değerleri genel olarak silika kaplama uygulanan gruplarda elde edilmiştir ( $P<0,05$ ).

Chung ve Hwang,<sup>18</sup> Ni-Cr-Be alaşım üzerinde altı adet tamir sisteminin tamir bağ dayanımına etkilerini inceledikleri çalışmalarında; yüzey işlemi yapılmayan kontrol gruplarında 1,0-15,9 MPa arasında, 50 µm  $Al_2O_3$  partikülleri ile kumlanan gruplarda 5,5-17,0 MPa arasında bağ dayanımları bildirmişlerdir. Çalışmalarında metal altyapılı porselen restorasyonların kırık yüzeylerinde, en etkili yüzey işleminin tüm yüzeylerde (metal, porselen, metal-porselen) 50 µm  $Al_2O_3$  partikülleri ile kumlama olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmamızda da 50 µm  $Al_2O_3$  partikülleri ile kumlanan, hem Ni-Cr döküm alaşımında (15,3±1,5 MPa), hem de lehim alaşımında (17,4±1,3 MPa) elde edilen tamir bağ dayanımı verileri bu çalışma ile paralellik göstermektedir.

Çalışmamızda lehim alaşımı üzerine  $Al_2O_3$  ile kumlama yapılan grup (17,4±1,3 MPa) ve döküm alaşımı üzerine  $Al_2O_3$  ile kumlama yapılan grup (15,3±1,5 MPa) arasında istatistiksel farklılık mevcuttur ( $P<0,05$ ). Bunun nedeni, lehim alaşımının yüzey sertliğinin döküm alaşımdan düşük olması nedeni ile  $Al_2O_3$  ile kumlama sonucu yüzeyde elde edilen mikromekanik retansiyonun daha yüksek bağ dayanımına sebebiyet vermesi olarak düşünülmektedir.<sup>7</sup> Elde edilen SEM görüntüleri de bu bulguyu desteklemektedir.  $Al_2O_3$  ile kumlanan yüzeylerde, döküm alaşıma oranla lehim alaşımında yüzeyde artan pürüzlülük artışı ve çukurcuk oluşumu mevcuttur.

Haselton ve ark.<sup>19</sup> porselen ve soy metal yüzeye iki farklı tamir sisteminin tamir bağ dayanımına etkilerini inceledikleri çalışmalarında, silika kaplama yönteminin uygulandığı metal gruplarda 23,0 MPa ortalama bağ dayanımı bildirmişlerdir.

Dos Santos ve ark.<sup>20</sup> porselen ve Ni-Cr alaşım üzerinde 5 farklı tamir sisteminin tamir bağ dayanımına etkilerini inceledikleri çalışmalarında, silika kaplama yönteminin uygulandığı metal gruplarda 25,0 MPa ortalama bağ dayanımı bildirmişlerdir.

Frankenberger ve ark.<sup>21</sup> çalışmalarında; silika kaplamanın porselen yüzeylerde  $Al_2O_3$  partikülleri ile kumlama veya hidroflorik asit ile asitleme gibi yöntemlere göre daha üstün olduğunu bildirmişlerdir. Silika kaplamanın avantajını hem metal hem de porseleni içeren kırık yüzeyinin tek aşamada hazırlanabilmesi olduğunu rapor etmişlerdir.

Bu çalışmada da hem döküm alaşımı (20,6±1,6 MPa), hem de lehim alaşımı yüzeylerinde (21,3±1,3

MPa), en yüksek tamir bağ dayanımı ortalamaları silika kaplamanın uygulandığı gruplarda elde edilmiştir.

İncelenebilen mevcut literatürde, lehim alaşım üzerine tamir bağ dayanımı inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fakat lehim alaşım ve döküm alaşımı üzerine 4 farklı simanın makaslama bağ dayanımını inceleyen bir çalışmada, siman bağ dayanımını açısından lehim ve döküm alaşımaları arasında fark bulunmadığı bildirilmiştir.<sup>22</sup> Ayrıca lehim alaşım üzerine uygulanan porselenin makaslama bağ dayanımını inceleyen bazı çalışmalar bulunmaktadır.<sup>2,5,7</sup> Nikellis ve ark.<sup>7</sup> lehim alaşımı ve döküm alaşımı üzerinde porselen bağlantısının benzer olduğu bildirmişlerdir. Fakat araştırmacılar lehim alaşımında mekanik özelliklerde anlamlı bir azalma olduğunu ve bu azalan sertliğin okluzal yükler altında plastik deformasyona neden olabileceğini, sonuç olarak uzun dönemde başarısızlığın kaçınılmaz olduğunu bildirmişlerdir.<sup>7</sup> Bu çalışmada da lehim alaşımı üzerinde yüksek tamir dayanıklılığı elde edilmesine rağmen, metal yapıda uzun dönemde görülecek olası bir plastik deformasyon sonucu tamir kompozitinin bağlantısında da başarısızlık söz konusu olabilir.

Bu nedenle tamir kompozitinin lehim alaşıma bağ dayanımının uzun dönem başarısını incelemek için, ağız ortamını daha iyi taklit edebilmek amacıyla, uzun dönem suda saklama veya termal ya da mekanik yaşlandırma yöntemlerinin kullanıldığı ilave çalışmaların yapılması faydalı olacaktır.

## SONUÇLAR

Bu çalışmanın sınırları içinde ulaşılan sonuçlar şunlardır:

1- Her iki metal alaşım üzerinde elde edilen bağ dayanımları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Lehim alaşım üzerine uygulanan yüzey işlemleri ile daha yüksek bağ dayanımı değerleri elde edilmiştir.

2- Silika kaplama tekniği her iki alaşım üzerinde de en yüksek bağ dayanımı değerlerini göstermiştir.

## KAYNAKLAR

- 1- Shillingburg HT Jr, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentals of fixed prosthodontics. 3rd ed. Chicago: Quintessence Books; 1997, 509-35.
- 2- Galindo DF, Ercoli C, Graser GN, Tallents RH, Moss ME. Effect of soldering on metal-porcelain bond strength in repaired porcelain-fused-to-metal castings. J Prosthet Dent. 2001; 85: 88-94.
- 3- Anusavice KJ. Phillips' science of dental materials. 10th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1996, 583-630.
- 4- Shebab AH, Pappas M, Burns DR, Douglas H, Moon PC. Comparative tensile strengths of preceramic and postceramic solder connectors using high-palladium alloy. J Prosthet Dent. 2005; 93: 148-52.
- 5- Kang MS, Ercoli C, Galindo DF, Graser GN, Moss ME, Tallents RH. Comparison of the load at failure of soldered and nonsoldered porcelain-fused-to-metal crowns. J Prosthet Dent. 2003; 90: 235-40.

- 6- Zupancic R, Legat A, Funduk N. Tensile strength and corrosion resistance of brazed and laser-welded cobalt-chromium alloy joints. *J Prosthet Dent.* 2006; 96: 273-82.
- 7- Nikellis I, Levi A, Zinelis S. Effect of soldering on the metal-ceramic bond strength of an Ni-Cr base alloy. *J Prosthet Dent.* 2005; 94: 435-39.
- 8- Knight JS, Holmes JR, Bradford H, Lawson C. Shear bond strengths of composite bonded to porcelain using porcelain repair systems. *Am J Dent.* 2003; 16: 252-56.
- 9- Latta MA, Barkmeier WW. Approaches for intraoral repair of ceramic restorations. *Compend Contin Educ Dent.* 2000; 21: 635-43.
- 10- Özdemir E, Niğiz R, Zortuk M. Farklı yüzey hazırlıklarının porselen kompozit rezin bağlantısı üzerine etkisinin in-vitro araştırılması. *GÜ Diş Hek. Fak. Derg.* 2007; 24: 75-82.
- 11- Özcan M, Van der Sleen JM, Kurunmaki H, Vallittu PK. Comparison of repair methods for ceramic-fused-to-metal crowns. *J Prosthodont.* 2006; 15: 283-88.
- 12- Özcan M. Evaluation of alternative intra-oral repair techniques for fractured ceramic-fused-to-metal restorations. *J Oral Rehabil.* 2003; 30: 194-203.
- 13- Çapa N, Özkurt Z, Kazaoğlu E. Ağız içi porselen sistemleri. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 2006; 16: 34-40.
- 14- Özcan M. The use of chairside silica coating for different dental applications: A clinical report. *J Prosthet Dent.* 2002; 87: 469-72.
- 15- Sun R, Suansuwan N, Kilpatrick N, Swain M. Characterisation of tribochemically assisted bonding of composite resin to porcelain and metal. *J Dent.* 2000; 28: 441-45.
- 16- Özcan M, Valandro LF, Amaral R, Leite F, Bottino MA. Bond strength durability of a resin composite on a reinforced ceramic using various repair systems. *Dent Mater.* 2009; 25: 1477-83.
- 17- Özcan M. Clinical study on the reasons for and location of failures of metal-ceramic restorations and survival of repairs. *Int J Prosthodont.* 2002; 15: 299-302.
- 18- Chung KH, Hwang YC. Bonding strengths of porcelain repair with various surface treatments. *J Prosthet Dent.* 1997; 78: 267-74.
- 19- Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dunne JT Jr. Shear bond strengths of 2 intraoral porcelain repair systems to porcelain or metal substrates. *J Prosthet Dent.* 2001; 86: 526-31.
- 20- Dos Santos JG, Fonseca RG, Adabo GL, Dos Santos Cruz CA. Shear bond strength of metal-ceramic repair systems. *J Prosthet Dent.* 2006; 96: 165-73.
- 21- Frankenberger R, Kramer N, Sindel J. Repair strength of etched vs silica-coated metal-ceramic and all-ceramic restorations. *Oper Dent.* 2000; 25: 209-15.
- 22- Kumbuloglu O, Lassila LV, User A, Toksavul S, Vallittu PK. Bond strength of luting cement to casting and soldering alloy. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2006; 14: 18-22.

İletişim Adresi: Yrd. Doç. Dr. Tolga KÜLÜNK  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
55139 Kurupelit-SAMSUN  
Tel: 0 362 457 60 00 / 3690  
Faks: 0 362 457 60 32  
E-posta: tkulunk@omu.edu.tr

# **Profilaksi patlarının güçlendirilmiş indirekt kompozit materyallerinin mikrosertliği üzerine etkisi<sup>#</sup>**

## **Effect of prophylaxis pastes on microhardness of reinforced indirect composite materials**

Haktan YURDAGÜVEN\*, Özlem MALKONDU\*\*, Esra CAN SAY\*\*\* Nimet ÜNLÜ\*\*\*\*, Mübin SOYMAN\*\*\*\*\*  
Ender KAZAZOĞLU\*\*\*\*\*

### **ÖZET**

Amaç: İki profilaksi patının (Detartrine; Topex) üç adet güçlendirilmiş kompozitin (Tescera; Estenia; Estenia CB) mikrosertliği üzerine olan etkisinin in vitro incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Güçlendirilmiş kompozitlerin her birinden 8mm çap ve 2mm yükseklikte poliüretan kalıplar kullanılarak 21'er adet örnek hazırlanarak polimerize edildi. Örnekler rastgele olarak 3 alt gruba (n=7) ayrıldı. Deney gruplarına Detartrine veya Topex profilaksi patları uygulandı. Cilalanan örneklerin yüzey mikrosertlik değerleri profilaksi patlarının uygulanmasından önce (kontrol) ve sonra 15 saniye 500 gram kuvvet uygulanarak dijital mikrosertlik tester ile ölçüldü .

Bulgular: Kontrol gruplarının yüzey mikrosertlik değerleri birbirleri ile karşılaştırıldığında, Estenia ve Estenia CB'nin mikrosertliğinin, Tescera'ninkinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde fazla olduğu saptandı (p<0,05). Estenia ve Estenia CB arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p>0,05). Tescera'nın yüzey mikrosertliği profilaksi patı uygulamasından istatistiksel olarak etkilenmedi (p>0,05). Topex profilaksi patının Estenia'nın mikrosertliğini istatistiksel olarak azalttığı ve Estenia CB'nin mikrosertliğini ise istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttırdığı belirlendi (p<0,05). Detartrine profilaksi patının Tescera, Estenia ve Estenia CB'nin yüzey mikrosertliğini istatistiksel olarak etkilemediği saptandı (p>0,05).

Sonuç: Profilaksi uygulamaları sırasında kullanılan cila patlar güçlendirilmiş kompozit indirekt restorasyonların mikrosertliğini etkileyebilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Profilaksi patı, güçlendirilmiş kompozit rezin, mikrosertlik.

### **ABSTRACT**

Aim: The purpose of this study was to evaluate the in vitro effect of two prophylaxis pastes (Detartrine; Topex) on surface microhardness of three reinforced composite resins (Tescera; Estenia; Estenia CB).

Material and Methods: Reinforced composite resin discs (n=21) 8mm in diameter and 2mm in thickness were prepared. The mean surface microhardness of the polished specimens was determined using a digital microhardness tester (Buehler). During intendation 500 g load with a dwell time of 15 seconds was applied. Then all the reinforced composite specimens were randomly divided into three subgroups including control, Detartrine and Topex (n=7).

Results: Statistical analysis was performed using Kruskal Wallis and Dunn's multiple comparison at p<0.05. Comparison between control groups showed that microhardness values of Estenia and Estenia CB was significantly higher than Tescera (p<0.05) whereas the differences between Estenia and Estenia CB was not significant (p>0.05). Microhardness of Tescera was not affected by prophylaxis paste application. Topex application resulted in statistically significant decrease of Estenia and increase of Estenia CB (p<0.05) with respect to their control groups. Detartrine prophylaxis paste did not significantly affect the microhardness of Tescera, Estenia ve Estenia CB (p>0.05).

Conclusion: Prophylaxis paste application may affect surface microhardness of reinforced composite resin indirect restorations.

**Keywords:** Prophylaxis paste, reinforced composite resin, microhardness.

\*Yrd. Doç. Dr. Yeditepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı,

\*\*Yrd. Doç. Dr. Yeditepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı,

\*\*\*Doç. Dr. Yeditepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı,

\*\*\*\*Prof. Dr. Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı,

\*\*\*\*\*Prof. Dr. Yeditepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

\*\*\*\*\*Prof. Dr. Yeditepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı.

#

IADR-Continental European and Israeli Division Selanik 26-29 Eylül 2007'de poster olarak sunulmuştur.

## GİRİŞ

Geleneksel kompozit rezinlerin fiziksel ve mekanik özelliklerini arttırmaya yönelik çalışmalar ikinci jenerasyon laboratuvar kompozitleri veya 'polyglass' olarak adlandırılan dental seromerlerin (CERamic Optimized polyMERS) yani seramik polimerlerinin gelişmesini sağlamıştır. Seramik polimerler geleneksel kompozit rezinlere göre yüksek aşınma direncine sahip, mikrocamlar içeren ışıkla polimerize olan materyallerdir. Bu sistemlerin temel yapıları kompozit ile aynı olmakla birlikte matris yapıyı güçlendirmek amacıyla geleneksel direkt ve indirekt kompozitlere oranla daha yüksek oranda inorganik doldurucu içerirler. Geleneksel kompozit rezinlerin organik yapısı bifonksiyonel BIS-GMA moleküllerinden oluşurken, seromer teknolojisi polifonksiyonel gruplar içerir. Bu yapı yüksek oranda çapraz bağlanmalar ve çift bağ dönüşümü meydana getirerek materyalin direncini artırır.<sup>1</sup> Doldurucu olarak genellikle matris ile güçlü kovalent bağlar oluşturabilmeleri için silanol grubu içerensilikondioksit (SiO<sub>2</sub>) ve baryum alüminyum silikat camları kullanılmaktadır. İnorganik doldurucular ise bazı ürünlerde mikrocam, seramik partikülleri iken bazı ürünlerde fiber parçacıklarıdır.<sup>2</sup> Materyalin inorganik kısmı estetik özelliğinden, abrazyon direncinden, yüksek stabilizasyondan sorumlu iken; organik kısmı yüksek cilalanabilirlik, rezin simanlarla etkin bağlanma, kırılmalıkta azalma, adaptasyon kolaylığı, tamir avantajı sağlar. Polimerizasyondan sonra feldspatik seramikten daha yüksek bükülme direncine ve mineye yakın bir aşınma direncine sahip oldukları

bildirilmiştir.<sup>3</sup> Estetik özelliklerinin yanı sıra geleneksel kompozitlerden farklı olarak su emiliminin az olması ve elastik modülüsünün dentine yakın olması dolayısıyla ağız içindeki stabilizasyonları da iyi olmaktadır. Bu özellikleri, güçlendirilmiş kompozitlerin inley, onley, overley, vener, hatta adeziv köprü ve kompozit kuron restorasyonlarında kullanılmasını sağlamıştır.<sup>4,5</sup>

Periodontal tedavilerde rutin prosedür olarak diştaşı temizliği, kök yüzeyi düzeltme ve küretaj işlemlerinden sonra, dişlerin klinik kuronlarının profilaksi patları ile cilalanması önerilmektedir.<sup>6</sup> Bu sayede diş yüzeyinden bakteri plaklarının ve renklemelerin uzaklaştırılması ve cilalı bir yüzey elde edilmesi sağlanmaktadır. Cilalama işlemi profilaksi patları ve mikromotora takılan döner cila fırçaları ve lastik uçlar ile uygulanmaktadır. Bu hijyen uygulamaları sırasında kullanılan profilaksi pastaları, diş ve var olan restorasyonların yüzeyel tabakasını kaldırabilir ve buna bağlı olarak yüzey pürüzlülüğünü arttırabilir.<sup>7,8</sup> Profilaksi uygulamalarının direkt kompozit restorasyonlarının yüzeyinde madde kaybına neden olabileceği, yüzey pürüzlülüğünü ve sertliğini etkileyebileceği gösterilmiştir.<sup>9</sup> Bu değişimin profilaksi patlarının yapısındaki abrazyonların kompozitin inorganik partikülleri ile aynı veya daha sert olmasından dolayı<sup>10</sup> organik matrisin aşınması sonucunda oluşabileceği<sup>6</sup> bildirilmiştir.

Bu bilgilerin ışığı altında, bu çalışmanın amacı, iki profilaksi patının (Detartrine; Topex) üç adet güçlendirilmiş kompozitin (Tescera; Estenia; Estenia CB) mikrosertliği üzerine olan etkisinin in-vitro olarak incelenmesidir.

**Tablo I.** Çalışmada kullanılan güçlendirilmiş kompozitler ve profilaksi patlarının içerikleri ve üretici firmaları.

Materyal	İnorganik yapı	İnorganik Yapı %	Organik Yapı	Firma
Tescera	Cam frit, Amorf Silika	81%	Ethoxylated Bisphenol A dimethacrylate (EBPADMA), Bis GMA	Bisco
Estenia	Cam seramik Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Lantanyum Oksit doldurucu	92%	Bis GMA, UDMA, triethylen glycol DMA	Kuraray
Estenia CB	SiO <sub>2</sub> (57-80%), Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (0.5%), ZnO (0-8%), K <sub>2</sub> O (0-13%), Li <sub>2</sub> O (11-19%), P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (0-11%) La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (0.1-6), MgO (0-5%), Yüzey işlemi görmüş alumina mikro doldurucu, Silanlanmış cam seramik.	92%	Urethane tetramethacrylate (UTMA) Hydrophobic aromatic dimethacrylate, Hydrophobic aliphatic dimethacrylate	Kuraray
Detartrine	Silica, 35% formaldehit solüsyonu	-----	-----	Septodont
Topex	1.23% APF	-----	-----	Sultan



## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada kullanılan profilaksi patlarının [Detartrine (Septodont;France) ve Topex (Sultan, USA)] ve güçlendirilmiş kompozit rezinlerin [Tescera (Bisco;Canada), Estenia (Kuraray, Japan) ve Estenia CB (Kuraray, Japan)] içerikleri ve üretici firmaları Tablo I’de gösterilmektedir.

Çalışmada her bir güçlendirilmiş kompozit materyalinden 8 mm çap ve 2 mm yükseklikte poliüretan kalıplar kullanılarak 21’er adet örnek hazırlandı ve bu örnekler üretici firmaların kendi polimerizasyon ünitelerinde (Estenia ve Estenia C&B Heat Curing-110 (TOESCO) ile Tescera ise Tescera ATL (Bisco) Light Cup ve Heat Cup) üretici firma direktiflerine göre polimerize edildi. Örnekler 24 saat 37° C’de distile suda bekletildikten sonra sıra ile 600, 1200, 2500 grit silikon karbit disk (SİC) ve 1µm’luk elmas cila pastası (MetaDi Diamond Paste Buehler USA) ile cilalandı. Her materyale ait örneklerin yüzey mikrosertlik değerleri 15 saniye 500 gram kuvvet uygulanarak ölçüldü (Vickers Hardness Testing Machine, Buehler, USA). Daha sonra her grup kendi içerisinde rastlantısal olarak Kontrol, Detartrine ve Topex olmak üzere 3 alt gruba (n=7) ayrıldı. Kontrol grubuna hiçbir işlem yapılmadı. Detartrine ve Topex gruplarında profilaksi patları 6 saniyelik ilk uygulamadan sonra pat yenilenecek tekrar 6 saniye olmak üzere toplam 12 saniye süreyle profilaksi fırçası yardımı ile uygulandı.<sup>11</sup> Uygulamanın sonunda örnekler distile suyla yıkandı, ultrasonik banyoda 5 dakika bekletildi ve hava su spreyi ile kurutuldu. Daha sonra Detartrine ve Topex gruplarının örneklerinin yüzey mikrosertlik değerleri yukarıda belirtilen yöntemle tekrar ölçüldü. Elde edilen mikrosertlik değerlerinin kontrol grubu ve profilaksi patı uygulanmış gruplar ve materyaller arasındaki istatistiksel değerlendirmeleri Kruskal Wallis ve Dunn’s Multiple Comparison testi ile yapıldı (p<0.05).

## BULGULAR

Çalışmada elde edilen ortalama mikrosertlik değerleri, standart sapma ve gruplar arasındaki

istatistiksel farklılıklar Tablo II’de gösterilmektedir.

Kontrol gruplarının yüzey mikrosertlik değerleri birbirleri ile karşılaştırıldığında, Estenia ve Estenia CB’nin mikrosertliğinin, Tescera’nınkinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde fazla olduğu saptandı (p<0,05). Estenia ve Estenia CB arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p>0,05).

Topex profilaksi patının, Tescera’nın yüzey mikrosertliğini istatistiksel olarak etkilemediği (p>0,05), Estenia’nın mikrosertliğini istatistiksel olarak azalttığı ve Estenia CB’nin mikrosertliğini ise istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttırdığı belirlendi (p<0,05). Detartrine profilaksi patının Tescera, Estenia ve Estenia CB’nin yüzey mikrosertliğini istatistiksel olarak etkilemediği saptandı (p>0,05).

## TARTIŞMA

Dişhekimliği pratiğinde kullanılan kompozit restorasyonlarda meydana gelen yapısal bozulmalar, mekanik etkenlerden, ağız ortamındaki tekrarlanan yüklerden, bağlanma yüzeylerindeki (mine ve dentinden) ayrılmalardan, mikroçatlaklardan, inorganik partiküllerdeki kırıklardan<sup>12</sup> ve aşınmadan<sup>13</sup> kaynaklanır. Yapıda meydana gelen bu bozulmalar, fizyolojik etkenler sonucu meydana gelebildiği gibi, hatalı kişisel ağız bakımı uygulamaları<sup>14</sup> veya alışkanlıkları ile hekimler tarafından uygulanan tedavi<sup>15</sup> ve profilaksi girişimleri<sup>11</sup> sonucunda da oluşabilir. Bu çalışmada dişhekimliği pratiğinde rutin olarak kullanılan Topex ve Detartrine profilaksi patlarının güçlendirilmiş indirekt kompozit restoratif materyalleri Estenia, Estenia C&B ve Tescera’nın mikrosertliği üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Mikrosertlik bir materyalin çentiklenme veya penetrasyona karşı direnci olarak tanımlanır.<sup>16,17</sup> Materyallerin sertliğini etkileyen birkaç mekanik özellik vardır ve bunlardan bir tanesi de aşınmaya dirençtir.<sup>18</sup> Aşınma iki temas yüzeyi arasındaki bağlanmanın ki bu kompozit rezinlerde organik-inorganik yapı arasındaki bağlanmadır, bozulması sonucu partiküller arası adezyonun zayıflaması, materyalde meydana

**Tablo II.** Grupların ortalama mikrosertlik değerleri, standart sapmaları ve istatistiksel anlamlılıkları (p<0.05).

Materyal	Kontrol	Detartrine	Topex
Tescera	70.9±0.3 <sup>a,A</sup>	74.9±0.5 <sup>a</sup>	74.8±0.6 <sup>a</sup>
Estenia	150.2±0.9 <sup>d,B</sup>	144.9±2 <sup>d,e</sup>	137.9±2.6 <sup>e</sup>
Estenia CB	151.6±3 <sup>f,B</sup>	155.7±1.8 <sup>f,g</sup>	171.7±1.6 <sup>g</sup>

Aynı satırdaki farklı küçük harfler aynı materyalin kontrol ve profilaksi patı uygulanmış grupları arasındaki istatistiksel anlamlı farklılıkları (p<0.05), aynı kolondaki farklı büyük harfler ise, materyaller arasındaki kontrol gruplarının istatistiksel anlamlı farklılıklarını göstermektedir (p<0.05).

gelen yorgunluk ve aşındırıcı etkilerin kombinasyonu sonucu meydana gelir.<sup>19,20</sup> Bu açıdan bakıldığında kompozit rezinlerin aşınmasında, rezinin inorganik partikül tipi ve miktarı, organik matriks yapısı, organik-inorganik yapı arasındaki bağlanma ve organik rezinin polimerizasyon derecesi önemlidir.<sup>21</sup>

Çalışmada kullanılan güçlendirilmiş indirekt kompozit restoratif materyallerinin kontrol gruplarının mikrosertlik değerleri değerlendirildiğinde, Estenia ve Estenia C&B'nin Tescera'dan istatistiksel olarak daha fazla yüzey sertliği gösterdiği saptanmıştır. Kompozit rezinlerin yapısında genellikle Bis-GMA esaslı monomerler kullanılmaktadır.<sup>22</sup> Ancak rezinin akıcılığını, fiziksel özelliklerini ve uygulama kolaylığını arttırabilmek için monomer yapılarında gelişmeler yapılmış ve rezinlerin yapısına UDMA gibi ilave monomerler eklenmiştir.<sup>23</sup> Estenia ve Estenia C&B'nin<sup>24</sup> yapısına UTMA, Tescera'nın yapısına ise EBPADMA eklenmiştir.<sup>25</sup> EBPADMA'nın Bis-GMA'ya göre daha hidrofobik yapıda ve tipik Bis-GMA/TEGDMA rezinlerine göre daha yüksek polimerizasyon derecesine ve daha düşük polimerizasyon büzülmesine sahip olduğu bildirilmektedir.<sup>26</sup> Oluşan yeni yapının Bis-GMA monomerini daha esnek yapılı, düşük viskoziteli, yüksek molekül ağırlığına sahip ve daha az çözünen bir yapı haline getirdiği belirtilmiştir.<sup>26</sup> Organik yapının yanı sıra, inorganik doldurucularda da yapılan değişikliklerle kompozit rezinlerin fiziksel özellikleri artırılmaya çalışılmıştır.<sup>27,28</sup> Bu nedenle Estenia ve Estenia C&B'nin yapısında bulunan güçlendirilmiş ve silanize edilmiş radyoopak cam partiküllerinin daha yüksek mekanik ve fiziksel özellikler sağladığı iddia edilmektedir. Çalışmada kullanılan Estenia ve Estenia C&B'nin inorganik partikül miktarı Tescera'dan daha fazladır. Gerek inorganik partikülün miktarı gerekse daha sert olan silanize radyoopak cam partiküllerin varlığının kontrol grubunda saptanan daha yüksek mikrosertlik değerlerinin nedeni olduğunu düşünülmektedir.

Profilaksi patlarının içerikleri, aşındırıcılar, bağlayıcılar, renklendiriciler, tatlandırıcılar ve veya flourürlerden oluşur. Bu içerikler üretici firmadan firmaya ve kullanım amaçlarına göre farklılıklar gösterir.<sup>11</sup> Çalışmada kullanılan profilaksi patlarından Detartrine silika aşındırıcı ve % 35'lik formaldehit solüsyonu içerirken, Topex % 1,23 APF ve 8-10 µm büyüklüğünde ve 170 RDA değerinde aşındırıcı içermektedir.<sup>29</sup> Profilaksi patlarının farklı içerikleri nedeniyle kullanılan kompozit rezinlere etki şeklinin ve miktarının da farklı olacağı düşünülmektedir. Çalışmada elde edilen sonuçlar, profilaksi patlarının

indirekt kompozitlerin yüzey sertliği üzerine olan etkilerinin materyalden materyale değiştiğini göstermektedir. Tescera her iki profilaksi patı uygulamasından istatistiksel olarak etkilenmemiştir. Estenia'nın yüzey sertliği Detartrine uygulamasından istatistiksel olarak etkilenmemiş, Topex uygulamasından ise yüzey sertliğini istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşürecek şekilde etkilenmiştir. Estenia C&B'nin yüzey sertliği ise, Detartrine uygulanmasından etkilenmemiş, Topex uygulanmasından ise istatistiksel olarak anlamlı oranda artacak şekilde etkilenmiştir.

Çalışmada kullanılan profilaksi patı uygulaması restoratif materyal üzerinde aynı hekim, sabit uygulama süresi ve mikromotor devri ile döner başlıklı fırça kullanılarak standardize edilmiştir.<sup>11</sup> Bu işlem sırasında kompozit yüzeyinde meydana gelen aşınma profilaksi patı ve döner başlıklı fırça kullanılması nedeniyle üç kütleli aşınma tipine uymaktadır.<sup>11</sup> Bu tip aşınmada, yumuşak organik matriksin aşınıp, daha sert olan inorganik partiküllerin kompozitin yüzeyinde belirgin şekilde kaldıkları belirtilmektedir.<sup>11</sup> Ancak bu tip aşınmada etkili olan ara elementin, ki bu çalışmada bu ara element profilaksi patıdır, mekanik etkinin yanı sıra kimyasal etkisinin de aşınmayı arttırabileceği vurgulanmaktadır.<sup>30,31</sup> İndirekt restoratif materyal Tescera'nın yüzey mikrosertliğinin kullanılan profilaksi patlarından etkilenmemesinin nedeni, en az inorganik partikül miktarı ve fazla rezin içeriğine sahip bu materyalin profilaksi patı uygulaması sırasındaki mekanik ve kimyasal etken sonucunda organik ve inorganik bileşenlerinin eşit miktarda aşınması ve yüzeyde homojen bir yapı oluşması şeklinde açıklanabilir. Çalışmada kullanılan profilaksi patı Topex Estenia'nın yüzey mikrosertliğinde azalma meydana getirirken Estenia C&B'de artmaya neden olmuştur. Topex profilaksi patının yapısında bulunan abrazyonların yanı sıra % 1,23'lük APF'nin kompozit rezin üzerinde kimyasal etkisi olabilir. Direkt APF uygulaması yapılmış cam iyonomer, kompozit ve kompozit materyallerinin mikrosertliğinde azalma olması bu tespitleri desteklemektedir.<sup>32</sup>

## SONUÇ

Çalışmanın sonucuna göre, rutin profilaksi uygulamaları sırasındaki kullanılan patlara ağız içerisinde bulunan indirekt restorasyonların mikrosertliğini etkileyebilmektedir. Restorasyonların uzun dönemdeki performansı açısından indirekt restorasyonların yüzeyinde meydana gelen renkleşme veya pürüzlülüğün profilaksi patı uygulamasının yerine kompozit cila işlemleri ile düzeltilmesi klinik açıdan daha uygun görülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Ergüven S. Adeziv rezin ve rezin modifiye cam iyonomer simanın feldspatik seramik ve fiberle güçlendirilmiş kompozitlerle olan bağlantı kuvvetlerinin in-vitro olarak değerlendirilmesi. M.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, İstanbul, 2005 .
2. Trushkowsky RD. Ceramic optimized polymer: the next generation of esthetic restorations- Part I. Compend Contin Educ Dent. 1997;18: 1101-106.
3. Douglas RDF. Color stability of new-generation indirect resins for prosthodontic application. J Prosthet Dent. 2000;83:166-70.
4. Peutzfeldt A. Indirect resin and ceramic systems. Oper Dent. 2001; 6:153-76.
5. Cesar PF, Meyer Faara PM, Miwa Caldart R, Gastaldoni Jaeger R, da Cunha Ribeiro F. Tensile bond strength of composite repairs on Artglass using different surface treatments Am J Dent. 2001;14:373-77.
6. Roulet JF, Roulet-Mehrens TK. The surface roughness of restorative materials and dental tissues after polishing with prophylaxis and polishing pastes. J Period. 1982;53:257-66.
7. Nash LB. The role of the dental hygienist in caring for cosmetic-esthetic restorations. Dent Econ. 1994;84:62-63.
8. Nash LB. Maximizing aesthetic restorations: The Hygienist's role. Pract Periodontics Aesthet Dent. 1991;3;17-8.
9. Can Say E, Yurdagüven H, Malkondu Ö, Soyman M, Sabuncu H. Effect of prophylaxis pastes on surface roughness of direct and indirect restorative materials. Balk J Stom. 2009;13 in press.
10. Serio FG, Strassler HE, Litkowski LJ, Moffitt WC, Krupa CM. The effect of polishing pastes on composite resin surfaces. A SEM study. J Period. 1988;59:837-40.
11. Neme AL, Wagner WC, Pink FE, Fraizer KB. The effect of prophylactic polishing pastes and toothbrushing on the surface roughness of resin composite materials in vitro. Oper Dent. 2003;28:808-15.
12. Drummond JL. Degradation, fatigue, and failure of resins dental composite materials. J Dent Res. 2008;87:710-19.
13. Lambrechts P, Braem M, Vuylsteke-Wauters M, Vanherle G. Quantative in vivo wear of human enamel. J Dent Res. 1989;68:1752-54.
14. Strassler HE&Moffitt W. The surface texture of composite resin after polishing with commercially available toothpaste. Compend Contin Educ Dent. 1987;8:826-30.
15. Goldstein RE, Garber DA, Schwartz CG&Goldstein CE. Patient maintenance of esthetic restorations. JADA 1992;123:61-7.
16. Bourke AM, Walls AW, McCabe JF. Light-activated glass polyalkanoate (ionomer) cements: the setting reaction. J Dent. 1992;20:115-20.
17. Yap AU, Wong ML, Lim AC. The effect of polishing systems on microleakage of the tooth-coloured restoratives. Part2: composite and polyacid-modified composite resins. J Oral Rehabil. 2000;27:205-10.
18. Craig RG. Eds, In: Restorative Dental Materials Chapter 4. Mechanical properties. St Louis, MO Mosby-year book Inc. p 91.
19. Mair LH. Wear in dentistry-current terminology. J Dent. 1992;20:140-44.
20. Mair Lh, Stolarski TA, Vowles RW, Lloyd CH. Wear: mechanisms, manifestations and measurement. Report of a workshop. J Dent. 1996;24:141-48.
21. Wendt SL Jr. The effect of heat used as secondary cure upon the physical properties of three composite resins. II. Wear, hardness and color stability. Quintessence Int. 1987;18:351-56.
22. Prakki A, Tallury P, Mondelli RFL, Kalachandra S. Influence of additives on the properties of Bis-GMA analog comonomers and corresponding copolymers. Dent Mater. 2007;23:1199-204.
23. Asmussen E and Peutzfeldt A. Influence of UEDMA, BisGMA, and TEGDMA on selected mechanical properties of experimental resin composites. Dent Mater. 1998;14:51-6.
24. Estenia Kuraray Madical Inc Japan technical profile.
25. Tescera Bisco Inc USA technical profile.
26. O'Donnell J.N.R., Langhorst S.E., Fow M.D., Antonucci J.M., and Skrtic D. J Bioact Compat Polym. 2008;23:207-26.
27. Leinfelder KF New developments in resin restorative systems JADA. 1997;128:573-81.
28. Tanoue N, Matsumura H, Atsuta M. Wear and surface roughness of current prosthetic composites after toothbrush/dentifrice abrasion. J Prosthet Dent. 2000;84:93-6.
29. Topex Sultan USA, Ttechnical profile.
30. Bowen RL. Dental filling material compressing vinly-silane-treated fused silica and a binder consisting of the reaction product of bisphenol and glycidyl methacrylate US patent 1962;3.112.
31. Kula K, McKinney JE, Kula TJ. Effects of daily topical fluoride gels on resin composite degradation and wear. Dent Mater. 1997; 13:305-11.
32. Yap AU, Mok BY. Effects of professionally applied topical fluorides hardness of composite-based restoratives. Oper Dent. 2002;27:576-81.

İletişim adresi:  
Haktan Yurdagüven  
Yeditepe Üniversitesi  
Dişhekimliği Fakültesi  
Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD  
Bağdat Caddesi No 238  
34728 Göztepe/İstanbul  
Fax:02163636211  
Tel: 02163636044,  
e-posta:hyurdaguven@gmail.com

# ***Kök kanal tedavisinin yenilenme (retreatment) insidansına etki eden faktörlerin değerlendirilmesi: Retrospektif çalışma***

## ***Evaluation of the factors affecting of retreatment incidence: A retrospective study***

*Ebru ÖZSEZER DEMİRYÜREK\*, Melek GÜREL\*, Hakan GÖKTÜRK\*, Fikret YILMAZ\*\**

### **ÖZET**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, tekrarlayan kök kanal tedavilerinin yaş gruplarına, cinsiyete, dişlere, hastaların eğitim seviyesine, mevcut sistemik hastalıklarına göre dağılımının ve yeniden tedaviye neden olan etkenlerin belirlenmesidir.

**Gereç ve yöntem:** Çalışmamızda Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Kliniği'ne başvuran 1844 hastadan retreatment endikasyonu konulmuş 132 vaka değerlendirilmiştir. Hastalara genel sağlık durumunu belirten ve retreatment kararı alınmasına etki eden faktörleri içeren bir anket formu düzenlenmiştir.

**Bulgular:** Çalışmamızda kadın (%71,2) hastalarda, erkek (%28,8) hastalardan daha sık retreatment uygulandığı bulunmuştur. Alt çene (%34) ile kıyaslandığında üst çenedeki dişlere (%68,9) daha fazla retreatment uygulaması yapılmıştır. Yirmi-29 yaş grubunun (%30,3) en fazla retreatment uygulanan yaş grubu olduğu bulunmuştur. Retreatment endikasyonu konulan dişlerin önceki kanal tedavilerinin %70,2'sinin 2 yıldan önce yapıldığı gözlenmiştir. Retreatment nedenleri; eksik kanal dolgusu (%98,3), eksik gutta-perka (%87,1), yetersiz lateral kondenzasyon (%97), kırık kanal aleti (%0,8), doldurulmamış kanal varlığı (%10,6) ve periapikal lezyon (%57,6) olarak tespit edilmiştir.

**Sonuç:** Bu epidemiyolojik çalışma ile elde edilen sonuçlar, kök kanal tedavisinin yenilenmesi gereken vakalarda klinik başarı sağlanması için dikkat edilmesi gereken hususlara ışık tutmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Retreatment, insidans, epidemiyoloji.

### **ABSTRACT**

**Aim:** The aim of this research was to evaluate the incidence of root canal retreatment with regards to gender, age, teeth groups, education level and systemical disease and to determine the reasons for root canal retreatment.

**Materials and methods:** In this research, root canal treatments were evaluated to 132 teeth of 1844 patients who applied to the Ondokuz Mayıs University, Faculty of Dentistry, Department of Endodontics. The data were collected through the survey forms from the patients with systemic diseases and the factors that effects retreatment decision.

**Results:** In this research, it was found that female patients (71.2%) were received more root canal retreatments than male patients (28.8%). The number of the retreatments applied to upper jaw (68.9%) found higher than lower jaw (34%). The ages between 20 and 29 were found to be the highest age group that required the most frequent retreatment (30.30%). It was defined that the first root canal treatment was applied about 2 years ago (70.2%). Reasons for retreatment were found as; inadequate root canal filling (98.3%), inadequate gutta-percha (%87.1), insufficient lateral condensation of the filling materials (97%), presence of broken root canal instrument (0.8%), presence of missing root canals (10.6%) and periapical lesion (57.6%).

**Conclusion:** The results of this epidemiological study highlight the issues must be considered for clinical success with cases required root canal retreatment.

**Keywords:** Retreatment, incidence, epidemiology.

\*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı

\*\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı



## GİRİŞ

Başarılı bir endodontik tedavi; kök kanal sisteminin enfekte ve nekrotik pulpa dokusundan temizlenmesi, mikroorganizmaların elimine edilmesi ve yeniden enfeksiyon gelişimini önlemek için kök kanalının üç boyutlu olarak doldurulması ile sağlanmaktadır.<sup>1</sup> Kök kanal tedavilerinde %90'ın üzerinde başarı elde edilmesine rağmen tedavi prensiplerine dikkat edilmediği takdirde başarısızlıklarla da karşılaşmak mümkündür.<sup>2</sup> Kök kanal tedavisinin başarısızlığı klinik ve radyografik bulgular ile değerlendirilmektedir. Başarısızlığın ana nedeni; kök kanallarının yetersiz temizlenmesi ve tam tıkama sağlamayan kanal dolgusuna bağlı olarak yeniden enfeksiyon gelişmesidir.<sup>3</sup> Ayrıca; kök perforasyonu, internal veya eksternal kök rezorpsiyonu, koronal sızıntı, periodontal-endodontal lezyon varlığı, taşkın enstrumantasyon ve kanal dolgusu, doldurulmamış kanallar, gelişmekte olan periapikal lezyon, kanallarda kırık alet varlığı ve kronik travma en sık gözlenen başarısızlık nedenlerinden sayılmaktadır.<sup>3,4,5</sup> Bu değerlendirmelerin tümü zaman faktörü ile anlam kazanabilir. Başarı ve başarısızlık değerlendirmesi için postoperatif gözlem süresinin minimum 6 ay-5 yıl arasında olması gerektiği bildirilmektedir.<sup>6</sup>

Günümüzde endodontik tedavinin başarısız olduğu durumlarda apikal cerrahi uygulamalar yerine endodontik tedavinin konservatif olarak yenilenmesi yani tekrarlayan endodontik tedavi (retreatment) ön plana çıkmaktadır. Yenilenen endodontik tedavilerde, cerrahi uygulamalara göre çok daha yüksek oranda başarı elde edilmektedir. Endodontik tedavinin yenilenmesine karar verildiğinde ilk yapılacak işlem dişteki restorasyonun uzaklaştırılarak kök kanal sistemine girişin sağlanmasıdır. Daha sonra endodontik tedavi prensiplerine uygun şekilde kök kanalları tedaviye yeni başlanmış gibi yeniden temizlenmeli, şekillendirilmeli ve kanallar hermetik olarak doldurulmalıdır.<sup>2</sup>

Bu çalışmanın amacı, tekrarlayan endodontik tedavilerin yaş gruplarına, cinsiyete, dişlere, eğitim seviyesine, sistemik hastalıklara göre dağılımının ve yeniden tedaviye neden olan etkenlerin belirlenmesidir. Elde edilen veriler ile daha önce yapılmış olan çalışmalar kıyaslanarak yeniden endodontik tedavi planlanması ve uygulanması aşamalarında başarı için alınması gereken önlemlerin üzerinde durulmuştur.

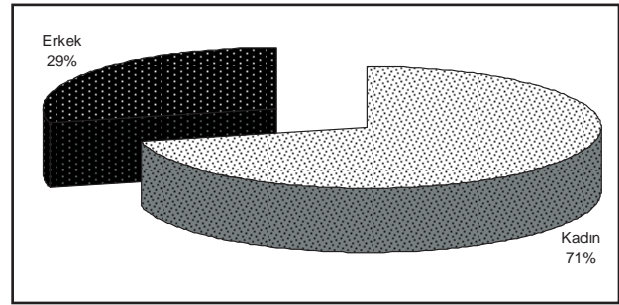
## BİREY VE YÖNTEM

Çalışmamızda Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Endodonti Kliniği'ne 2007-

2008 ve 2008-2009 eğitim-öğretim dönemlerinde başvuran 1844 hastadan retreatment endikasyonu konmuş 132 vakanın değerlendirilmesi sonucu elde edilen bulgular sunulmaktadır. Hastalara genel sağlık durumunu belirten ve retreatment kararı alınmasına etki eden faktörleri içeren bir anket formu düzenlenmiştir. Bu formda aşağıdaki bilgiler doğrultusunda elde edilen bulgular değerlendirilmiştir: (1) yaşı, (2) cinsiyeti, (3) sistemik durumu, (4) eğitim seviyesi, (5) diş göre dağılımı, (6) kanal dolgusunun yenilenme sebepleri.

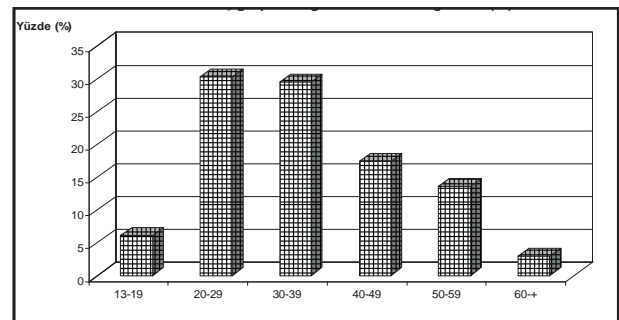
## BULGULAR

Çalışmamızda yer alan 132 hastanın cinsiyete göre dağılımı Grafik 1'de görülmektedir. Hastaların 94 adedi kadın (%71,2), 38 adedi erkek (%28,8) hastadan oluşmaktadır. Retreatment yapılmış dişlerin 91'i üst



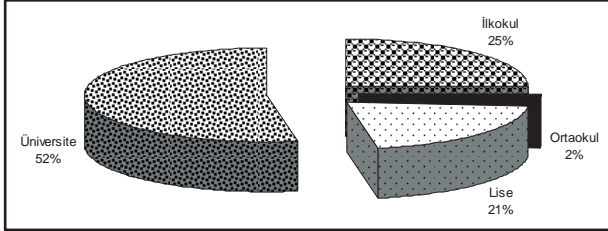
Grafik 1. Cinsiyetlerine göre hastaların dağılımı (%). çenede (%68,9), 45'i alt çenede (%34) yer almaktadır.

Dişlerin yaş gruplarına göre dağılımı Grafik 2'de verilmiştir. Retreatment yapılan hastaların yaş gruplarına göre dağılımları incelendiğinde; %30,3 oranında 20-29 yaş grubu olduğu, bunu 30-39 (%29,5), 40-49 (%17,4), 50-59 (%14,48) ve 13-19 (%6,1) yaş gruplarının takip ettiği ve en az kök kanal tedavisi gören yaş grubunun ise %3,0'lık oranla 60



Grafik 2. Yaş gruplarına göre hastaların dağılımı (%). yaş ve üzeri hasta grubuna ait olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamıza katılan hastaların eğitim durumları Grafik 3'te verilmiştir. Buna göre kanal tedavileri yenilenen hastaların; %52,90'ı üniversite mezunu, %20,60'ı lise mezunu, %1,5'i ortaokul ve



Grafik 3. Eğitim durumlarına göre hastaların dağılımı (%). %25,0'i ilkököl mezunu olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamıza katılan 132 hastanın sistemik durumları incelendiğinde sistemik hastalığa sahip olanların oranı %9,8 olarak tespit edilmiştir (Tablo I). En fazla görülen sistemik hastalık %3,8 oranıyla diyabet olmuştur. Bunu %1,5 oranıyla konjenital kalp hastalıkları, %1,5 oranıyla hepatit ve %0,8 oranıyla da alerjik hastalıklar takip etmektedir.

Retreatment uygulanan dişlerin alt ve üst çeneye göre dağılımları Tablo II'de verilmiştir. Yapılan  $\chi^2$  istatistiksel analizi sonucu yaş grupları arasında

**Tablo I.** Sistemik hastalıklarına göre hastaların dağılımı (%).

Hastalık	Sayı	Yüzde (%)
Diabet	5	3,8
Anemi	0	0
Konj Kalp Hast.	2	1,5
Romatoidart	0	0
Hepatit	2	1,5
Psikiatri	0	0
Vitamin eksikliği	0	0
Alerji	1	0,8

istatistiksel olarak farklılık bulunmaktadır ( $\chi^2= 29,263$ ,  $P<0.001$ ). Buna göre, üst çene dişlerine (%68,9) alt çenedeki dişlere oranla (%34) daha fazla retreatment uygulanmıştır. Sadece üst çenedeki 1. büyükazı dişlerine alt çeneyle oranla daha az retreatment yapılmıştır.

Retreatment endikasyonu konulan dişlerin önceki kanal tedavilerinin %70,2'sinin 2 yıldan önce yapıldığı, %20,2'sinin 1-2 yıl önce yapıldığı, %7,1'inin 6-12 ay önce yapıldığı, %2,4'ünün ise 6 ay önce yapıldığı tespit edilmiştir (Tablo III).

Kanal tedavilerinin yenilenmesi uygun görülen dişlerin radyografileri alınarak kanal dolguları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda; %98,3 oranında kanal dolgusu eksik bulunmuş iken %1,7'sinde kanal patının taşkın olduğu tespit edilmiştir. Kanal tedavilerinin %87,1'inde gütaperkanın eksik olduğu tespit edilmiştir. Lateral kondenzasyon bakımından yapılan incelemede yenilenme ihtiyacı gösteren kök kanal dolgularının %97'sinde kanal dolgusu içerisinde boşluklar ve/veya kanal duvarlarına adaptasyon sorunu gözlemlendiğinden lateral kondenzasyon açısından yetersiz bulunmuştur (Tablo IV). Bununla birlikte, sadece 1 vakada (%0.8) yenilenme nedeni kanalda mevcut olan alet kırığı olarak tespit edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen dişlerin %10,6'sında doldurulmamış kanal varlığı tespit edilmiştir (Tablo V). Periapikal lezyon varlığı açısından yapılan değerlendirmede periapikal lezyon görülme oranı %57,6 olarak tespit edilmiştir (Tablo VI).

**Tablo III.** Kanal süresine göre hastaların dağılımı (%)

Süre	Sayı	Yüzde (%)
6 ay önce	3	2,4
6-12 ay önce	9	7,1
1-2 yıl önce	27	20,2
2 yıldan fazla	93	70,2
Toplam	132	100,0

**Tablo II.** Retreatment yapılan dişlerin alt ve üst çeneye göre dağılımları ( $\chi^2= 29,263$ ,  $P<0.001$ ).

Dişler	Üst çene	Üst çene	Alt çene	Alt çene	Toplam	Toplam
	sayı	(%)	sayı	(%)		
Santral	14	10,6	3	2,3	17	12,5
Lateral	15	11,3	3	2,3	18	13,2
Kanin	10	7,6	5	3,8	15	11
1.Premolar	21	15,9	3	2,3	24	17,7
2.Premolar	22	16,7	9	6,8	31	22,8
1.Molar	7	5,3	19	14,4	26	19,1
2.Molar	2	1,6	3	2,3	5	3,7
Toplam	91	69	45	34,2	136	100

**Tablo IV.** Önceki kanal dolgusunun durumuna göre hastaların dağılımı (%).

Kanal dolgusunun değerlendirilmesi	Gütaperka Sayı	Gütaperka (%)	Lateral kondenzasyon Sayı	Lateral kondenzasyon (%)
Yeterli	17	12,9	4	3,0
Eksik	115	87,1	128	97,0
Toplam	132	100,0	132	100,0

**Tablo V.** Kanaldaki komplikasyon durumuna göre hastaların dağılımı (%).

Komplikasyon Değerlendirmesi	Alet kırığı Sayı	Alet kırığı (%)	Doldurulmamış kanal varlığı Sayı	Doldurulmamış kanal varlığı (%)
Var	1	0,8	14	10,6
Yok	131	99,2	298	89,4
Toplam	132	100,0	132	100,0

**Tablo VI.** Periapikal lezyon varlığına göre hastaların dağılımı (%).

Periapikal lezyon	Sayı	Yüzde (%)
Var	76	57,6
Yok	56	42,4
Toplam	132	100,0

## TARTIŞMA

Kök kanal tedavisi tamamlandıktan sonra hastaların kontrol randevularına gelmekten kaçındığı ve bununda tedavinin uzun dönem takibini güçleştirdiği bilinmektedir. Kök kanal dolgusu sonrası uygulanan kanal doldurma teknikleri ve/veya kullanılan kanal dolgu materyallerine bağlı olarak periapikal dokularda oluşan akut reaksiyonlar, ideal kök kanal dolgu koşullarının yerine getirilmesinden sonra, zamanla kaybolmakta ve genellikle 6. aydan sonra dokuların durumu sağlıklı kabul edilebilecek duruma gelmektedir. Nicholls<sup>7</sup> ve Seltzer ve ark.<sup>8</sup> başarısızlıkların büyük bölümünün tedaviden sonraki ilk 2 yıl içerisinde gözlendiğini bildirmektedir. Kök kanal tedavilerinde iyileşme ve başarının değerlendirilmesinde postoperatif klinik ve radyolojik takip önem taşımaktadır. Ancak kontrol randevusunu aksatan hastalarda kanal tedavilerinin başarısızlığa uğradığı durumlar klinik olarak gözlenebilen semptomlar geliştiğinde tespit edilebilmektedir.

Retreatment endikasyonları ve tedavi prosedürleri için kesin olarak belirlenmiş kurallar bulunmamaktadır. Ancak, devamlı ağrı, şişlik/fistül oluşumu gibi klinik belirtiler ve periapikal patoloji varlığında retreatment yapılması gerektiği konusunda

fikir birliği bulunmaktadır.<sup>9,10</sup> Bu nedenlerden farklı olarak taşkın veya eksik kanal dolgusu, taşkın veya eksik kanal preparasyonu, yetersiz lateral kondenzasyon, kırık kanal aletler, internal veya eksternal rezorpsiyon, doldurulmamış kanal, kök perforasyonu, koronal sızıntıya bağlı gelişen patolojiler varlığında da retreatment yapılmaktadır.<sup>3,4,5</sup>

Endodontik tedavi sıklığı ve nedenlerinin incelendiği çalışmalarda Öztan ve Akman<sup>11</sup> maksiller molarların, Dalat<sup>12</sup> ise maksiller premolar dişlerin en sık tedavi edilen diş grubu olduğunu bildirmişlerdir. Yoldaş ve ark.<sup>13</sup> çalışmasında en çok yeniden tedaviye alınan diş grubu alt kanin dişlerdir (%10,2). Özsezer ve ark.<sup>2</sup> kök kanal tedavisi insidansını araştırdıkları çalışmalarında alt ve üst 1. büyük azı dişlerinin % 29,11 oranıyla en fazla kök kanal tedavisi gören diş grubu olduğunu belirtmişlerdir. Başarısız kanalların yenilenme sıklığı ile ilk defa kök kanal tedavisi endikasyonu konan dişlerin sıklıkları arasındaki bu farklılık dikkat çekicidir.<sup>13</sup> Maksiller molar dişlerde ikinci meziobukkal kanal bulunma olasılığı %55-74, alt kaninlerde ikinci kanal bulunma olasılığı %14 ve maksiller premolar dişlerde ekstra kanal bulunma olasılığı %49'dur. Bu dişlerin daha kompleks kanal sistemlerine sahip oldukları bilinmektedir.<sup>14</sup> Kök kanal

tedavileri sırasında ekstra kanal varlığı yönünden araştırılmaları ve tedavilerin tecrübeli hekimler tarafından yapılması gerekliliği bu dişlere uygulanan kanal tedavilerinin başarısında önemli rol oynamaktadır. Çalışmamızda da, üst premolar ve alt molar dişlerin kanal tedavilerinin daha sıklıkla yenilenmesini, bu dişlerin kök ve kanal yapılarındaki farklılığa ve bunun tespit edilememesinden ötürü yapılan başarısız kanal tedavisi uygulamalarına dayandırmaktayız.

Çalışmamızda retreatment uygulanan kadın hastaların oranı %71,2 olarak bulunmuştur. Literatürde retreatment oranı ile cinsiyet arasında doğrudan bir bağlantı olduğuna destekleyen bilgi yerastlanılmamıştır. Kadınlarda retreatment oranının yüksek bulunmasını, Samsun ili ve çevresi ile belirlenen hasta profilimizde kadın hastaların daha çok ev kadını ve çalışmayan kişiler olmalarından dolayı diş tedavilerine daha fazla zaman ayırabilmelerine bağlamaktayız.

Çalışmamızda retreatment yapılan hastaların yaş gruplarına göre dağılımları kıyaslandığında en çok tedavi uygulanan grubun %30,3 oranı ile 20-29 yaş grubu olduğu görülmüştür. Yaş ilerledikçe bu oranın %13,6'lara gerilediği görülmektedir. Çalışmamızda elde edilen verilere göre kanal tedavisinin en az 60 yaş ve üzeri hastalarda (%3) yenilediği görülmektedir. Yaşın artmasıyla sistemik hastalıklar ve kullanılan ilaçlara bağlı olarak periodontal problemlerin artması ve buna bağlı diş kayıpları daha fazla olmaktadır. Ayrıca ileri yaş grubundaki hastalar diş kliniklerine genellikle protetik nedenlerle başvurumaktadırlar. Bu hastalarda yapılan yeni protetik planlamalarda, mevcut kök kanal tedavileri başarısız olmuş dişlere daha radikal bir yöntem olan çekim endikasyonun konması, retreatment oranının yaşa bağlı düşmesinde en büyük etken olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda yer alan hastaların %52,9'unu üniversite mezunu hastalar oluşturmaktadır. Fakültemizin üniversite kampüsü içerisinde yer alması üniversite idari personelinin, öğretim elemanlarının ve üniversitemiz öğrencilerinin kliniğimizden daha kolay yararlanmasını sağlamaktadır. Ayrıca eğitim seviyesinin artmasının hastaları diş tedavileri konusunda bilinçlendirdiği ve diş kayıplarında azalmayı sağladığı da gözlenmektedir.

Başarısız endodontik tedavilerin ana sebebi yetersiz kök kanal enstrümantasyonu ve tıkaması yetersiz olan kök kanal dolgusudur. Başarılı bir kök kanal tedavisinin anahtarı etkin bir şekilde şekillendirilerek temizlenmiş ve doldurulmuş kanallardır. Enstrümantasyonun yetersiz yapıldığı durumlarda kanal içerisindeki enfekte dentin, patojen bakteriler ve toksinleri

tamamen uzaklaştırılamamaktadır. Yetersiz kondense edilmiş kanal dolgusu varlığında zamanla kanal dolgusu boyunca sızıntı meydana gelebilir ve kök kanalı içerisindeki bu ölü boşluklarda bakteriler tekrar çoğalarak enfeksiyon oluşturabilirler. Retreatment nedeni olarak, yetersiz preparasyon ve tıkama, kök kanal tedavilerinin başarısızlığı üzerine Washington üniversitesinde yapılan ve literatürde "Washington çalışması" olarak bilinen çalışmada %59,15, Petersson ve ark.'nın<sup>16</sup> çalışmasında %52, Hoen ve Pink'in<sup>4</sup> çalışmasında %65 ve Yücel'in çalışmasında<sup>1</sup> ise %73,83 gibi yüksek bir oranda bulunmuştur. Çalışmamızda da bu oran %97 olarak bulunmuştur.

Kök kanalının taşkın olarak doldurulması eksik ya da yetersiz doldurulmuş kanallardan belirgin şekilde daha az başarısızlığa neden olmaktadır. Buna göre taşkın dolgulara bağlı olarak retreatment oranı Hoen ve Pink'in<sup>4</sup> çalışmasında %3, Washington çalışmasında<sup>15</sup> %4, ve Petersson ve ark.'ın<sup>16</sup> çalışmasında %12 ve çalışmamızda ise bu oran %1,70 olarak bulunmuştur.

Kök kanal sistemindeki ekstra kanalların varlığı yapılan temizleme şekillendirme işlemlerinde yetersizliğe dolayısıyla da tedavinin başarısız olmasına neden olmaktadır. Yücel<sup>1</sup> çalışmasında ekstra kanallara bağlı başarısızlık oranını %20,42 olarak bulmuştur. Doldurulmamış kanallara bağlı olarak yapılan retreatment oranını Hoen ve Pink<sup>4</sup> %42, Washington çalışması<sup>15</sup> %3 olarak bildirirken çalışmamızda ise bu oran %10,6 olarak tespit edilmiştir. Bu oranların, çalışmaların yürütüldüğü yerlerdeki hekimlerin diş anatomisi üzerine bilgi seviyelerine bağlı değiştiğini düşünmekteyiz.

Asemptomatik vakaların %46,8'ine retreatment uygulaması yapılmıştır. Hepworth ve Freidman<sup>17</sup> retreatment vakalarının %57'sinin kök kanal preparasyonu ve dolgusuna ait teknik nedenlerle (yetersiz/taşkın preparasyon, taşkın/eksik dolgu, yetersiz tıkama gibi), %43'nün de klinik semptomların varlığı ile ortaya çıkan başarısızlık sonucu uygulandığını bildirmektedir. Çalışmamızda bu oran %87-97 arasındadır. Bu yüksek oran tedavi başarısızlığında preparasyon ve iyi bir tıkamanın önemini göstermektedir.

Birçok epidemiyolojik çalışmalarda değerlendirme sistemleri postoperatif periapikal radyölüsensi varlığını endodontik başarısızlığa bağlı retreatment nedeni olarak kabul etmektedir. Klinik çalışmalar periapikal lezyonun büyüklüğünün endodontik tedavinin prognozunu etkilediğini göstermektedir. Çalışmamızda periapikal lezyon varlığına bağlı olarak retreatment



yapılma oranı %57,60 olarak bulunmuştur.

Retreatment uygulamaları içerisinde cerrahi olmayan retreatment en fazla tercih edilen tedavi seçeneğidir.<sup>3,5,9</sup> Cantarini ve ark. yaptıkları bir çalışmada endodontik tedavi yapılan 1017 vakanın %27,2' nin retreatment vakalarından oluştuğunu göstermişlerdir.<sup>18</sup> Yapılan çalışmalar bu uygulamaların başarı oranının %65-80 arasında değiştiğini bildirmektedir.<sup>3,5,11</sup> Bununla birlikte önceki başarısız kök kanal tedavisinin varlığında veya kanallarda kırılan kanal aletlerinin veya post gibi restoratif materyallerin çıkarılmasının zor olduğu durumlarda konvansiyonel yöntemler denenmeden cerrahi işlemler uygulanabilmektedir. Genel kural

olarak; cerrahi olmayan retreatment uygulanamıyorsa, kontrendike ise veya başarısız olmuşsa cerrahi yöntemlere tedavi seçeneği olarak başvurulmalıdır.<sup>5,11</sup>

## SONUÇ

Kök kanal tedavisini yenilemenin ana hedefleri korondan apikale kadar var olan eski kök kanal dolgusunu tamamen uzaklaştırmak ve kök kanal sistemini yeniden şekillendirip temizlemektir.<sup>3</sup> Yenilenmesi karar verilen kanal tedavisinin uzun dönemde dişin bütünlüğünü koruması için kanal tedavi prensiplerine tam olarak uyularak tedavinin özenle yapılması ve koronal restorasyonun diş özel seçilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Yücel AÇ. Endodontik yeniden tedavi oranı ve nedenleri. A.Ü. Diş Hek Fak Derg. 2004; 31: 33-5.
2. Özsezer E. Tekrarlayan endodontik tedaviler. G.Ü. Diş Hek Fak Derg. 2004; 21: 217-22
3. Hülsmann M, Bluhm V. Efficacy, Cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. Int. Endod J. 2004; 37: 468-76
4. Hoen MM, Pink FE. Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings. J. Endod. 2002; 28: 834-6
5. Kaya Üreyen B, Keçeci AD. Kök kanal tedavisi başarısızlıklarında retreatment uygulamaları. S.Ü. Diş Hek Fak Derg. 2006; 13: 1-6
6. Şahinkesen G. Endodontide retreatment. Gülhane TD. 2006; 48:59-61
7. Nicholls E. Assessment of the periapical status of pulpless teeth. Br Dent. 1963; 114:453 in Alaçam T. Endodonti, 2. Baskı, Ankara, Fakülteler Kitapevi, 2002: 457.
8. Seltzer S, Bender IB, Smith J, Freedman I, Nazimov H. Endodontic failures- on analysis based on clinical roentgenographic and histologic findings. Part 1. Oral Surg. 1967; 23:500 in Alaçam T. Endodonti, 2. Baskı, Ankara, Fakülteler Kitapevi, 2002: 457.
9. Balto HAG, El-Madi EM. A comparison of retreatment decisions among general dental practitioners and endodontists. J. Dent Edu. 2004; 68: 872-9
10. Aryanpour S, Van Nieuwenhuysen JP, D'Hoore WD. Endodontic retreatment decisions: no consensus. Int Endod J. 2000; 33: 208-18
11. Öztan MD, Akman A. Maksiler ve mandibular dişlerde tedavi sıklığı ve nedenleri. AÜ Diş Hek Fak Derg. 2001; 28:119-21.
12. Dalat D. Endodontik tedavi sıklığı. AÜ Diş Hek Fak. Derg. 1998; 15:35-7.
13. Yoldaş O, İşçi AŞ, Topuz A, Öztunç H, Doğan MC. Kanal tedavilerinin yenilenmesi: tedaviler sonucu elde edilen bulguların değerlendirilmesi. C.Ü. Diş Hek Fak Derg. 2003; 6: 102-7
14. Çalışkan MK. Nonsurgical retreatment of teeth with periapical lesions previously managed by either endodontic or surgical intervention. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2005; 100: 242-8
15. Ingle JI, Bakland LK. Endodontics. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1994; 32-3.

16. Petersson K, Lewin B, Hakansson J, Olsson B, Wennberg A. Endodontic status and suggested treatment in a population requiring substantial dental treatment. Endod Dent Traumatol 1989; 5: 153-8.
17. Hepworth MJ, Friedman S. Treatment outcome of surgical and non-surgical management of endodontic failures. J Can Dent Assoc. 1997; 63: 364-71.
18. Cantarini C, Massone EJ, Goldberg F, Frajllich SR, Artaza LP. Evaluation radiografica de 600 tratamienthos endodonticos efectudos en el periodo 1983-93. Revista de la Asociacion Odontologica Argentina 1996; 84: 256-9.

## İletişim Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Ebru ÖZSEZER DEMİRYÜREK  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Endodonti Anabilim Dalı  
55139, Samsun, Türkiye  
Tel: 0 362 3121919/3003  
Fax: 0 362 4576032  
e-mail: eozsezer@omu.edu.tr

## ***Konjenital diş eksikliklerinde zirkonyum oksit seramik ile alternatif tedavi seçenekleri: Dört olgu sunumu<sup>#</sup>***

### **Alternative treatment options of congenitally missing teeth With zirconium oxide ceramics: Four case report**

Ayça ERKOÇAK\*, Duygu SARAÇ\*\*, Alper ÖZ\*\*\*, Sabahat YAZICIOĞLU\*\*\*\*

#### **ÖZET**

**Amaç:** Bu olgu sunumu konjenital olarak diş eksikliği olan dört hastanın ortodontik tedavi ile eksik diş boşluklarının kapatılmadığı durumlarda zirkonyum oksit seramik kullanılarak estetik ve dayanıklılığın sağlandığı farklı rehabilitasyon tekniklerini anlatmaktadır.

**Birey ve Yöntem:** Konjenital diş eksikliği olan dört hasta, estetik ve fonksiyon problemleri nedeniyle kliniğimize başvurdu. Hastalara ait medikal, dental ve sosyal anamnez alındıktan sonra klinik ve radyografik muayeneleri yapıldı. Yapılan muayene sonucunda, tedavinin ilk aşaması olarak hastaların mevcut malokluzyonları ortodontik tedavi ile protetik restorasyona yer açacak şekilde düzeltildi.

Ortodontik tedavi sonrası hastalar farklı protetik yaklaşımlar açısından değerlendirildi. Hastalardan birine implant tedavisi uygulanırken, diğer üç hastaya ekonomik durum ve anatomik yapının yetersizliği veya uygun olmaması nedeniyle implant tedavisi yerine zirkonyum oksit (ZrO) seramik içerikli Maryland köprü ve sabit parsiyel protezler yapılmıştır.

**Bulgular:** Bütün hastalar tedavi sonucundan hem estetik hem de fonksiyon açısından memnun kalmışlardır. Bir yıl sonra hastalar klinik ve radyografik olarak tekrar kontrol edildi ve hastalarda herhangi bir şikayet ve probleme rastlanılmadı.

**Sonuç:** Sonuç olarak, ortodontik olarak boşlukların kapatılmadığı ve implant tedavisinin uygun olmadığı durumlarda hem estetik hem de konvansiyonel açıdan tedavi seçeneklerinin kısıtlı olduğu bu tür hastalarda ZrO seramik restorasyonlarının popüler bir yaklaşım olduğu görülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Konjenital Diş Eksiklikleri, Oligodonti, Zirkonyum Oksit Seramikler

#### **ABSTRACT**

**Aim:** The aim of this case-report is to describe the rehabilitation of four patients having congenitally missing teeth with aesthetic and durable different techniques by using zirconium-oxide ceramics when an orthodontic space closure treatment isn't suitable.

**Subjects and Methods:** Four patients having congenitally missing teeth were referred to our clinic because of their esthetic and functional problems. After obtaining their medical, dental, and social history; clinical and radiographic examinations were done. In consequence of the examination, as the first step of the treatment, their malocclusion were treated with orthodontic space opening for the future prosthetic restoration.

After orthodontic treatments, they were evaluated in terms of the various prosthetic options. However implantation was applied to one patient, three of these patients were rehabilitated with Maryland bridge and fixed-partial denture using zirconium-oxide (ZrO) ceramics because of cost effects and inadequate or unsuitable anatomic bone structure.

**Result:** All of these patients were satisfied with both functional and aesthetic points of view. After one year, the patients were evaluated clinically and radiographically. They had no complaints.

**Conclusion:** In conclusion, ZrO ceramic is a popular approach for the cases that orthodontic space closure or implant treatment can not be applied when both esthetic and conservative options are limited.

**Key words:** Congenitally Missing Teeth, Zirconium-Oxide Ceramics, Oligodontia

\*Dt., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD.

\*\*Doç.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD.

\*\*\*Öğr. Gör. Dt., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD.

#Çalışmadaki olguların bir kısmı European Prosthodontic Association Kongresi'nde, 1-3 Eylül 2009, Innsbruck, AVUSTURYA'da tebliğ olarak sunulmuştur.

## GİRİŞ

Hipoponti olarak da bilinen konjenital diş eksikliği, çocuklarda en yaygın görülen gelişim problemlerinden biridir. Hipodonti, dişin ilk gelişim evrelerinde ‘başlangıç’ ve ‘proliferasyon’ fazlarında oluşabilen rahatsızlıklar sonucunda meydana gelmektedir.<sup>1</sup> Dental agenezis de denilen bu dental anomalinin niteliğini tanımlayan kendine özgü terimleri mevcuttur. Hipodonti sıklıkla kullanılan bir terim olup hafif ve şiddetli hipodonti olmak üzere ikiye ayrılır. Üçüncü molar dişler hariç bir ya da birkaç dişin (1–6 arası) konjenital olarak eksik olma durumuna ‘Hafif Hipodonti’ denilir. Üçüncü molar dişler hariç, 6 ya da daha fazla dişin konjenital eksikliği ile beraber genellikle mikrodontiyle birlikte görülen klinik tablosuna ise ‘Şiddetli Hipodonti’ denilir. Oligodonti, sıklıkla sistemik belirtilerle ilişkili olan 6 ya da daha fazla sayıda konjenital diş eksikliğinin görüldüğü klinik tablodur.<sup>1-3</sup>

Hipoponti son yapılan araştırmalara göre, bayanlarda (% 67.6) erkeklere (% 32.4) göre daha sık görülmektedir ve yine görülme sıklığı üst çenede (% 64.5) alt çeneye (% 35.5) göre daha fazladır.<sup>4</sup> Çoğu popülasyonda en sık eksik görülen dişlerden biri olan üst lateral insizörler, fasiyal estetiği etkilemektedir.<sup>1,4,5</sup> Günümüzde hastaların estetik taleplerinin artması ile bu tür problemlerde ortodontik tedavi ile birlikte protetik rehabilitasyon da önemli yer almaktadır. Konservatif bir restorasyon şekli olan Maryland köprü protezlerin zirkonyum oksit (ZrO) seramikler ile rahatlıkla uygulanabilmeleri sayesinde hem konservatif hem de estetik restorasyon yapımı mümkün olmaktadır.<sup>6,7</sup>

Konjenital diş eksikliği olan bu 4 vakada ortodontik, cerrahi ve protetik multidisipliner yaklaşımla birlikte ZrO seramiklerle alternatif tedaviler sunulmaktadır.

## OLGULARIN SUNUMU

Estetik olmayan görünüm şikayeti nedeniyle kliniğimize başvuran 4 hastada yapılan anamnezde konjenital olarak diş eksikliği olduğu ve herhangi bir sistemik rahatsızlık bulunmadığı tespit edildi.

### Olgu-1

**Teşhis:** 17 yaşındaki bayan hipodonti olgusunda yapılan panoramik radyograf incelemesinde 12, 13, 22, 23, 31 ve 41 nolu dişlerin konjenital olarak eksik olduğu ve maksiler süt kanin dişlerin halen ağızda mevcut olduğu tespit edildi. Yapılan intraoral incelemede dil, yanak ve dudak mukozasının görünümü normal; dental muayenede, sağ tarafta Sınıf I ve sol tarafta Sınıf III ilişkisi olduğu gözlemlendi (Resim 1-A, 1-B).

**Etiyoloji:** Yapılan anamnez sonucunda problemin genetik olduğu tespit edildi.

**Tedavi planı:** Multidisipliner yaklaşımla değerlendirilen hastada ileride yapılacak olan implant ve protetik restorasyona yer açılması için ortodontik tedavi planlandı. Ortodontik tedavi ile süt kaninlere hiç dokunulmadan protetik restorasyon için uygun yer açıldı. Ortodontik tedavi bitirildikten sonra yapılan radyografik ve intraoral incelemede (Resim 1-C) implant tedavisi için kemik dokusunun yetersiz olması nedeni ile ilave bir greft operasyonu ve buna bağlı olarak daha uzun zaman gerektirmesi, ayrıca üst santral insizörler ve premolarların istenilen fasiyal estetik görünümü sağlayabilecek pozisyonda olmaması nedeniyle tedavi planı ZrO seramik sabit parsiyel protez şeklinde yapıldı.

**Tedavi seyri:** Dayanak dişlerden (11, 14, 21 ve 24) okluzal ve insizal yüzeylerinden 2 mm, aksiyal yüzeylerinden 1,5 mm sert doku uzaklaştırılarak chamfer basamak bitimli preparasyon yapıldı. Diş eti retraksiyonunun ardından ilave reaksiyonlu silikon ölçü materyali (Elite, Zhermack, Rovigo, İtalya) ve fabrikasyon dişli ölçü kaşıkları (Hommacher, Solingen, Almanya) kullanılarak putty wash ölçü tekniği ile ölçü işlemleri tamamlandı. ZrO seramik kullanılarak CAD/CAM (Computer Aided Design-Computer Aided Manufacture) tekniği (Zirkon Zahn; Almanya) ile üretilen sabit parsiyel protezin alt yapı ve dentin provaları yapıldı ve glaze işleminden sonra dual-cure rezin simanla (Panavia-F, Kuraray, Okayama, Japonya) simante edildi (Resim 1-D).

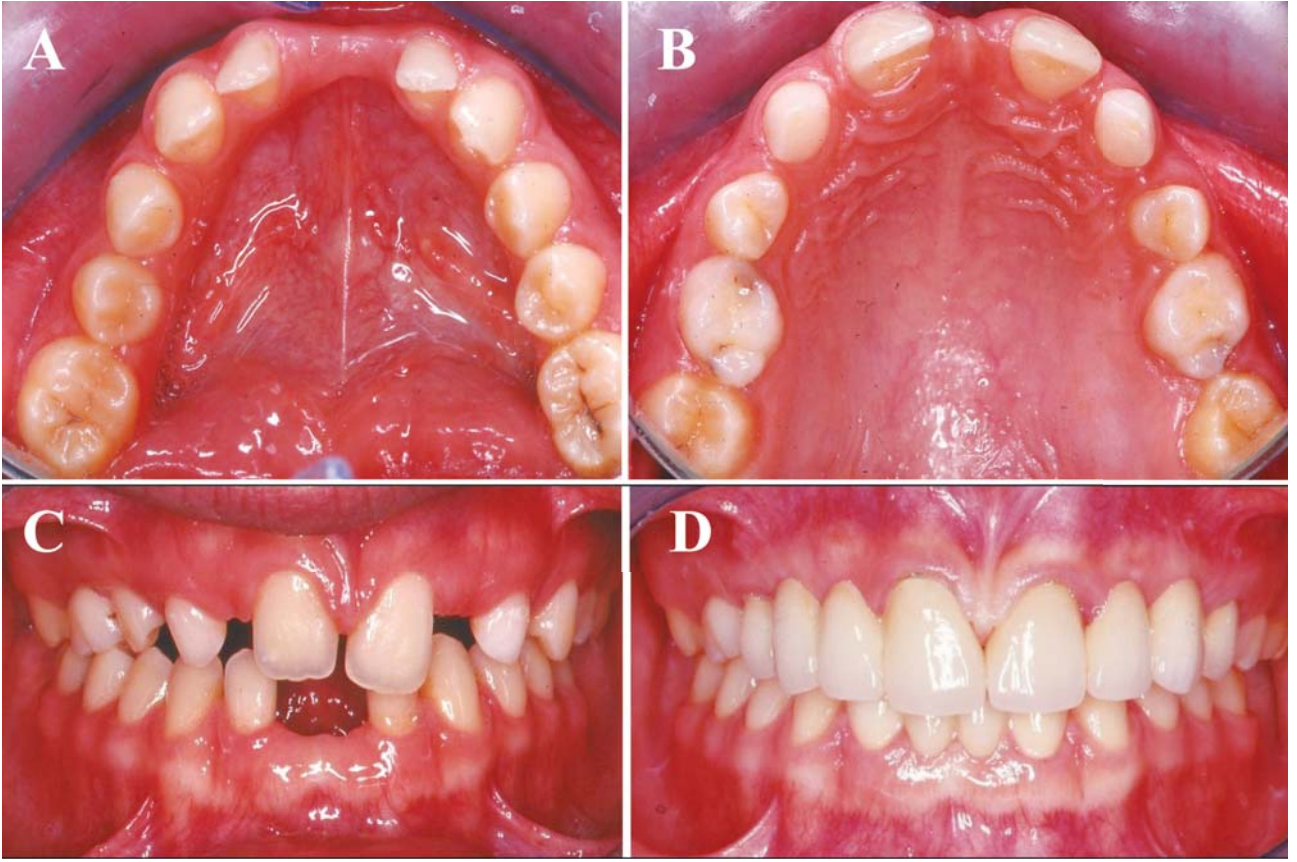
### Olgu-2

**Teşhis:** 17 yaşındaki bayan hipodonti olgusunda panoramik radyograf incelemesinde çift taraflı üst lateral insizör dişlerin (12 ve 22) konjenital olarak eksik olduğu tespit edildi. Yapılan intraoral incelemede dil, yanak ve dudak mukozasının görünümü normal; dental muayenede 16, 26 ve 46 nolu dişlerin çürük nedeni ile önceden çekilmiş olduğu, orta hattın 2 mm sağ tarafa kayık ve üst lateral insizörlerin konjenital eksikliğine bağlı çift taraflı Sınıf II kanin ilişkisi olduğu görüldü (Resim 2-A).

**Etiyoloji:** Hastadan alınan anamnezde problemin genetik olduğu tespit edildi.

**Tedavi planı:** Multidisipliner yaklaşımla değerlendirilen hastada, protetik amaçlı yer açılması için ortodontik tedavi planlandı. Ortodontik tedavi ile mevcut molar çekim boşlukları kapatılarak üst lateral insizörlerin rehabilitasyonu için yer açıldı (Resim 2-B). Ortodontik tedavi sonrası hastanın talepleri ve ekonomik koşulları doğrultusunda





**Resim 1 :** Birinci Olgunun ortodontik tedavi öncesi alt çene (A) ve üst çene (B) görüntüleri. Ortodontik tedavi sonrası (C) ve protetik tedavi sonrası (D) görüntüleri.

implant tedavisi ertelendi. Bu nedenle her iki tarafın da rehabilitasyonu için hastaya oldukça konservatif ve aynı zamanda estetik ve dayanıklı olan ZrO seramik Maryland köprü protezi planlandı.

Tedavi seyri: Dayanak dişler olan 11, 13, 21 ve 23 nolu dişlerde, aksiyal duvarlardan yaklaşık 0,5 mm redüksiyonla ve 1 mm chamfer basamak bitimiyle sonlanan minimal seviyede preparasyon yapıldı (Resim 2-C) ve sonrasında bir önceki olguda anlatılan ölçü işlemi uygulanarak ölçü alındı. ZrO seramik kullanılarak CAD/CAM tekniği ile üretilen Maryland köprü protezin alt yapı ve dentin provaları yapıldıktan sonra glaze uygulanan protez dual-cure rezin simanla simante edildi (Resim 2-D).

### **Olgu-3**

**Teşhis:** 17 yaşındaki bayan hipodonti olgusunda yapılan radyografik muayenede çift taraflı üst lateral insizör dişlerin (12 ve 22) konjenital olarak eksik olduğu (Resim 3-A), 13 ve 23 nolu dişlerin gömülü ve yirmi yaş dişlerinin gelişiminin tamamlanmamış olduğu tespit edildi. Yapılan intraoral muayenede dil, yanak ve dudak mukozasının görünümü normal,

23 nolu dişin yarı gömülü halde sürmüştüğü ve hastanın çift taraflı sınıf-1 kanin molar ilişkisinde okluzyona sahip olduğu tespit edildi (Resim 3-B).

**Etiyoloji:** Hastadan alınan anamnezde problemin genetik geçişli olduğu tespit edildi.

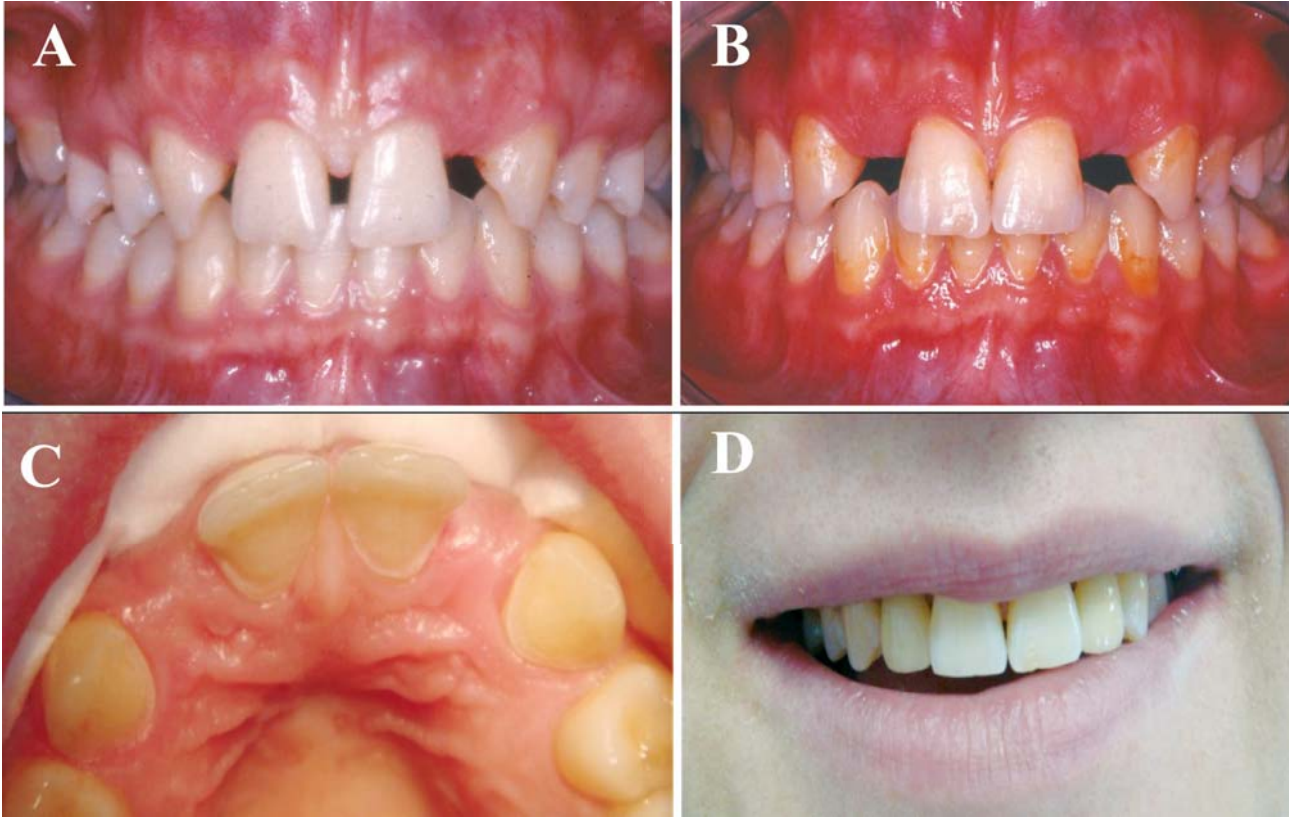
**Tedavi planı:** İkinci olguda olduğu gibi önce ortodontik tedavi ve sonrasında (Resim 3-C) hastanın talebi üzerine ekonomik sorunlar nedeniyle planlanan implant tedavisi ertelendi ve Maryland köprü protez planlaması yapıldı.

**Tedavi seyri:** İkinci olguda olduğu gibi aynı işlemler gerçekleştirilerek hastaya ZrO seramik Maryland köprü protez yapıldı (Resim 3-D).

### **Olgu 4**

**Teşhis:** 20 yaşındaki bu hipodonti olgusunda yapılan panoramik radyograf incelemede 22 nolu dişin konjenital olarak eksik ve gömülü 18, 28, 38 ve 48 nolu dişlerin olduğu gözlemlendi. Yapılan intraoral muayenede dil, yanak ve dudak mukozasının görünümü normal, orta hatta ve üst sol lateralin eksik olduğu bölgede diastema mevcudiyeti ve Sınıf 1 ilişkiye sahip olduğu tespit edildi (Resim 4-A).

**Etiyoloji:** Hastadan alınan anamnezde



**Resim 2 :** İkinci Olgunun ortodontik tedavi öncesi (A) ve ortodontik tedavi sonrası (B) görüntüleri. Maryland köprü protezi için dayanak dişlerde yapılan minimal preparasyon sonrası (C) ve protetik tedavi sonrası (D) görüntüleri.

problemin genetik geçişli olduğu tespit edildi. **Tedavi planı:** Önce ortodontik tedavi ile 22 nolu dişin yeri açıldı (Resim 4-B) ve bu bölgeye 3,3 mm çapında 10 mm boyunda bir implant (SLActive-Bone level, Straumann, İsviçre) planlandı. Tedavi seyri: Planlanan implant yerleştirildi. Uygun abutmentin labial ve insizal yüzünde preparasyon yapılarak protetik restorasyon için uygun yer hazırlandı (Resim 4-C). İlave reaksiyonlu silikon ölçü materyali kullanılarak putty wash ölçü tekniği ile ölçü işlemi tamamlandı. ZrO seramik kullanılarak CAD/CAM tekniği ile üretilen tek kuron protezin alt yapı ve dentin provaları yapıldıktan sonra glaze işlemi uygulanan restorasyon cam iyonomer siman (Meron, Voco, Cuxhaven, Almanya) kullanılarak simante edildi (Resim 4-D).

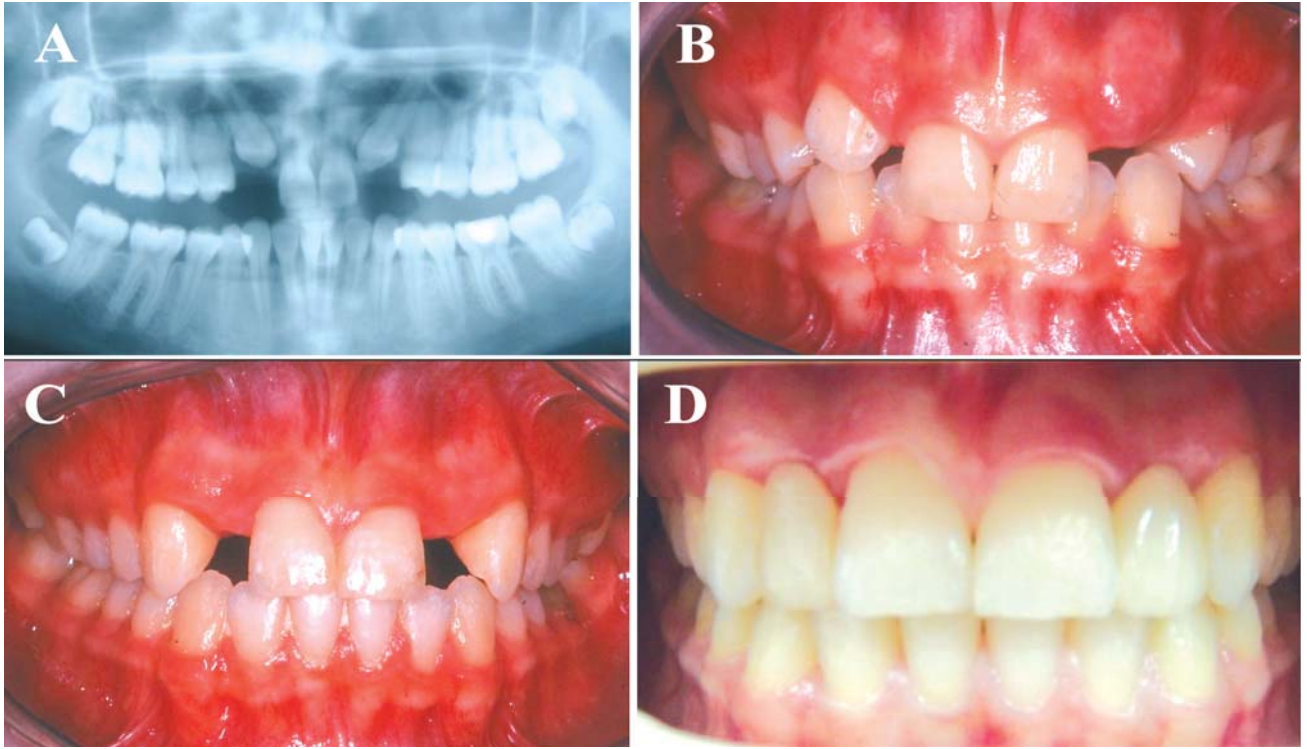
#### TARTIŞMA

Bu vaka raporunda anlatılan hastaların tedavisinde multidisipliner bir yaklaşım uygulanarak tedaviye öncelikle ortodonti ile başlanmıştır. Bu tür vakalarda ortodontide iki farklı tedavi uygulanabilmektedir. Diş eksikliği nedeni ile oluşan boşluğun ortodontik tedavi

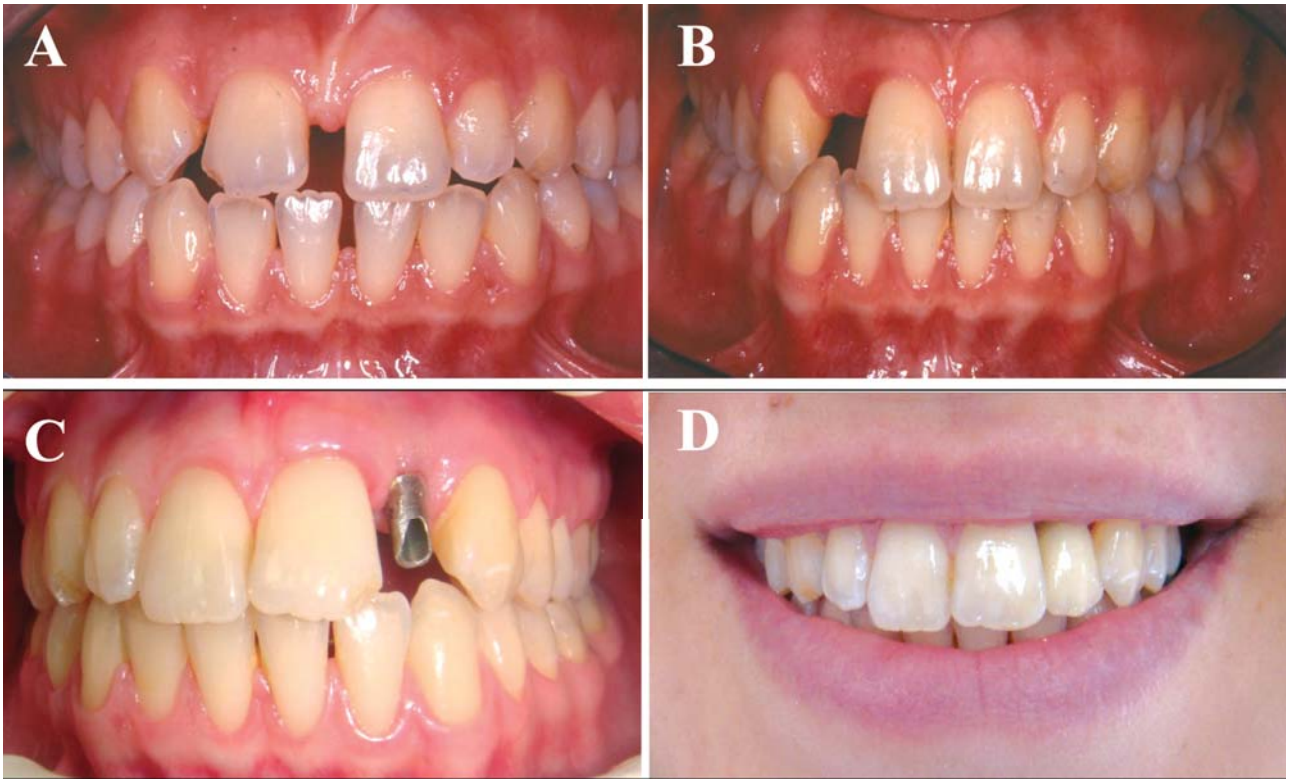
ile kapatılması ya da yapılacak protetik restorasyon için gerekli yerin açılması. Her iki tedavinin yararlılığını savunan görüşler bulunmaktadır.<sup>1,5,8</sup> Özellikle üst lateral eksikliklerinde, ortodontik olarak boşlukların kapatılıp üst kaninlerin laterale benzetilmesi ile tedavi edilen hastaların, protetik restorasyon için yer açılarak tedavi edilen hastalarla karşılaştırıldıklarında, temporomandibuler eklem rahatsızlığı bakımından herhangi bir fark görülmemesi ve protez yapımına gerek kalmaması nedeni ile daha iyi periodontal sağlığa sahip olabilecekleri bildirilmiştir.<sup>8</sup> Bununla birlikte boşluk kapatılarak yapılan tedavide orta hattın kayabilmesi, hatalı aksiyal inklinasyon ve rezidüel boşlukların kalabilmesi sonucu fasiyal estetiğin etkilenebileceği, ayrıca lateral hareketlerde ve okluzal ilişkide kanin rehberliğinin önemli olması protetik restorasyon ile yapılacak tedaviyi desteklemektedir.<sup>5</sup> Bu rapordaki hastaların fasiyal estetiklerinin düzeltilmesi amacı ile protetik restorasyonlu tedavilerin uygulanması daha uygun görülmüştür.

Bu olgu sunumunda implant uygulanamayan ilk üç hastada ZrO seramik ile hem estetik hem de yeterli dayanıklılıkta protetik tedavi uygulanmıştır.





**Resim 3 :** Üçüncü Olgunun tedavi öncesi panoramik film (A) ve ağız içi ön (B) görüntüleri. Protetik tedavi öncesi (C) ve sonrası (D) görüntüleri.



**Resim 4 :** Dördüncü olgunun ortodontik tedavi öncesi (A) ve ortodontik tedavi sonrası (B) görüntüleri. İmplantasyon sonrası (C) ve protetik restorasyon sonrası (D) görüntüleri.

Benzer şekilde Sidhu ve Ali'nin<sup>9</sup> vaka çalışmasında üst premolar eksikliğinde fiberle desteklenmiş seromer Maryland köprü protezi yaptığı ve 2 yıllık takipte marjinal renklenme dışında herhangi problem olmadığı belirtilmiştir. Duarte ve ark.<sup>10</sup> çalışmasında ise ZrO seramik kullanılarak Maryland köprü protezi yapılmış ve ZrO seramik üzerine uygulanan farklı yüzey işlemleriyle bağlantı başarısızlığı probleminin de önüne geçildiği belirtilmiştir. Ayrıca güçlendirilmiş porselen kullanılarak yapılan Maryland köprü ve kantilever sabit parsiyel protez kullanılarak yapılan çalışmalar mevcuttur.<sup>6,7</sup> Bununla birlikte ZrO seramikle yapılan Maryland köprü protezlerin okluzal yüklemeye ve bağlantı başarısızlıkları açısından uzun süre takiplerini gösteren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Son olguda tek taraflı eksik olan üst lateral bölgesine yapılan tek implant ve titanyum alaşımlı abutment üzerine yapılan tek üye ZrO seramik kronla istenen

doğal diş rengi elde edilmiştir. Ortodontik tedavi ile protetik restorasyona yer açılmış hipodonti vakalarında protetik açıdan uygulanabilecek çok sayıda tedavi alternatifi mevcuttur.<sup>2,8,9,11</sup> Buraporda özellikle üst lateral diş eksikliklerinin görüldüğü hipodonti olgularında sunulan üç farklı protetik yaklaşımda multidisipliner planlama ile hasta açısından mümkün olabilen estetik, dayanıklı ve konservatif tedaviler uygulanmıştır.

## SONUÇ

Bütün hastalar tedavi sonucundan hem estetik hem de fonksiyon açısından memnun olduklarını belirttiler. Bir yıl sonra hastalar klinik ve radyografik olarak tekrar kontrol edildi ve herhangi bir şikayet ve probleme rastlanılmadı.

Sonuç olarak, tedavi seçeneklerinin kısıtlı olduğu bu tür hastalarda ZrO seramik restorasyonlarının popüler bir yaklaşım olabileceği görülmektedir.

## KAYNAKLAR

- 1) Fekonja A. Hypodontia in orthodontically treated children. Eur J Orthod. 2005; 27: 457-60.
- 2) Chang T. Prosthodontic treatment of patients with hypodontia. J Calif Dent Assoc. 2006; 34: 727-33.
- 3) Gündüz K, Yenisey M. Oligodonti: Olgu sunumu. Turk. Klinikleri J. Med. Sci. 2007; 13: 29-33.
- 4) Peker I, Kaya E, Darendeliler-Yaman S. Clinic and radiographical evaluation of non-syndromic hypodontia and hyperdontia in permanent dentition. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2009; 14: 393-7.
- 5) Robertsson S, Mohlin B. The congenitally missing upper lateral incisor. A retrospective study of orthodontic space closure versus restorative treatment. Eur J Orthod. 2000; 22: 697-710.
- 6) Kern M. Clinical long-term survival of two-retainer and single-retainer all-ceramic resin bonded fixed partial dentures. Quintessence Int. 2005; 36: 141-7.
- 7) Komine F, Tomic M. A single-retainer zirconium dioxide ceramic resin-bonded fixed partial denture for single tooth replacement: A clinical report. J Oral Sci. 2005; 3: 139-42.
- 8) Sabri R. Management of Missing Maxillary Lateral Incisors. J Am Dent Assoc. 1999; 130: 80-4

9) Sidhu HK, Ali A. Hypodontia, ankylosis and infraocclusion: Report of a case restored with a fibre-reinforced ceramic bridge. Br Dent J. 2001; 191: 613-6

10) Duarte S, Phark J, Tada T, Sadan A. Resin-bonded fixed partial dentures with a new modified zirconia surface: A clinical report. J Prosthet Dent. 2009; 102: 68-73.

11) McNamara C, Foley T, McNamara CM. Multidisciplinary Management of Hypodontia in Adolescents: Case Report. J Can Dent Assoc. 2006; 72: 740-6.

İletişim Adresi:

Dt. Ayça ERKOÇAK

Araştırma Görevlisi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Telefon: (0362) 312 19 19 / 3023

Fax: (0362) 457 60 32

e-mail: aycaerkocak@yahoo.co.uk

## ***Plateletten zengin plazmanın oral ve maksillofasiyal cerrahideki yeri***

### ***Platelet rich plasma in oral and maxillofacial surgery***

*M. Cenk DURMUŞLAR \**

#### **ÖZET**

PRP (Platelet Rich Plasma- plateletten zengin plazma) yüksek platelet konsantrasyonu içeren otojen plazma olarak tanımlanmaktadır. Çeşitli kemik grefti materyalleriyle beraber kullanılabilen ve kemik iyileşmesini hızlandırabilmektedir. PRP 1998'de Marx ve arkadaşlarının hazırladığı ve dönüm noktası olarak tanımlanan makale ile oral ve maksillofasiyal cerrahlar arasında popülaritesini arttırmıştır. Geçtiğimiz yıllarda PRP oral ve maksillofasiyal cerrahide daha geniş kullanım alanı bulmuştur. Bu yüzden bu derlemede PRP ile ilgili deneysel ve klinik çalışmaları özetledim. PRP ve büyüme faktörleri nispeten yeni bir bilimsel alandır ve hazırlama yöntemleri, beraber kullanılabileceği en uygun greft ve etki süresi gibi birçok bilinmeyen bulunmaktadır. Bu alanda bir çok klinik çalışma yapılması gerektiği düşünülmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Plateletten zengin plazma, Kemik iyileşmesi

#### **ABSTRACT**

PRP (Platelet Rich Plasma) is defined as a volume of autologous plasma that has a high platelet concentration. It can be used in combination with a variety of bone grafting materials that might accelerate bone healing. PRP enjoyed a great increase in popularity in the oral and maxillofacial surgery community after the publication of a landmark article by Marx et al in 1998. In recent years PRP become extensively used in oral and maxillofacial surgery. Therefore in the present review I summarized the related experimental and clinical studies with PRP. PRP and growth factors is a relatively new research area, and many factors like the ideal bone graft substitute to combine PRP or the possible time of effect for PRP still remain unclear. Therefore, more clinical studies on this field is required.

**Key words:** Platelet Rich Plasma, Bone healing

\* Dr., Ağız, Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Serbest hekim

## GİRİŞ

Plateletten zengin plazma (Platelet Rich Plasma-PRP), otojen kandan santrifüj işlemiyle elde edilen zengin trombosit konsantrasyonuna sahip plazmadır. Yara iyileşmesinde ve kemik oluşumunda etkili olduğu bildirilmektedir.<sup>1-4</sup> PRP içerisinde her mikrolitrede 2 milyondan fazla platelet bulunmaktadır. Normal kanda %95 eritrosit, %4 platelet ve %1 lökosit bulunurken PRP'de %4 eritrosit, %1 lökosit ve %95 platelet bulunmaktadır.<sup>4</sup> PRP kullanılmasının amacı yara bölgesindeki platelet sayısını arttırmaktır. Plateletler pıhtı oluşumundaki görevlerinin yanında içerisindeki büyüme faktörlerini salgılamalarıyla yara iyileşmesinde önemli rol oynamaktadırlar. Yara bölgesindeki platelet sayısının artırılmasıyla bölgedeki büyüme faktörü konsantrasyonu da arttırılmaktadır. Bu yolla kemik iyileşmesini ve yeni oluşan kemiğin kalitesini arttırmak amaçlanır.<sup>5</sup>

PRP içerisinde; büyüme faktörleri, beyaz kan hücreleri, fagositik hücreler, doğal fibrinojen, vazoaktif ve kemotaktik ajanlar ile yüksek platelet konsantrasyonu bulunmaktadır.<sup>4</sup>

Plateletten zengin plazmanın içerisindeki büyüme faktörleri Platelet-Derived Growth Factor (PDGF), Transforming Growth Factor- $\beta$  (TGF- $\beta$ ), Epithelial Growth Factor (EGF), Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF), Platelet Derived Angiogenesis Factor (PDAF), Platelet Derived Epidermal Growth Factor (PDEGF), Platelet Factor 4 (PF4), İnsulin Like Growth Factor (IGFs)'dir.<sup>1,4,6-10</sup> Bu faktörler plateletlerin  $\alpha$  granüllerinin içerisinde yer almaktadır.<sup>4,5</sup>

### PRP Uygulamasını Takiben Oluşan Biyolojik Yanıt

PRP'nin osteoindüktif özellikleri plateletlerin aktivasyonu sonucu salınan büyüme faktörlerinden kaynaklanmaktadır. Bu faktörler yara iyileşme sürecinde kritik önem taşımakta ve mitogenez, kemotaksis ve metabolizmadaki düzenli hücre sel süreçlerde önemli rol oynamaktadırlar. Bu sebeple PRP'nin içerdiği büyüme faktörleri yumuşak doku iyileşmesini ve kemik rejenerasyon sürecini etkiler ve hızlandırır. PDGF veya PDGF-IGF kombinasyonunun doku tamirinin erken sürecinde etkili olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır.<sup>5,11-13</sup>

Her bir büyüme faktörünün aynı doku üzerinde farklı etkiler gösterebilmesi ve verilen fizyolojik yanıtın spesifik dokulara göre değişmesi, büyüme faktörlerinin etkilerini oldukça karmaşık bir hale getirmektedir. Büyüme faktörleri genelde bir diğeri ile etkileşim halindedir. Çeşitli yollarla farklı sinyal proteinleri döngüsü oluştururlar. Özellikle de gen ekspresyonu

aktivasyonu ve protein üretimine öncülük ederler.<sup>5</sup>

Sonyıllarda çikanyayınlarında otogreft ve allogreftlere PRP eklendiğinde daha hızlı epitelizasyon, daha iyi organize trabeküllerle daha yoğun ve olgun kemik rejenerasyonu sağlanmakta olduğu rapor edilmiştir.<sup>1,14-16</sup> Bu yayınların çoğunda PRP'nin kombine edildiği greft materyalinin özelliklerinin geliştiği, uygulanmasının ve manipülasyonunun kolaylaştığı bildirilmiştir. PRP'nin defekt bölgesine uygulanması ile iyileşmekte olan bölgeye farklı biyolojik mediatörler içeren çok sayıda otojen platelet gönderilmiş olmaktadır.<sup>5</sup>

### PRP'nin Etki Süresi

PRP'nin etki süresi ve kemik iyileşmesinin hangi döneminde etkili olduğu ile ilgili kesin bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak büyüme faktörlerinin salınımı ve plateletlerin degranülasyonunun ilk 3-5 günde olduğu bu nedenle PRP içindeki büyüme faktörlerinin aktivitesinin 7-10 gün içerisinde sonlanacağı ileri sürülmüştür.<sup>9</sup> Bu sebeple günümüzde PRP'nin erken dönem kemik iyileşmesi üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.<sup>1,9</sup>

### PRP Kullanımının Avantajları<sup>4,17-20</sup>

1. Hastanın kendisinden otojen olarak elde edildiği için çapraz kontaminasyon riski taşımamaktadır. Bu yüzden uygulanması güvenlidir.
2. Elde edilmesi kolay olmakta ve kısa zaman almaktadır. Hastanın cerrahi operasyonu devam ederken, yaklaşık 25 dakika içinde kolayca elde edilebilmektedir.
3. Uygulandığı bölgede büyüme faktörlerinin salınımı ile osteogenezi hızlandırmaktadır.
4. Osteokondüksiyonu arttırmakta bu sayede greftin kemikle olan birleşmesini kolaylaştırmaktadır.
5. PRP'nin içerdiği büyüme faktörlerinin aktivasyonu ile yara iyileşmesi hızlanmaktadır.
6. Manipülasyonu kolaydır; jel kıvamında hazırlanmasından dolayı tüm greft materyalleri ile birlikte kolayca yara bölgesine uygulanabilmektedir.
7. PRP'nin hemostaz etkisi bulunmaktadır. Böylece postoperatif kanama riski azalmaktadır.
8. Yüksek oranda lökosit içermekte bu nedenle kronik yaralarda topikal olarak kullanılabilir.

### PRP'nin Çeşitli Greft Materyalleri ile Birlikte Kullanılması

PRP, 1997 yılından günümüze kadar, oral ve maksillofasiyal cerrahide, giderek genişleyen bir ilgi alanı bulan güncel bir konudur. Oral ve maksillofasiyal cerrahlar, gerek hayvan deneylerinde, gerekse insan



çalışmalarında, PRP'nin tek başına kullanımı, otojen kemik ile kombinasyonu, allojenik greft materyalleri ve alloplastik greft materyalleri ile beraber kullanımı konusunda çeşitli araştırmalar yapmaktadırlar.<sup>3</sup>

### **PRP'nin Tek Başına Uygulanması**

PRP, kemik defektlerine tek başına uygulandığında, tartışmalı sonuçlar elde edilmiştir. Anitua<sup>14</sup> çekim soketlerine, PRP yerleştirildiğinde epitelizasyonda ve kemik yoğunluğunda artış rapor etmiştir. Mancuso ve ark.<sup>21</sup> 3. molar çekim soketlerine PRP yerleştirildiğinde daha düşük oranda alveoler osteitis, daha az ağrı ve daha düzenli radyografik kemik iyileşmesi olduğunu rapor etmişlerdir. Ancak Aghaloo ve ark.<sup>6</sup> PRP'nin tek başına kullanıldığı tavşan kraniyal defektlerinde, PRP uygulanmayan defektlerle karşılaştırıldığında, farklı bir iyileşmenin söz konusu olmadığını bildirmiştir.

### **PRP'nin Otojen Kemik Grefti ile Beraber Uygulanması**

Otojen kemik grefti ile PRP'nin kombine olarak uygulanmasını değerlendiren, günümüze kadar olan araştırmalarda da, farklı sonuçlar elde edilmiştir. Marx ve ark.<sup>1</sup> tarafından yapılan çalışmada mandibula defekti olan bir grup hastaya otojen süngerimsi kemik grefti, diğer gruba ise otojen kemik greftine PRP eklenerek uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarında hastalardan alınan radyografilerde, greftlerin maturasyon derecesinin, PRP ilavesiyle önemli derecede arttığı bildirilmiştir. İlk 6 ayda alınan örneklerin histomorfometrik değerlendirmesinde, PRP ilavesiyle daha yüksek düzeyde trabeküler kemik oluştuğu bildirilmiştir.

Aghaloo ve ark.<sup>6</sup> 15 tavşan üzerinde yaptıkları çalışmada her tavşan kraniyal kemiğinde 4 defekt oluşturmuşlardır. Oluşturulan 3 defekt otojen kemikle, otojen kemik ve PRP kombinasyonu ile PRP ile doldurulmuş, bir defekt ise boş bırakılmıştır. Defektler 1., 2. ve 4. aylarda radyolojik, histolojik ve histomorfometrik olarak incelemişlerdir. Sonuç olarak ise gruplar arasında önemli bir fark saptamadıklarını ancak PRP'li grupta oluşan kemik yüzdesinde aylar arasında hafif bir artışın bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Tomoki ve ark.<sup>22</sup> alveolyarı olan veya ortalomalari 16 olan 12 hastanın 5'ine tek başına otojen iliak kemik uygulamışlar, 7 hastaya ise otojen iliak kemiği PRP ile birleştirerek alveol yarığını kapatmışlardır. Üç boyutlu bilgisayarlı tomografi ile yaptıkları değerlendirmede PRP ve iliak kemik kombinasyonu ile kapatılan alveoler yarı hastalarındaki kemik rejenerasyonunun, kontrol grubuna göre daha üstün

olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca, PRP'nin kolay elde edilmesinin ve kolay uygulanmasının önemli avantajlar sağladığını bildirmişlerdir.

Butterfield ve ark.<sup>23</sup> 12 Yeni Zellanda tavşanına bilateral olarak sinüs yükseltmesi yapmışlar sol tarafta sadece otojen kemiği sağ bölgede ise otojen kemik ile beraber PRP uygulamışlardır. Sonuçları değerlendirmek için bilgisayarlı tomografi ve histomorfometrik analiz kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlarda radyolojik ve histomorfometrik PRP kullanılan bölge ve kullanılmayan bölge arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ancak gruplar kendi içinde karşılaştırıldığında ise PRP kullanılan grupta yapılan statik histomorfometrik analizde 2. ve 4. haftalar arasında, dinamik histomorfometrik analizde ise 2-4 ve 2-8 haftalar arasında kemik oluşumunda anlamlı bir artış izlenmiştir.

### **PRP'nin Zenogreft ve Alloplastik Kemik Materyali ile Birlikte Kullanılması**

PRP, anorganik kemik minerali ile karıştırıldığında kemik iyileşmesi üzerindeki etkisi tartışmalıdır. PRP'nin etkilerini yaşayan hücreler üzerinde göstermesi beklenmektedir. Marx<sup>2</sup> PRP'nin canlı olmayan hücreler üzerinde etkili olmayacağını bildirmiştir. Bazı çalışmacılar bu görüşü destekler nitelikte görüşler ortaya koymuşlardır.<sup>24,25</sup>

Froum ve ark.<sup>25</sup> 3 hastaya bilateral sinus lift uygulamışlardır. Sinüs lift uygulanan bölgelerin 1 tanesine sadece Bio-oss uygulanmış karşı bölgesine ise PRP ile birleştirilerek uygulanmıştır. Daha sonra implant yerleştirilirken bölgelerden biopsi alınmıştır. Yapılan histomorfometrik incelemede gruplar arasında bir fark olmadığı saptanmıştır. Bununla birlikte PRP'nin alloplastik kemik materyali ile birlikte kullanıldığında başarılı sonuçların elde edildiği çalışmalar da bulunmaktadır.

Yapılan bir hayvan çalışmasında Kim ve ark.<sup>26</sup> implant çevresindeki kemik defektlerinde, Paris alçısı ile PRP ve Paris alçısını birleştirerek uygulamışlardır. İmplantasyonları takiben 6 ve 12. haftalardaki histolojik ve histomorfometrik incelemelerinin sonucunda, PRP uygulanan grupta kemik oluşumunun daha fazla olduğu rapor edilmiştir.

Wiltfang ve ark.<sup>27</sup> 45 hastada trikalsiyum fosfatı tek başına veya PRP ekleyerek sinüs yükseltme işlemi gerçekleştirmişlerdir. Altı ay sonra, implant yerleştirme döneminde, trefin ile kemik biyopsisi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, PRP eklenen grupta, % 8-10 arasında daha fazla kemik yapımı olduğu rapor edilmiş ve trikalsiyum fosfata, PRP



eklenmesinin, kemik oluşumunu istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı bildirilmiştir.

Kovacs ve ark.<sup>28</sup> 2003 yılında hayvanlar üzerinde yaptıkları çalışmada köpeklerde mandibular defektler oluşturmuşlardır. Sonrasında defektlerde  $\beta$ -TCP materyalini tek başına ve PRP ile birlikte uygulamışlardır. Oluşan kemiğin kalitesini histolojik ve histomorfometrik olarak incelemişlerdir. 6. ve 12. haftalarda incelemeleri sonucunda, PRP'nin  $\beta$ -TCP ile beraber kullanıldığı bölgelerde  $\beta$ -TCP tek başına uygulandığı bölgelere göre, PRP'nin kemik oluşumunu hızlandırdığını bildirmişlerdir.

### PRP'nin Allojenik Kemik Materyali ile Beraber Kullanılması

PRP, dondurulmuş kurutulmuş demineralize ve mineralize kemik ile birlikte de kullanılabilme ve yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Kassolis ve ark.<sup>15</sup> yaptıkları çalışmada plateletten zengin plazma ve dondurulmuş kurutulmuş kemik allogreft kombinasyonunu kullanarak implant yerleştirilmesi öncesi 15 hastaya 14 sinüs operasyonu ve 3 kret ogmentasyonu yapmışlardır. İşlemden 4-5 ay sonra yapılan klinik ve histolojik incelemelerde plateletten zengin plazma ve dondurulmuş kurutulmuş kemik allogreft kombinasyonunun başarılı olduğunu ve implant öncesi tedavilerde başarılı bir alternatif tedavi seçeneği oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Kim ve ark.<sup>7</sup> köpeklerin illak krestlerine dental implantlar yerleştirmişler ve en üstteki implant yivinin olduğu bölgede kemik defekti oluşturmuşlardır. Bu defektler 3 gruba ayrılmış, birinci grup kontrol grubu olarak boş bırakılmıştır. İkinci grup sadece demineralize kemik tozu ile doldurulmuş ve üçüncü grup ise demineralize kemik tozuna PRP eklenerek doldurulmuştur. Greft uygulamasından 6 hafta ve 12 hafta sonra histolojik örnek alınmıştır. Sonuç olarak implantla kemik arasındaki en iyi kontakt PRP ve demineralize kemik tozunun beraber uygulandığı deneklerde gerçekleşmiştir. Kim ve ark.'nın<sup>7</sup> elde ettiği sonuçların aksine PRP'nin demineralize ve mineralize kemik ile beraber kullanıldığında kemik iyileşmesini hızlandırmadığını gösteren çalışmalar daha çoğunlukta bulunmaktadır.<sup>29-32</sup>

Dudziak ve Block<sup>32</sup> köpeklerde kret ogmentasyonu için demineralize kemiği plateletten zengin ve fakir plazma ile beraber uygulamışlardır. Yapılan işlemi takiben 12. hafta sonunda histolojik inceleme yapmışlardır. Sonuç olarak demineralize kemiği PRP uygulanmasının etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Grageda ve ark.<sup>30</sup> çalışmalarında PRP'nin

demineralize dondurulmuş kemik ve kortikal kansellöz dondurulmuş-kurutulmuş kemik allogrefti ile birleştirilmesinin de kemik iyileşmesini hızlandırmada histomorfometrik olarak etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Piomentese ve ark.<sup>29</sup> çalışmalarında demineralize dondurulmuş kurutulmuş kemiği tek başına ve PRP ile beraber uygulamışlar, kemik iyileşmesi açısından 12. ayda yaptıkları radyolojik incelemede gruplar arasında anlamlı bir fark saptamamışlardır. Demineralize kemiğin PRP ile birlikte kullanıldığı grupta yalnızca cep derinliği ve klinik ataçman kaybı anlamlı düzeyde azalmıştır.

### SONUÇ

PRP'nin, günümüzde oral ve maksillofasiyal cerrahide bir çok kullanım alanı bulunmaktadır. PRP, oral cerrahide gömülü diş çekimi<sup>21,33,34</sup> veya kist eksizyonları<sup>35</sup> sonucu oluşan kemik deformitelerini düzeltme işlemlerinde, dental implantlar<sup>7,26,36,37</sup> için kemik greftleme operasyonlarında, sinüs yükseltme işlemlerinde<sup>25,38</sup>, alveol genişletilmesi<sup>39</sup> işlemlerinde, alveoler yarık kapatma operasyonlarında<sup>22</sup>, maksiler sinüs ve ağız boşluğu arasındaki fistül kapatma operasyonlarında<sup>9</sup> güvenli bir şekilde kullanılmaktadır.

Ancak PRP ile ilgili yapılan araştırmaların bir kısmında PRP'nin kemik oluşumunu artırdığı ve hızlandığı savunulurken bir kısmında ise bunun tersi savunulmaktadır. Bu farklı çalışmalarda PRP'nin beraber kullanıldığı greft, PRP'nin hazırlanma şekli gibi birçok faktör değişkenlik göstermektedir. PRP'nin etki mekanizması, kısa ve uzun dönem etkileri hala tartışmalıdır. Bu yüzden PRP ile ilgili yapılacak kısa ve uzun dönemli klinik, radyolojik ve histolojik çalışmalara ihtiyaç vardır.

### KAYNAKLAR

1. Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RM, Schimmele SR, Strauss JE, Georgeff KR. Platelet-Rich Plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;85:638-46.
2. Marx RE. Platelet rich plasma: evidence to support its use. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62:489-96.
3. Freymiller EG, Aghaloo TL. Platelet-rich plasma: ready or not? *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62:484-8.
4. Anila S, Nandakumar K. Applications of platelet rich plasma for regenerative therapy in periodontics. *Trends Biomater Artif Organs.* 2006;20:78-83.
5. Sánchez AR, Sheridan PJ, Kupp LI. Is platelet-rich plasma the perfect enhancement factor? A current review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18:93-103.
6. Aghaloo T, Moy P. Investigation of platelet-rich plasma in rabbit cranial defects: A pilot study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002;60:1176-81.

7. Kim SG, Kim WK, Park JC, Kim HJ. A comparative study of osseointegration of Avana implants in a demineralized freeze-dried bone alone or with platelet-rich plasma. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002;60:1018-25.
8. Ogino Y, Ayukawa Y, Kukita T, Koyano K. The contribution of platelet-derived growth factor, transforming growth factor- $\beta$ 1, and insulin-like growth factor-I in platelet-rich plasma to the proliferation of osteoblast-like cells *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006;101:724-9.
9. Raghoobar GM, Schortinghuis J, Liem RS, Ruben JL, Van Der Wal JE, Vissink A. Does platelet rich plasma promote remodeling of autologous bone grafts used for augmentation of the maxillary sinus floor? *Clin Oral Implants Res.* 2005;16:349-56.
10. Zechner W, Tangi S, Tepper G, Fürst G, Bernhart T, Haas R, Mailath G, Watzek G. Influence of platelet-rich plasma on osseous healing of dental implants: A histologic and histomorphometric study in minipigs. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18:15-22.
11. Park JB, Matsuura M, Han KY, Norderyd O, LinWL, Genco RJ, Choi MI. Periodontal regeneration in class III furcation defects of beagle dogs using guided tissue regenerative therapy with platelet-derived growth factor. *J Periodontol.* 1995;66:462-77.
12. Lucarelli E, Beccheroni A, Donati D, Sangiorgi L, Cenacchi A et al. Platelet-derived growth factors enhance proliferation of human stromal stem cells. *Biomaterials* 2003;24:3095-100.
13. Stefani CM, Machado MA, Sallum EA, Sallum AW, Toledo S, Nociti FH. Platelet-derived growth factor/Insulin-like growth factor-I around implants placed into extraction sockets: A histometric study in dogs. *Implant Dent.* 2000;9:126-31.
14. Anitua E. Plasma rich in growth factors: preliminary results of future sites for implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:529-35.
15. Kassolis JD, Rosen PS, Reynolds MA. Alveolar ridge and sinus augmentation utilizing platelet rich plasma in combination with freeze-dried bone allograft: case series. *J. Periodontol.* 2000;71:1654-61.
16. Rosenberg S, Torosian J. Sinus grafting using platelet rich plasma-initial case presentation. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 2000;12:843-50.
17. Della Valle A, Sammartino G, Marenzi G, Tia M, Espedito di Lauro A, Ferrari F, Lo Muzio L. Prevention of postoperative bleeding in anticoagulated patients undergoing oral surgery: Use of platelet-rich plasma gel. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61:1275-78.
18. Tozum TF, Demiralp B. Platelet rich plasma: A promising innovation in dentistry. *J Can Dent Assoc.* 2003;69:664.
19. Schlegel KA, Donath K, Rupprecht S, Falk S, Zimmermann R, Felszeghy E, Wiltfang J. De novo bone formation using bovine collagen and platelet-rich plasma. *Biomaterials* 2004; 25:5387-93.
20. Efeoglu C, Akçay YD, Ertürk S. A Modified method for preparing platelet-rich plasma: An experimental study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62:1403-7.
21. Mancuso JD, Bennion JW, Hull MJ, Winterholler BW. Platelet rich plasma: A preliminary report in routine impacted mandibular third molar surgery and the prevention of alveolar osteitis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61:40(suppl).
22. Oyama T, Nishimoto S, Tsugawa T, Shimizu F. Efficacy of platelet-rich plasma in alveolar bone grafting. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:555-8.
23. Butterfield KJ, Bennett J, Gronowicz G, Adams D. Effect of platelet-rich plasma with autogenous bone graft for maxillary sinus augmentation in a rabbit model. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63:370-76.
24. Fürst G, Gurber R, Tangl S, Zechner W, Haas R, Mailath G, Sanroman F, Watzek G. Sinus grafting with autogenous platelet-rich-plasma and bovine hydroxyapatite: a histomorphometric study in minipigs. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14:500-8.
25. Froum JS, Wallace SS, Tarnow DP, Cho Sc. Effect of platelet rich plasma on bone growth and osseointegration in human maxillary sinus grafts three bilateral case reports. *Int. J Peridontics Restorative Dent.* 2002;22:45-53.
26. Kim SG, Chung C, Kim K, Park J. Use of particulate dentinplaster of Paris combination with/without platelet-rich plasma in the treatment of bone defects a round implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17:86-94.
27. Wiltfang J, Schelegel KA, Schultze Mosgau S, Nkenke E, Zimmermann R, Kessler P. Sinus floor augmentation with  $\beta$ -tricalciumphosphate: Does platelet rich plasma promote its osseus integration and degradation. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14:213-8.
28. Kovacs K, Velich N, Huszar T, Szabo G., Semjen G, Reiczigel J, Suba Z: Comparative study of  $\beta$ -tricalcium phosphate mixed with platelet-rich plasma versus  $\beta$ -tricalcium phosphate, a bone substitute material in dentistry. *Acta Veterinaria Hungarica* 2003;51:475-84.
29. Piemontese M, Aspriello SD, Rubini C, Ferrante L, Procaccini M. Treatment of periodontal intrabony defects with demineralized freeze-dried bone allograft in combination with platelet-rich plasma: a comparative clinical trial. *J Periodontol.* 2008;79:802-10.
30. Grageda E, Lozada JL, Boyne PJ, Caplanis N, McMillan PJ. Bone formation in the maxillary sinus by using platelet-rich plasma: an experimental study in sheep. *J Oral Implantol.* 2005;31:2-17.
31. Harris D, Farrell B, Block MS. Zygomatic arch defects grafted with mineralized bone with PRP or PPP in dogs. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61:42-43.
32. Dudziak ME, Block MS. Ridge augmentation with PRP/PPP and mineralized bone in dogs. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61:41-42.
33. Sammartino G, Tia M, Marenzi G, Di Lauro AE, D'Agostino E, Claudio PP. Use of autologous platelet-rich plasma (PRP) in periodontal defect treatment after extraction of impacted mandibular third molars. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63:766-70.
34. Vinit GB. Role of platelet rich plasma in healing after mandibular third molar surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007;36:1008-1009.
35. Thor A, Warfvinge G, Fernandes R. The course of a long-standing glandular odontogenic cyst: marginal resection and reconstruction with particulated bone graft, platelet-rich plasma, and additional vertical alveolar distraction. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64:1121-8.
36. Mannai C. Early implant loading in severely resorbed maxilla using xenograft, autograft, and platelet-rich plasma in 97 patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64:1420-6.
37. Weibrich G, Hansen T, Kleis W, Buch R, Hitzler WE. Effect of platelet concentration in platelet-rich plasma on peri-implant bone regeneration. *Bone* 2004;34:665-71.
38. Schlegel KA, Zimmermann R, Thorwarth M, Neukam FW, Klongnoi B, Nkenke E, Felszeghy E. Sinus floor elevation using autogenous bone or bone substitute combined with platelet-rich plasma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;104:15-25.
39. Rodriguez A, Anastossov EG, Lee H, Buchbinder D, Wettan H. Maxillary sinus augmentation with deproteinated bovine bone and platelet rich plasma with simultaneous insertion of endosseous implants. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61:157-63.

İletişim Adresi:

M. Cenk DURMUŞLAR

Emek 85. Sok. 12/6 Çankaya/Ankara

Tel: (312) 2130308

Cep tel: 0536 739 24 48- 0506 2515954

E-mail: cenkurmuslar@hotmail.com

# **Temporomandibular eklem görüntüleme yöntemleri**

## **Imaging methods for temporomandibular joint**

Seçil AKSOY \*, Kaan ORHAN\*\*

### **ÖZET**

Temporomandibular eklem (TME) vücudumuzda bulunan en karmaşık eklemlerden birisi olup çeşitli patolojileri mevcuttur. TME'nin normal fonksiyonlarının ve patolojilerinin incelenmesi için çeşitli radyolojik görüntüleme yöntemleri mevcuttur. Özellikle TME'de ağrı bulgusu ortaya çıktığında veya eklemden bir patolojik durum düşünülüyorsa radyografik incelemeye başvurulur.

Bu makalede günümüzde TME görüntülenmesinde kullanılan konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (KİKT), komputere tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG), nükleer görüntüleme ve ultrasonografi görüntüleme teknikleriyle ilgili detaylı bilgi verilecektir. Bunun yanı sıra görüntüleme tekniklerinin endikasyonları, avantaj ve dezavantajları tartışılacaktır.

**Anahtar Sözcükler:** Temporomandibular eklem, TME görüntüleme teknikleri, konvansiyonel görüntüleme yöntemleri, konik ışıklı komputere tomografi, manyetik rezonans görüntüleme

### **ABSTRACT**

TMJ is one of the most complex joint in our body which has a broad spectrum of pathologies. Various radiological imaging techniques are available in the examination of temporomandibular joint's (TMJ) normal function and pathology. Especially when painful symptoms occur and a pathological condition is thought in TMJ, radiographic examination is mandatory.

Detailed information will be given about cone beam computed tomography (CBCT), computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), nuclear imaging and ultrasonography which are used in TMJ's examination. Besides throughout this article the indications, advantages, and disadvantages will be discussed for the TMJ imaging techniques.

**Key Words:** Temporomandibular joint, TMJ imaging techniques, conventional radiographic techniques, cone beam computed tomography, magnetic resonance imaging

\* Araş. Gör. Yakınoğu Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı, Lefkoşa, KKTC

\*\* Doç. Dr. Yakın Dođu Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı, Lefkoşa, KKTC

## GİRİŞ

TME'in normal fonksiyonlarının ve patolojilerinin incelenmesinde çeşitli radyolojik görüntüleme teknikleri mevcuttur. TME' de ağrı bulgusu ortaya çıktığında ve eklemde bir patolojik durum düşünülüyorsa radyografik incelemeye başvurulmalıdır. Radyografiler, hem eklem kemik yapılarının morfolojik karakterleriyle ilgili, hem de kondil ve fossanın fonksiyonel ilişkileri ile ilgili bilgiler verir. TME'in görüntülenmesi için birçok teknik olmakla beraber, rutin olarak konvansiyonel radyografi teknikleri ve özel kliniklerde uygulanabilecek ileri radyolojik görüntüleme teknikleri mevcuttur.<sup>1</sup>

TME incelenmesinde kullanılan görüntüleme teknikleri; Konvansiyonel teknikler, konvansiyonel tomografi, yumuşak dokuları konvansiyonel tekniklerle kombine olarak görüntülemek için kullanılan Artrografi tekniği, Komputerize Tomografi (BT), Konik Işınlı Komputerize Tomografi (KIKT), Nükleer Görüntüleme Tekniği, Ultrasonografi ve günümüzde TME incelemeleri için rutin olarak kullanılan ve üzerinde en çok çalışma yapılan görüntü tekniklerinden biri olan MRG teknikleri mevcuttur.<sup>2-8</sup>

Bu makalede, yukarıda adı geçen yöntemlerin avantaj ve dezavantajları, kullanıldıkları klinik durumlar ve bu tekniklerle ilgili son yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilecektir.

## 1.KONVANSİYONEL YÖNTEMLER

### 1.1. Ortopantomografi

Tüm dişler ve çeneler, göz çukurunun 1/3 üst kısmına kadar maksiller bölge, maksiller sinüsler, mandibulayı ve TME'yi bir arada gösteren tekniktir. Çalışma prensibi temel olarak tomografi tekniğine benzer. İncelenen bölgedeki istenmeyen diğer dokular elimine edilerek sadece incelenecek olan yapı laminalar halinde ve tek düzlem üzerinde gösterilir.<sup>9</sup>

Ortopantomografilerde kemik ve dişlere ait anomaliler düşük radyasyon altında uygun bir biçimde izlenebilir. Ancak TME'nin sadece tek bir planda görüntülenmesi nedeniyle mandibuler fossa ve artiküler eminens istenilen düzeyde gözlenemez.<sup>10</sup> Bunun dışında kondil ve glenoid fossa arasındaki ilişki panoramik radyografilerde değerlendirilemez. Çünkü kafa kaidesi ile zygomatik arkın görüntüsü fossanın görüntüsüne superpoze olur. Bu radyografiler sagittal plan ve TM eklemler arasındaki asimetrik ilişkinin, kondillerin hacim ve şekillerindeki farklılıkların, artiküler eminensin eğimi ve yüksekliği arasındaki varyasyonların ve kondillerin glenoid fossa içindeki durumlarının belirlenmesinde yetersiz kalırlar.<sup>11</sup> Kondil

fraktürlerini değerlendirmede kullanılırlar. Yapılan çalışmalarda kondilin kemiksel değişikliklerinde lateral tomogramlar ve panoramik radyografiler arasında %60 ile %70 arasında uyum saptanmıştır.<sup>12-13</sup>

Fallon ve ark.<sup>14</sup> yaptıkları deneysel çalışmada kadavra kafataslarını kullanarak TME'in panoramik görüntülerinde kondil morfolojisinin doğru bir şekilde belirlenip belirlenemeyeceğini araştırmışlar. Çalışmalarında kondil açılanmasındaki farklılıklar nedeniyle kondil morfolojisinin panoramik radyografilerde doğru bir şekilde belirlenmesinin mümkün olmadığını bulmuşlardır. Bu yüzden panoramik radyografilerin TME hastalıklarının teşhis ve tedavileri için gereken detaylı bilgileri sağlamadaki değerinin kısıtlı olduğunu ifade etmişlerdir.

Hintze ve ark.<sup>15</sup> TME'deki morfolojik değişikliklerinin belirlenmesi için panoramik, skanografi ve tomografi görüntüleme yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada TME'nin morfolojik değişikliklerinin (başlıca kondil değişikliklerinin) belirlenmesi için kullanılan sagittal kesitsel tomografi, sagittal skanografi ve panoramik radyografi arasında tanı açısından anlamlı bir fark bulunmadığını ifade etmişlerdir.

### 1.2. Lateral Grafiler

Yöntem sabit bir X-ışını kaynağı ve filminden meydana gelmektedir. Kullanımının kolay ve radyasyon dozunun düşük olması, birçok anatomik yapının tek bir planda görüntülenebilmesi, minimal harcama gerektirmesi yöntemin tercih nedenlerindedir. Ancak TME'in tüm bölgelerinin görüntülenmesi yapılırken komşu anatomik kemik yapıların superpoze olmasından kaçınmak amacıyla farklı projeksiyonlarına başvurulur. Yöntem TME'deki kemiksel gelişim anomalileri ile travma ya da artrit bağli oluşan kemikteki hasarların belirlenebilmesine yardımcı olur. Eklem yumuşak dokularının durumu hakkında doğrudan bilgi elde etmek ise zordur.<sup>16</sup>

#### 1.2.1. Lateral Transkraniyal Projeksiyon

Standart radyografi tekniklerinden olan lateral transkraniyal projeksiyon, TME görüntülenmesinde en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Bu teknikte merkezi ışın incelenecek eklem karşı tarafından dış kulak yolunun 5 cm üst ve 1,5 cm arkasından, istenen tarafın kondil başından geçecek şekilde gönderilir. Ayrıca eklem kranial kaideye ait kemik yapılardan bağımsız bir şekilde görüntülenebilmesi amacıyla X-ışını horizontal düzleme göre 10 derece ile 25 derece arasında açlandırılır.<sup>8</sup> Lateral transkraniyal



radyografide TME ağız açık ve ağız kapalı olmak üzere iki ayrı konumda görüntülenir. Ağız kapalı konumda eklem boşluğu ile kondil başının ilişkisi, ağız açık konumdayken ise kondil başının tüberkülüm artikülaireyle olan ilişkisi incelenir.<sup>17-19</sup>

Yöntemde ışının pozitif açılanması nedeniyle eklem sadece lateral konturları izlenebilir. Aynı taraftaki petröz çıkıntı (petrous ridge) sıklıkla kondil boynuna superpoze olarak kondil ve temporal kemikteki osseöz değişikliklerin görülmesine engel olur. Her bir hastanın anatomik özellikleri göz önüne alınarak radyografi alınmadan önce doğru pozisyonlandırılması gerekir. Eğer X-ışını horizontal düzleme göre belirlenen açı aralığının dışında yönlendirilirse; kondilin, temporal komponentin ve eklem boşluğunun görüntüsü distorsiyona uğrar ve kondil pozisyonu güvenilir bir şekilde belirlenemez.<sup>8</sup>

Transkraniyal projeksiyon eklem sadece lateral bölümünün büyük osseöz değişimlerinin incelenmesinde, deplase kondiler kırıklarda kullanışlıdır.

Geçmişte transkraniyal filmler mandibuler kondilin glenoid fossa içerisindeki konumunu ve kondildeki kemik değişiklikleri değerlendirerek, TM disfonksiyonun teşhisinde kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar transkraniyal tekniğin kondil ve glenoid fossa arasındaki ilişkiyi tomografi kadar doğru bir şekilde değerlendiremediğini göstermiştir. Bu iki teknik karşılaştırıldığında kondilin yer değiştirdiği durumlarda yalnızca %60'ında teşhisin doğru olduğu tespit edilmiştir.<sup>20</sup>

Bir başka çalışmada ise transkraniyal radyografilerle MRG'yi karşılaştırmıştır. Transkraniyal radyografilerle MRG arasında kondil pozisyonunun değerlendirilmesi açısından istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. Ancak her iki teknik arasındaki ortalama değerlerin benzer olmasına rağmen lateral görüntülerle karşılaştırmada daha yüksek değerler bulunması, transkraniyal radyografilerin kondilin sadece lateral 1/3'ünü göstermesi ile açıklanmıştır.<sup>21</sup>

### 1.2.2. Transfarengeal Projeksiyon

Eklem yani kondilin medial kısmının sagittal görünümünü sağlar. X ışını karşı taraf sigmoid çentiğe -5° açıyla superior olarak ve anteriordan 7-8° açıyla yönlendirilir ve film kaseti incelenecek tarafa yerleştirilir. Temporal komponentlerin kondile superpozisyonunu engellemek için hasta ağızını maksimum olarak açar. Negatif ışın açılanması nedeniyle görüntüde kondilin medial bölümü izlenir. Transfarengeal görüntü sınırlı diagnostik bilgi sağlar.

Çünkü temporal komponent iyi görüntülenemez.<sup>8</sup>

Eklem boynunun görüntülenebilmesine olanak sağladığı için özellikle travma vakalarında önem kazanır. Kondilin eroziv değişimlerini incelemek için küçük değişimleri izlemeye göre daha etkilidir.<sup>22</sup>

### 1.3. Frontal Projeksiyonlar

**1.3.1. Transorbital Grafii:** Hastanın yüzü veya ensesi film plağına dönük olacak şekilde koronal planda çekilen bir grafidir. Kanto-meatal düzlemin horizontal olması için hasta başı 10° aşağı eğilmelidir. X ışını, ilgili TME ve aynı taraftaki göz çukurundan doğrudan hastanın cephesinden yönlendirilir. Film kaseti hastanın başının arkasına X ışınına dik olacak şekilde yerleştirilir. Hasta ağızını maksimum olarak açar veya alternatif olarak mandibulayı öne getirir. Böylece kondil artiküler eminensin tepesine konumlanır ve artiküler eminens veya kafa kaidesinin kondile superpozisyonu önlenmiş olur.<sup>8</sup>

Bu projeksiyonda artiküler eminensin tüm boyutu, kondil başı ve kondil boynu görülebilir. Özellikle kondil boynu kırıklarını izlemek için bu görüntü kullanışlıdır. Büyük dejeneratif değişiklikler veya diğer anomalilerin teşhisinde transkraniyal ve transfarengeal projeksiyonlara yardımcı olan bu grafide kondil başının konveks yüzeyinin morfolojisi değerlendirilebilir. Bu grafinin yararlılığı kondili artiküler eminensin tepesine hareket ettirme kabiliyetiyle sınırlanır. Eğer kondil hareketi sınırlı ise sadece kondil boynu görülebilir.<sup>8</sup>

**1.3.2. Submento-Verteks Projeksiyonu:** Bu projeksiyon, özellikle zigomatik ark fraktürlerinde kullanılır. Hasta, koltukta yüzü tavana bakacak şekilde, mümkün olduğu kadar geriye doğru yatırılır. Kaset başın üstüne konumlandırılır. Hastaya eli ile kaseti tutması söylenir. Target - obje uzaklığı 50 cm.' dir. Yakın olursa mandibula, uzak olursa temporal kemikler ark üzerine superpoze olur. Merkezi ışın mandibulanın altından kafatası tepesine (verteks) doğru filme dik olarak, sağ ve sol kondilleri birleştiren çizginin 2 cm önünde konumlandırılır. Orta sagittal düzlem kafatası görüntüsünü iki simetrik bölüme ayırmalıdır. Mandibulanın bukkal ve lingual kortikal çıkıntıları birbiriyle aynı iki oblik çizgi şeklinde görülmelidir. Normal dozlarla alınan radyografilerde zigomatik arklara ışın fazla gelir, değerlendirilmesi sağlıklı yapılamaz. Bu nedenle zigomatik arkların daha iyi değerlendirilebilmesi için dozun azaltılması gereklidir.<sup>8</sup>



## 2. TOMOGRAFİ

### 2.1. Konvansiyonel Tomografi

Tomografi; çevre dokuların superpozisyonu olmadan anatomik dokuların görüntülenmesini sağlayan multipl ince görüntü dilimleri veren radyografik bir tekniktir. Çünkü bu teknik eklem içinden doğru açılarda görüntü almaktadır. Kullanılan X ışını demeti noktasal kaynaklı ve iki boyutlu V şeklinde ışınlama yapar (lineer ışınlama). Kollimatörle ışının kalınlığı belirlenerek istenen kalınlıkta vücut diliminin ışınlanması sağlanır. Takip eden ışınlamalarda hasta tablası ışın kalınlığı kadar ileriye itilerek görüntülemeye devam edilir.<sup>23</sup>

Doğru kondil pozisyonunun gösterilmesinde ve kemiksel değişiklikleri açığa çıkarmada transkraniyal görüntüye göre daha üstündür. Bu nedenle tomografi direkt radyografilere faydalı bir yardımcıdır. Ayrıca yalnız direkt radyografilerle elde edilmesi olanaksız bilgiler sağlayabilir.<sup>24</sup>

Özellikle kondil başında morfolojik anomaliler veya eroziv değişikliklerden şüphelenildiği zaman frontal tomogramlarla kontrol tamamlanmalıdır. Frontal tomografi için kondili artiküler eminensin tepesine getiren hasta ağzının maksimum açık yada protrüze pozisyonda olduğunda artiküler eminensin posterior eğiminin superpozisyonundan kaçınılır. Kondil başının tümü mediolateral planda görülebilir.<sup>8</sup>

Hintze ve ark.<sup>25</sup> TME’de morfolojik değişikliklerin belirlenmesi için konvansiyonel tomografi ve KIKT’yi 80 adet insan kafatasında karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak kondil ve artiküler tüberküldeki morfolojik değişikliklerin saptanabilmesi açısından her iki yöntem arasında önemli bir fark bulamamışlardır.

Hussain ve ark.<sup>26</sup> TME erozyon ve osteofitlerinin değerlendirilmesinde farklı görüntüleme yöntemlerinin rolünü araştırmışlardır. Sagittal konvansiyonel tomografinin şu anda TME’nin osteofit ve erozyonlarının teşhisi için tercih edilen bir yöntem olarak bulmuşlardır.

Hintze ve ark.<sup>15</sup> yaptıkları bir başka çalışmada ise kondildeki morfolojik değişikliklerin belirlenmesi açısından panoramik, lateral skanografi ve sagittal kesitsel tomografi arasında tanı açısından anlamlı bir fark bulunmamasıyla birlikte, panoramik ve lateral skanografi ile birçok eklem komponentinin belirgin bir şekilde görülemediğini ve sagittal kesitsel tomografide bütün komponentlerin görülebildiğini ifade etmişlerdir.

### 2.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

BT 1972 yılında Godfrey Hounsfield tarafından komputere aksiyal transvers skanning adıyla geliştirilmiştir. Bu teknikte kollime edilmiş X

ışınları kullanılarak başın aksiyel, sagittal ve koronal kesitsel görüntüleri elde edilebilir. Gönderilen ışın cihaz tarafından taranır ve analog sinyaller olarak bilgisayara gönderilerek dijitalize edilir. Sinyaller matematiksel algoritmayla analiz edilir ve aksiyel tomografik bilgi olarak oluşturulur. Bu teknikte elde edilen görüntü konvansiyonel yöntemle elde edilen görüntülerden farklıdır ve konvansiyonellere göre 100 kat daha hassas olduğu iddia edilmektedir.<sup>8</sup>

TME düzensizliklerinin teşhisinde BT kullanımına 1980’lerin sonunda başlanmıştır. BT sıklıkla disk dislokasyonları, kondil fraktürleri ve dejeneratif kemik değişikliklerinin teşhisinde kullanılan en uygun tekniklerden birisidir.<sup>27</sup>

TME’in kemik komponentlerinin içyapısı hakkında ve 3 boyutlu forma dair bilgi gerektiğinde BT alınması endikedir. BT dijital görüntü dilimlerini gösterir. Multipl görüntü dilimleri koronal görüntünün daha kullanışlı olmasına rağmen, her iki koronal ve aksiyal planda alınır. Aksiyal ve koronal datalar sagittal planda görüntü elde etmek için rekonstrükte edilebilir. Ayrıca üç boyutlu görüntü elde edilebilir. Bunlar çenelerin ve çevre dokuların kemik deformitelerini değerlendirmek için faydalıdır.<sup>8</sup>

BT tekniği ile konvansiyonel filmlerde bulunan superpozisyon veya distorsiyonun ve konvansiyonel tomografilerdeki görüntü tabakaları dışındaki yapıların bulanıklığının üstesinden gelinir. Fakat BT küçük eğimli kemik yüzeylerindeki ortalama hacim artifaktlarında yetersiz kalır. Ancak, özellikle orta kraniyal fossada olası bir erozyon ve ektopik kemik büyümesinden şüphelenildiği zaman politetrafloroetilen ve sikon sheet implantların değerlendirilmesinde kullanışlıdır. Kadavra ve klinik çalışmalar BT incelemelerinin kemik morfolojisinin değerlendirilmesi için mükemmel bir görüntüleme sağladığını göstermiştir. Ancak çalışmalar, iç düzensizliğin belirlenmesinde BT için umut verse bile, MRG’nin disk pozisyonu ve morfolojik durumu BT’den daha iyi gösterdiği kanıtlanmıştır.<sup>28</sup>

Hayashi ve ark.<sup>29</sup> TME’de artiküler diskin anterior deplasmanının helikal BT ile belirlenebilirliğini araştırmışlardır. Sonuç olarak da aksiyel helikal BT’de TME’nin açık pozisyonda artiküler diskin anterior deplasmanının belirlenebilirliğini MRG’dekine eş değer bulmuşlardır.

Cara ve ark.<sup>30</sup> taklit edilmiş mandibular kondil lezyonlarının analizinde farklı BT görüntüleme protokollerinin (tekli ve çoklu kesit BT) doğruluğunu karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak da mandibula kondil lezyonlarının değerlendirilmesi için bütün BT

görüntüleme protokollerinin kullanılabilir olduğu görülmüştür. Ancak çokluklesit BT kullanılarak alınan multiplanar rekonstrüksiyonlu aksiyal görüntülerin lezyonların belirlenmesi açısından en yüksek doğruluğa sahip olduğunu bulmuşlardır.

### 2.3. Konik Işınlı Komputere Tomografi (KIKT)

KIKT incelemeye göre düşük radyasyon dozları ile belirli bir bölgenin 3 boyutlu görüntülenmesine izin veren görüntüleme tekniğidir. Işınlamanın miktarı görüntülenene alana ve kullanılan ekipmanın görüntüleme protokolüne bağlıdır. KIKT diş ve maksillofasiyal bölgede bulunan patolojilerin teşhisinde 10 yıldır kullanılmaktadır. Yeni uygulamalar piyasaya sürülürken teknik sürekli gelişmektedir. KIKT ile sınırlı bir bölgeden bilgi elde edilir ve dataya bağlı olarak bilgisayar görüntüleri aksiyal, sagittal ve koronal planda rekonstrükte edebilir.<sup>31</sup>

KIKT sistemlerinin en önemli avantajı, panoramik radyografilerde kullanıldığı şekilde düşük enerjili sabit anot tüpü ile yapılan ışınlama sayesinde BT uygulamalarına oranla oldukça düşük dozlarda radyasyon verilmesidir. ALARA (As Low As Reasonably Achievable) prensibiyle hareket edildiğinde, daha kaliteli görüntüyü çok daha düşük dozlarda sağlayan bu yöntem hem dişhekimleri, hem de baş-boyun bölgesi patolojileriyle ilgilenen diğer hekimlere düşük radyasyon dozuyla çalışma olanağını sunmaktadır.<sup>32-33</sup>

KIKT ile yapılan TME çalışmaları, tekniğin daha yeni olmasına bağlı olarak sınırlıdır. Honda ve ark.<sup>34</sup> KIKT ve helikal BT'nin mandibula kondilindeki kemiksel anomalileri teşhis etme doğruluğunu otopsi materyallerinde karşılaştırmışlardır. KIKT ve helikal BT arasında kondilin kemik anomalilerini değerlendirme açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. KIKT cihazı kondilin kemiksel değişikliklerinin değerlendirilmesi için maliyeti ve dozu düşük olduğundan helikal BT'ye alternatif olduğunu bildirmişlerdir.

Hussain ve ark.<sup>26</sup> TME erozyon ve osteofitlerinin değerlendirilmesinde farklı görüntüleme yöntemlerinin rolünü araştırdıkları çalışmada ise, BT'nin aksiyal olarak düzeltilmiş sagittal tomografiyle elde edilen bilgilere önemli bir katkıda bulunmadığını bulmuşlardır. KIKT'nin ise radyasyon dozu az ve maliyeti düşük olduğu için aksiyal olarak düzeltilmiş sagittal tomografiye alternatif olarak kullanılabilmesi ve farklı radyografik tekniklerin kombine kullanımının TME'in osteofit ve erozyonlarının teşhisinde tek görüntüleme yöntemi

kullanmaktan daha doğru olacağını bulmuşlardır.

Alexiou ve ark.<sup>35</sup> TME'in yaşla ilgili osteoartritlik değişikliklerinin şiddetini KIKT kullanarak değerlendirdikleri çalışmalarında dejeneratif artrit yaşla ilişkili bir hastalık olduğunu, kondil başı ve mandibuler fossada kemiksel değişikliklerin şiddet ve ilerlemesinin yaşla birlikte yükseldiğini bulmuşlardır. Ayrıca büyük yaş grubundaki hastalarda TME osteoartritin gelişmesi nedeniyle genç yaş gruplarına göre daha sık ve şiddetli ilerleyici dejeneratif kemik değişikliklerine sahip olduklarını belirlemişlerdir.

### 3. ARTROGRAFI

TME artrografisi tekniği 1940'lı yıllarda bulunmuş, 70'li yıllarda da hızlı bir şekilde kullanımına başlanmıştır. Artrografi; eklem boşluğunun birine veya her ikisine birden fluoroskopi altında radyoopak kontrast madde enjekte edilerek diskin indirek görüntüsünün elde edildiği bir tekniktir. Eğer disk perforasyon ise; kontrast madde her iki alt ve üst eklem boşluğuna da akmaktadır. Bununla birlikte artrografik enjektör yanlışlıkla diski delebilir ve her iki eklem boşluğunun iatrojenik dolumuna neden olabilir. Artrografi tekniğinde her iki eklem boşluğu da doldurulduktan sonra fluoroskopi kullanılarak açma ve kapama hareketleri sırasındaki disk fonksiyonu belirlenebilir. Fluoroskopik çalışma eklem tomografisi ile tamamlanır.<sup>8</sup>

Artrografi; tedavi planı için disk pozisyonu, fonksiyonu, morfolojisi, diskal ataşmanın bütünlüğü hakkında bilgi gerektiği zaman kullanılabilir. MRG mümkün olmadığı zaman 70'li yıllarda disk dislokasyonlarını belirlemede kullanılmıştır.<sup>8</sup>

Artrografide redüksiyonlu ve redüksiyonsuz disk deplasmanı, disk perforasyonu, erken dejeneratif eklem hastalığı ve sinovyal kondromatozis gibi patolojiler değerlendirilebilir. İnternal düzensizlik tanısında kontrastlı artrografilerin güvenilirliği çok yüksektir (%100). İnternal düzensizlik düşünülen hastalara cerrahi tedavi öncesi mutlaka artrografi veya MRG yapılmalıdır.

İnvaziv oluşu, radyasyon etkisi, kontrast maddeye karşı alerjik reaksiyon gelişebilmesi ve konforsuz bir yaklaşım olması ise dezavantajlarındandır.<sup>8</sup>

### 4. NÜKLEER GÖRÜNTÜLEME

Dokuların X ışını, manyetik alan, ses dalgaları ya da kızılötesi ışıklarla incelendiği tüm yöntemlerde, herhangi bir patoloji saptanabilmesi için dokuda kontrast farkı gösteren bir değişim anatomik ya da yapısal olarak meydana gelmelidir. Ancak, biyokimyasal olarak saptanıp herhangi bir fiziki

değişim yaratmayan ya da geç dönemde ortaya çıkaran hastalıklarda bu yöntemlerle görüntüleme sağlamak mümkün olmamaktadır. Radyonüklit (Fonksiyonel) görüntüleme, biyokimyasal değişikliğe bağlı olarak meydana gelen fizyolojik değişimi saptayabilen tek yöntemdir. Gama ışınlarını emen izotoplardan iyot (I), galyum (Ga) ve selenyum (Se) bu incelemelerde kullanılmakla beraber, en sık kullanılan izotop, kimyasal olarak farklı yapılarda kullanıldığında tüm dokuların incelenebilmesini sağlayan teknesyumdur (99m Tc). Hastaya yapılan intravenöz enjeksiyon sonrası yansıyan gama ışınlarını ve florosensi tespit eden sintillaston kristalleri içeren kameralar, ışınları sinyalleri saptayıp büyüten foton güçlendirici tüpe iletir ve bilgisayarda görüntü elde edilir. Kullanılan sintillaston kristalleri nedeni ile teknik sintigrafi olarak adlandırılmaktadır.<sup>33</sup> Sintigrafinin yanısıra görüntüyü kaydeden kameraların hastanın etrafında 360° dönerek multiplanar görüntüleme sağlanan SPECT (single photon emission computed tomography) yöntemi de TME görüntülenmesi için kullanılır.<sup>36</sup>

TME için SPECT görüntüleme idealdir çünkü TME kafa kaidesi ve paranasal sinüsler tarafından kapalı bir alanda yerleşmiş küçük bir eklemdir. Bu yüzden SPECT iki boyutlu değerlendirmelerden farklı olarak TME’i yüksek kemik densitelerinden ayrı olarak gösterebilmektedir. Nükleer görüntülemenin sensitivitesi yüksek ancak spesifitesi düşüktür. Herhangi bir travma, enflamasyon veya tümör bölgesel izotop konsantrasyonunu düşürmektedir.<sup>37-38</sup>

Saridin ve ark.<sup>39</sup> tek taraflı kondil hiperaktivitesine sahip olduğundan şüphelenilen hastalarda SPECT ile planar kemik sintigrafisinin teşhislerini karşılaştırmışlardır. Hastalarda tek taraflı kondil büyüme merkezinin kalıcı aktivitesi geçmiş, klinik ve sintigrafik değerlendirme vasıtasıyla belirlenmiştir. Sonuç olarak da klinik olarak tek taraflı kondiler hiperaktiviteden şüphelenilen hastalarda teşhis aracı olarak planar kemik sintigrafisi yerine SPECT’in tercih edilmesi gerektiğini bulmuşlardır. Çünkü SPECT ile kondil, diğer taraf kondilinin superpozisyonu olmadan daha iyi bir şekilde ayırt edilebilir. Ayrıca SPECT planar görüntüleme tekniğinden daha sensitiftir.

## 5. MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

MRG istenmeyen dokuların etkisi olmaksızın yüksek rezolüsyon yeteneği olan bir görüntüleme metodudur. İncelenen dokuların X ışını gönderilmesi yoluyla incelendiği BT değerlendirmelerinin aksine, MRG elektromanyetik spektrumdaki iyonize özellik taşımayan radyo frekans (RF) dalgaları kullanılarak

inceleme olanağı sağlamaktadır. Farklı doku yoğunluklarını ileri derecede kontrast hassasiyetiyle görüntüleyebilmesi ve iyonize radyasyon verilmemesi, özellikle yumuşak doku incelemelerinde BT yerine MRG uygulamasının yaygınlaşmasını hızlandırmıştır.<sup>8</sup>

Uygulanan RF atımlarının süre ve aralıkları değiştirilerek dokulardan farklı görüntüler elde etmek mümkündür. T1 ağırlıklı görüntüde hem puls süresi, hem de yanıt alma süresi kısa olup; T2 ağırlıklı görüntülerde ise puls ve yanıt alma süreleri uzundur. T1 görüntülerde yağ dokusu, T2 görüntülerde ise su dokuları daha net izlenmektedir. TME gibi anatomik yapıların değerlendirilmesinde T1, enflamasyon ya da başka patolojik bulgular inceleniyorsa T2 ağırlıklı görüntüleme tercih edilmelidir. Dokulara iyonize ışın verilmemesi bu yöntemin en önemli avantajıdır. X ışını kullanılarak elde edilen görüntülerin kontrastı ancak % 1 oranında iken, MRG ile % 40 oranında kontrast farkı saptanabilmesi bu tekniğin yumuşak dokularda çözünürlüğü ve kontrastı iyi olan görüntüler oluşturmasını sağlamaktadır. TME yapısı ve diski, tükürük bezi parankimi, lenf bezleri, kas ve yağ dokuları gibi anatomik yapıların yanı sıra, orofasiyal yumuşak doku lezyonları, tümörler ve kistlerin değerlendirilmesinde tercih edilen en başarılı görüntüleme yöntemidir. Medial disk deplasmanı en iyi MRG kullanılarak belirlenebilir.<sup>24</sup>

Artrografi ve BT filmleriyle karşılaştırıldığında MRG dejeneratif kemik değişiklikleri ve disk dislokasyonunu değerlendirmede daha doğru sonuçlar verir. MRG sayesinde çiğneme kaslarındaki patolojik değişiklikleri saptamak da mümkündür. Görüntüleme süresinin uzun olmasına rağmen, elde edilen görüntünün kalitesi, tekniğin kullanımına dezavantaj oluşturmamaktadır.<sup>27</sup>

Westesson<sup>18</sup> TME’in teşhisinde kullanılan görüntüleme yöntemlerinin (MRG, artrografi, konvansiyonel filmler, konvansiyonel tomografi ve bilgisayarlı tomografi) geçerlilik ve güvenilirliğini araştırmıştır. Sonuç olarak da MRG’nin TME düzensizliklerinin semptom ve işaretlerinin olduğu hastalarda yumuşak ve sert dokuların görüntülenmesi için en uygun yöntem olduğunu bulmuştur. MRG tekniği noninvazivdir ve kemik ve yumuşak dokuların hem iç hem de dış artıklar değişiklikleri için yüksek diagnostik doğruluğa sahiptir.

Arslan ve ark.<sup>40</sup> 252 semptomatik hastadan elde edilen klinik bilgi ve 504 MR görüntüsü ile Türk populasyonunda TME disk deplasmanının sınıflandırmasının, sıklığının ve disk morfolojisinin MRG’de değerlendirmesini araştırmışlardır. Sonuç

olarak disk deplasmanının en yaygın olarak görülen şeklinin redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı, en nadir görülen şeklinin ise medial veya laterale olan disk deplasmanları olduğu bulunmuştur. Yaş gruplarına göre disk deplasmanları sınıflandırılmış ve kısmi anterior disk deplasmanı 26-50 yaş grubunda anlamlı olarak daha az sıklıkta bulunmuştur. Herhangi bir spesifik disk pozisyonunun prevalansı ve cinsiyet arasında anlamlı bir bağlantı bulunamamıştır. Dejeneratif eklem hastalıkları redüksiyonsuz anterior disk deplasmanlı hastalarda anlamlı olarak daha yaygındır.

Güler ve ark.<sup>41</sup> MRG ile yaptıkları çalışmada bruksizmi olan ve kontrol hastalarındaki ağrı ve eklem seslerinin klinik bulgularını, efüzyon, disk deplasmanı, kondiler kemik değişiklikleri ve disk formlarının MRG bulgularıyla ilişkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak da bruksizmi hastalarda kondiler kemik değişikliklerinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Zhang ve ark.<sup>42</sup> TME'in intra artiküler adezyonunun teşhisinde MRG'nin güvenilirliğini araştırmışlardır. Çalışmaya internal düzensizliğe sahip 27 hasta ve 33 TME katılmıştır. Bütün TME'ler artroskopi ve MRG ile incelenmiştir. MRG bulguları pozitif, şüpheli ve negatif olarak değerlendirilmiştir. Daha sonra MRG bulguları artroskopi bulgularıyla karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak da intra artiküler adezyonun teşhisinin doğruluğu açısından MRG'nin zayıf olduğu ve birçok adezyonun MRG ile tespit edilemediği görülmüştür. Fakat intrakapsüler adezyonun sinovial sıvının varlığıyla T2 ağırlıklı görüntülerde belirlenebileceğini söylemişlerdir.

Lee ve ark.<sup>43</sup> TMD'nu olan hastalarda MRG bulguları ile retrodiskal dokuların relative sinyal intensitesi arasındaki ilişkiyi ve relative sinyal intensitesinin diagnostik bir marker olarak kullanılabilirliğini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak da retrodiskal dokuların relative sinyal intensitesi ile disk deplasmanı, eklem efüzyonu, kondilin dejeneratif değişiklikleri ve ağrı arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur. Ağız açmada kısıtlılık ile retro diskal dokuların relative sinyal intensitesi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. TMD'nun ilerlemesinin değerlendirilmesi için retrodiskal dokuların relatif sinyal intensitesinin noninvaziv bir yöntem olabileceğini ancak daha sonraki yapılacak çalışmalara ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir.

Kuribayashi ve ark.<sup>44</sup> disk deformasyonu olan TME'deki MRG bulgularını araştırmışlardır. Çalışma 31 disk perforasyonlu, 37 disk perforasyonu olmayan ancak anterior disk deplasmanı bulunan ve 22 tane de asemptomatik TME üzerinde yapılmıştır.

Disk perforasyonunun varlığı ya da yokluğu TME artrografisiyle doğrulanmıştır. MR görüntüleri; disk deformitesinin varlığı ya da yokluğu, disk deplasmanı, kondiler kemik değişiklikleri ve eklem efüzyonu ve de posterior disk ataşmanın temporal posterior ataşmanın izlenebilmesi açısından değerlendirilmiştir. Sonuç olarak da disk perforasyonu olan hasta grubunda kondiler kemik değişiklikleri ve anterior disk deplasmanının insidansının asemptomatik kontrol grubundan anlamlı olarak daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Disk perforasyonu olan hasta grubunda disk deformitesi ve temporal posterior ataşmanın belirgin olmaması diğer gruplara göre anlamlı olarak daha fazla sıklıkta olduğunu bildirmişlerdir. Disk deformitesi ve temporal ataşmanın belirsiz olmasının ise disk perforasyonu olan TME'in karakteristik bir MRG bulgusu olduğunu düşünmüşlerdir.

## 6. ULTRASONOGRAFİ (US)

Ultrason, kulağın tespit edebildiği üst sınır olan 20 kHz üzerinde olan seslerin genel adıdır. Diyagnostik ultrasonografi ya da diğer adıyla sonografi elde edebilmek amacıyla, 1 ile 20 MHz dalga boyundaki sesler klinik olarak uygulanır. Dokuların farklı sonik geçirgenliklerine bağlı olarak; emilen, yansıyan, geri dönen ya da difüzyona uğrayan sonik dalgalar tekrar piezoelektrik kristale ulaşarak, bilgisayarda işlenip görüntü meydana getirmektedir.<sup>33</sup>

X-ışınlı görüntüleme imaj dokudan geçen ışınlar tarafından oluşturulurken, ultrasonografik görüntüleme imajı meydana getiren, yansıyan ses dalgası ışınlarıdır. Her bir dokunun akustik geçirgenliğine bağlı olarak özel bir görüntüsü olduğu gibi, dokulardaki patolojik değişimler de aynı şekilde izlenebilmektedir. Maksillofasiyal bölgede US özellikler, tükürük bezlerinin, yüzeysel tümör, kist ve enflamatuar değişimlerin saptanması ve boyutlarının belirlenebilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca TME incelemesinde yumuşak dokulara ait özelliklerin; eklem diskinin lokalizasyonu, ve enflamatuar efüzyon gibi değişimlerin saptanmasında da kullanım alanı bulmaktadır.<sup>24</sup> Literatürde iki boyutlu sonografinin kondiler translasyon, disk pozisyonu ve osteoartrozisi hızlı ve güvenilir bir şekilde değerlendirebildiği rapor edilmiştir.<sup>45-52</sup>

TME sonografisi hasta için rahatlatıcı, çok kullanışlı, taşınabilir, hızlı ve ucuzdur. Bununla birlikte multiplanar inceleme mümkün değildir fakat arzu edilir, çünkü lateral pterygoid kasın üst karnının çekme kuvvetlerinden dolayı dislokasyonunun en sık görüldüğü taraf antero-medial disk dislokasyonudur.



TME sonografisinin başlıca yetersizliklerinden birisi eklem eklem medial yüzünü gözümüzde canlandıramamasıdır. Son yıllarda geliştirilen üç boyutlu sonografi ise multiplanar izlemeye izin verir. Eklem medial yönünü anlamak biraz daha mümkündür ve bundan dolayı üst teşhissel anahtar bilgiye ulaşılır. Üç boyutlu sonografinin dezavantajı ise tüm kondil başı ve eklem kapsülünün de içeren diskin değerlendirilmesine ardışık görüntülerde izin vermesidir.<sup>53</sup>

Landes ve ark.<sup>53</sup> üç boyutlu sonografinin yararlarını; MRG, iki ve üç boyutlu sonogramları karşılaştırarak değerlendirilmişlerdir. MRG TME'nin görüntülenmesi için altın standart olarak kabul edilmiştir. İki boyutlu ve üç boyutlu sonografiyle ağız açık ve kapalı pozisyonda disk dejenerasyonu ve osteoartrozis açısından elde edilen sonuçlar MRG ile karşılaştırılmıştır. MRG ile karşılaştırıldığında farklılıklar iki boyutlu sonografide anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ve üç boyutlu sonografinin yüksek diagnostik değerler oluşturduğu izlenmiştir. Kısacası üç boyutlu sonografi iki boyutlu sonografiye oranla eklem dejenerasyonu ve disk pozisyonunun değerlendirilmesinde üstünlük gösterir.

Hayashi ve ark.<sup>50</sup> asemptomatik ilkökul çocuklarında internal düzensizlik değerlendirilmesinde kullanılan sonografinin doğruluğunu MRG ve BT ile karşılaştırarak araştırmışlardır. Sonuç olarak disk deplasmanının teşhisi için sonografinin sensivite spesifikite ve doğruluğu MRG ve BT'ye oranla biraz daha az olmasına rağmen, sonografinin kullanışlı bir görüntüleme metodu olduğunu ileri sürmüşlerdir. Eğer sonografide artiküler kapsülle mandibuler kondilin lateral yüzeyi arasındaki uzaklık 4 mm veya daha fazla ise TME internal derangementten şüphelenilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Puri ve ark.<sup>54</sup> disk deplasmanında doppler sonografiyi MRG ve klinik muayene ile karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak da nispeten yanlış negatif sonuçların sayısının az olması dopplerin özellikle semptomatik hastalarda disk deplasmanını dışarıda bırakmada yararlı olduğunu bulmuşlardır. Maalesef çok fazla sayıda yanlış pozitif sonuçlar gösterdiğinden dolayı spesifikitesinin düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Özetle TME'in değerlendirilmesi için birçok görüntüleme yöntemi mevcuttur. TME patolojilerinde ihtiyaç duyulan görüntüleme yöntemleri hastanın bireysel ihtiyaçları, TME patolojisinin belirtilerine bağlı olarak tek tek değerlendirilebilir karar verilmelidir. Günümüzde MRG eklem efüzyonunu da kapsayan TME'in disk pozisyonu ve yumuşak dokularının

görüntülenmesi için altın standart olmaya devam etmektedir. Aksine, sert dokuların değerlendirilmesi için BT ideal görüntüleme yöntemidir, yeni KIKT'nin kullanımıyla radyasyon dozu miktarındaki azalma göz önüne tutulduğunda TME kemik yapıların incelenmesi için KIKT yöntemi konvansiyonel BT yönteminin önüne geçmektedir. Daha spesifik TME patolojileri için sürecin aktif veya pasif aşamasında olup olmadığının belirlenmesinde ise nükleer görüntüleme kullanışlıdır.<sup>55</sup>

#### KAYNAKLAR

1. Orhan K. Manyetik rezonans görüntüleme kullanılan sirküler tip yüzeyel koilin homojen olmayan sensivitesinin bilgisayar programı yardımıyla düzeltilerek Temporomandibular eklem ve patolojilerinin incelenmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2003 Doktora tezi.
2. Okeson JP. Temporomandibular disorders and occlusion. 4th edition. St. Louis: Mosby, Inc. 1995; 280-88.
3. Brooks LS, Brand WJ, Gibbs J et al. Imaging of the temporomandibular joint. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997; 83: 609-17.
4. Janzen D, Connell D, Munk PL. Current imaging of the temporomandibular joint abnormalities: a pictorial essay. Can Assoc Radiol J. 1998; 49: 21-33.
5. Katzberg RW. Temporomandibular Joint Imaging. Radiology. 1989; 170: 297-307.
6. Vogl TJ. Differential diagnosis in head and neck imaging. New York: Thieme. 1999; 260-61.
7. Som PM, Curdın HD. Head and Neck Imaging. 3rd Edition. St. Louis: Mosby Inc. 1996; 382-90.
8. White SJ, Pharaoh MJ. Oral Radiology 4th Edition. St. Louis: Mosby Inc. 2000; 543-50.
9. Görgün S. Ekstraoral radyografi teknikleri. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı ders notları 2005.
10. Mcneill C. Science and Practice of Occlusion Quintessence Publishing Co, Inc. 1997; 352-63.
11. Katsavrias EG. Method for integrating facial cephalometry and corrected lateral tomography of the temporomandibular joint. Dentomaxillofac Radiol. 2003; 32: 93-6.
12. Habets LL, Bezuur JN, Jimenez Lopez V, Hansson TL. The OPG: an aid in TMJ diagnostics. III. A comparison between lateral tomography and dental rotational panoramic radiography (Orthopantomography). J Oral Rehabil. 1989; 16: 401-6.
13. Ludlow JB, Davies KL, Tyndall DA. Temporomandibular joint imaging: a comparative study of diagnostic accuracy for the detection of bone change with biplanar multidirectional tomography and panoramic images. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1995; 80: 735-43.
14. Fallon SD, Fritz GW, Laskin DM. Panoramic imaging of the temporomandibular joint: an experimental study using cadaveric skulls. J Oral Maxillofac Surg. 2006; 64: 223-9.
15. Hintze H, Wiese M, Wenzel A. Comparison of three radiographic methods for detection of morphological temporomandibular joint changes: panoramic, scanographic and tomographic examination. Dentomaxillofac Radiol. 2009; 38: 134-40.



16. Coşkun Akar G, Köseoğlu K. Temporomandibular eklem rahatsızlıklarının tanısında kullanılan radyolojik yöntemler ve manyetik rezonans görüntüleme değerlendirme kriterleri: derleme çalışması EÜ Dışk Fak Derg. 2006; 27: 107-16.
17. Sener S, Akgunlu F, Aydın U. Temporomandibular eklem disfonksiyonlarının transkraniyal radyografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme ile değerlendirilmesi. Cumhuriyet Ü Dış Fak Der. 2002; 5: 5-10.
18. Westesson PL. Reliability and validity of imaging diagnosis of temporomandibular joint disorder. Adv Dent Res. 1993; 7: 137-51.
19. Harorlu AB, Akgul MH, Dağistan S. Dış hekimliği radyolojisi. Erzurum: Eser ofset. 2006; 359-75.
20. Pullinger A, Hollender L. Assessment of mandibular condyle position: a comparison of transcranial radiographs and linear tomograms. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1985; 60: 329-34.
21. Menezes AV, Almeida DE. et al. Comparison of transcranial radiograph and magnetic resonance imaging in the evaluation of mandibular condyle position. Dentomaxillofac Radiol. 2008; 37: 293-9.
22. Hansson LG, Petersson A. Radiografy of the temporomandibular joint using the transpharyngeal projection. Dentomaxillofac Radiol. 1978; 7: 69-78.
23. Erdem T, Cesur Aydın K. Dış hekimliğinde kullanılan ileri görüntüleme yöntemleri. Türk dış hekimleri birliği dergisi. 2006; 96: 46-7.
24. Mongini F. The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunction: a comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomography. J Prosthet Dent. 1981; 45: 186.
25. Hintze H, Wiese M, Wenzel A. Cone beam CT and conventional tomography for the detection of morphological temporomandibular joint changes. Dentomaxillofac Radiol. 2007; 36: 192-7.
26. Hussain AM, Packota G, Major PW, Flores-Mir C. Role of different imaging modalities in assessment of temporomandibular joint erosions and osteophytes: a systematic review. Dentomaxillofac Radiol. 2008; 37: 63-71.
27. Trvdy P. Methods of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint disorders. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2007; 151: 133-6.
28. Brooks SL, Brand JW, Gibbs SJ. et al Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997; 83: 609-18.
29. Hayashi T, Ito J, Koyama J. et al. Detectability of anterior displacement of the articular disc in the temporomandibular joint on helical computed tomography. The value of open mouth position. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999; 88: 106-11.
30. Cara ACB, Gaia BF, Perrella A, Oliveira JXO, Lopes PML, Cavalcanti MGP. Validity of single- and multislice CT for assessment of mandibular condyle lesions. Dentomaxillofac Radiol. 2007; 36: 24-7.
31. Peltonen LI, Aarnisalo AA, Kaser Y. et al. Cone-Beam Computed Tomography: A New Method for Imaging of the Temporal Bone. Acta Radiol. 2009; 7: 1-6.
32. Erickson M, Caruso JM, Leggett L. Newtom QR-DVT 9000 imaging used to confirm a clinical diagnosis of iatrogenic mandibular nerve paresthesia. J Calif Dent Assoc. 2003; 31: 843-5.
33. Sırın S. Çağdaş Radyoloji. Dışhekimliği Dergisi. 2006; 67: 20-3.
34. Honda K, Larheim TA, Maruhashi K, Matsumoto K, Iwai K. Osseous abnormalities of the mandibular condyle: diagnostic reliability of cone beam computed tomography compared with helical computed tomography based on an autopsy material. Dentomaxillofac Radiol. 2006; 35: 152-7.
35. Alexiou KE, Stamatakis HC, Tsikalakis K. Evaluation of the severity of temporomandibular joint osteoarthritic changes related to age using cone beam computed tomography. Dentomaxillofac Radiol. 2009; 38: 141-7.
36. Nakasone Y, Inoue T, Oriuchi N. et al. The role of whole-body FDG-PET in preoperative assessment of tumor staging in oral cancers. Ann Nucl Med. 2001; 15: 505-12.
37. Nuebler-Moritz M, Marienhagen J, Held P. High-resolution SPECT of the temporomandibular joint in chronic craniofacial pain disorders: a pilot study. Acta Stomatol Belg. 1995; 92: 125-8.
38. Oesterreich FU, Jend-Rossmann I, Jend HH, Triebel HJ. Semiquantitative SPECT imaging for assessment of bone reactions in internal derangements of the temporomandibular joint. J Oral Maxillofac Surg. 1987; 45: 1022-8.
39. Saridin CP, Raijmakers PG, Tuinzing DB, Becking AG. Comparison of planar bone scintigraphy and single photon emission computed tomography in patients suspected of having unilateral condylar hyperactivity. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008; 106: 426-32.
40. Arslan A, Orhan K, Paksoy SC. et al. MRI evaluation of the classification, frequency and disk morphology of temporomandibular joint disk displacement: a multicenter retrospective study in a Turkish population. Oral Radiol. 2009; 25: 14-21.
41. Guler N, Yatmaz PI, Ataoglu H, Emlik D, Uçkan S. Temporomandibular internal derangement: correlation of MRI findings with clinical symptoms of pain and joint sounds in patients with bruxing behaviour. Dentomaxillofac Radiol. 2003; 32: 304-10.
42. Zhang SY, Yang C, Chen MJ. et al. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of intra-articular adhesions of the temporomandibular joint. Br J Oral Maxillofac Surg. 2009; 47: 389-92.
43. Lee SH, Yoon HJ. The relationship between MRI findings and the relative signal intensity of retrodiscal tissue in patients with temporomandibular joint disorders. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009; 107: 113-5.
44. Kuribayashi A, Okochi K, Kobayashi K, Kurabayashi T. MRI findings of temporomandibular joints with disk perforation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008; 106: 419-25.
45. Landes C, Walenzik W, Klein C. Sonography of the temporomandibular joint from 60 examinations and comparison with MRI and axiography. J Craniomaxillofac Surg. 2000; 28: 352-61.
46. Landes CA, Sterz M. Evaluation of condylar translation by sonography versus axiography in orthognathic surgery patients. J Oral Maxillofac Surg. 2003; 61: 1410-7.
47. Landes CA. Proximal segment positioning in bilateral sagittal split osteotomy: intraoperative dynamic positioning and monitoring by sonography. J Oral Maxillofac Surg. 2004; 62: 22-8.
48. Emshoff R, Bertram S, Rudisch A, Gabner R. The diagnostic value of ultrasonography to determine the temporomandibular disc position. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997; 84: 688-96.
49. Rudisch A, Emshoff R, Maurer H, Kovacs P, Bodner G. Pathologic-sonographic correlation in temporomandibular joint pathology. Eur Radiol. 2006; 16: 1750-6.
50. Hayashi T, Ito J, Koyama J, Yamada K. The Accuracy of sonography for evaluation of internal derangement of the Temporomandibular Joint in asymptomatic elementary school children: comparison with MR and CT. AJNR Am J Neuroradiol. 2001; 22: 728-34.
51. Emshoff R, Brandlmaier I, Bodner G, Rudisch A. Condylar erosion and disc displacement: detection with high-resolution ultrasonography. J Oral Maxillofac Surg. 2003; 61: 877-81.
52. Sader R, Zeilhofer HF, Deppe H, Kling B, Wagner-Manslau C.

Video and computer supported high-frequency TMJ arthrosonography. Dtsch ZMund Kiefer Gesichts Chir. 1995; 19: 12.

53. Landes CA, Goral WA, Sader R, Mack MG. Three-dimensional versus two-dimensional sonography of the temporomandibular joint in comparison to MRI. Eur J Radiol. 2007; 61: 235-44.

54. Puri P, Kambylafkas P, Kyrkanides S, Katzberg R, Tallents RH. Comparison of Doppler sonografi to magnetic resonans imaging and clinical examination for disk displacement. Angle Orthod. 2006; 76: 824-9.

55. Lewis EL, Dolwick MF, Abramowicz S, Reeder SL. Contemporary imaging of the temporomandibular joint. Dent Clin North Am. 2008; 52: 875-90.

İletişim Adresi:  
Dt. Seçil AKSOY  
Yakındoğu Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi  
Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı  
Lefkoşa, KKTC  
Tel:03926802030  
Fax:03926802025  
e-mail: dtsecilgunay@yahoo.com.tr

# Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi

## YAYIN KURALLARI

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin bilimsel yayım organıdır. Bu dergide diş hekimliği alanındaki özgün, bilimsel araştırmalar, olgu sunumları, derlemeler, editöre mektuplar, teknik raporlar, haber ve yorumlar Türkçe olarak yayımlanır.

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi'nde basılan tüm yayınların yayım hakkı Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayım Kurulu'na aittir.**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi yılda üç sayı olarak yayımlanır ve üç sayıda bir cilt tamamlanır. Dergimizin kısaltılmış adı *Ondokuz Mayıs Univ Dis Hekim Fak Derg'* dir.

Bu dergide yayımlanmak için gönderilen makaleler daha önceden yayınlanmamış olması şartı ile kabul edilir.

Makaleler yayım kurulunun benimsediği yayım kurallarına uygunluğu açısından gözden geçirilir, hakem değerlendirmesi öncesi yazar(lar)dan makalede kısaltma ve düzeltmeler istenebilir. Aşağıda belirtilen yayım kuralları içerisinde makaleler Dergimiz e-posta adresine gönderilebilir.

### Makale Yapısı

Araştırma ve derlemeler 15, olgu sunumları 5 sayfayı (özet, kaynaklar, tablo, şekil ve resimler hariç) geçmemelidir. Hazırlanan makale A4 boyutunda kağıda, sayfanın bir yüzüne iki satır aralıkla yazılmalıdır. Sayfanın tüm kenarlarında 2 cm boşluk bırakılmalıdır. Yazı karakteri 12 punto Times New Roman olmalıdır. Sayfa numaraları sayfanın altında ortada yer almalı ve kapak sayfasına numara yazılmamalıdır. Makale içinde kullanılan kısaltmalar (uluslararası birim sistemi) esas alınarak yapılmalıdır. Yayın içinde geçen dişlerin numaralandırılmasında FDI notasyon sistemi kullanılmalıdır. **Mikroorganizma adları evrensel kural gereği cins ve tür adı ile birlikte yazılırken latince ve italik yazılmalıdır. Örneğin ilk geçtiğinde tam olarak Streptococcus mutans şeklinde ve sonraki geçişlerinde S.mutans şeklinde cins adının ilk harfinden sonra nokta ve küçük harfle başlayan tür adıyla yazılır. Cins ve tür adı yazılmayıp tek başına cins adıyla söz edildiğinde Türkçe olarak ve baş harfinin büyük olmasına da gerek olmaksızın okunduğu gibi yazılır. Örneğin streptokoklar gibi.**

**Makalenin düzeni.** Makale aşağıda belirtilen düzen içerisinde olmalıdır.

**1. BAŞLIK SAYFASI.** Bu sayfada makalenin içeriğine uygun kısa ve açık ifadeli Türkçe ve İngilizce başlık, yazar(lar)ın akademik unvan(lar)ı, adları ve soyadları başlığın alt ve ortasına konmalıdır. Yazarların çalıştıkları kurumların adları, soyadının sonuna konulacak semboller (uluslararası sembol sistemine göre \*, †, ‡, ††, #, §, ¶, \*\*, vb) birinci sayfanın (başlık sayfası) altında not edilmelidir. Makale ile ilgili olarak yazışmaların yapılacağı yazarın adres, telefon, faks numarası ve e-mail adresi belirtilmelidir. Başlık sayfasına beş kelimeyi geçmeyecek şekilde kısa bir başlık da yazılmalıdır. Çalışma, herhangi bir bilimsel toplantıda sunulmuşsa, bilimsel etkinliğin adı, tarihi, yeri ve sunum şekli, ayrıca bir kurum veya kuruluş tarafından desteklendiye belirtilmelidir.

**2. ÖZET.** Ayrı sayfalarda olmak üzere Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmalı, 200 sözcükten fazla olmamalıdır. Türkçe özet; Amaç, Gereç (Birey) ve Yöntem, Bulgular ve Sonuç; İngilizce özet (Abstract); 'Aim', 'Material (Subjects) and Methods', 'Results' ve 'Conclusion' bölümlerinden oluşmalı ve bu bölümler paragraf başlarında koyu yazı ile belirtilmelidir. Olgu sunumu ve derlemelerin özetlerinde bu bölümlerin olmasına gerek yoktur. Türkçe ve İngilizce özetlerin altına en fazla beş anahtar sözcük "Dental Index" ve "Index Medicus"a uygun olarak yazılmalıdır.

**3. GİRİŞ.** Bu bölümde çalışmanın neden veya ne için yapıldığı ve çalışmanın amacının ne olduğu sorularına açık yanıtlar verilmelidir.

**4. GEREÇ (veya BİREY) VE YÖNTEM.** Bu bölümde çalışmanın gereç ve yöntemi tanımlanmalı, deneysel düzenek ve istatistiksel yöntem açık olarak anlatılmalıdır. Kullanılan ilaç ve kimyasal ajanların etken maddesi metinde, ticari isimleri ve üretici firma adı parantez içinde belirtilmelidir.

**5. BULGULAR.** Bu bölümde, elde edilen bulgular açık ve kısa bir şekilde sunulmalıdır. Bu amaçla tablo, grafik, şekil ve resimler kullanılabilir.

**6. TARTIŞMA.** Bu bölümde, giriş bölümünün tekrarı yapılmadan ve çok fazla kısaltma kullanmadan, bulguların önemi belirtilmelidir.

**7. SONUÇ(LAR).** Bu bölümde çalışmanın sonuçları verilmelidir.

**8. TEŞEKKÜR YAZISI.** Gerekli görüldüğü durumlarda yazılır.

**9. KAYNAKLAR.** Kaynaklar makalede geçiş sırasına göre numaralandırılmalı ve metin içerisinde aldığı numaraya göre kaynak listesinde gösterilmelidir. Kaynak listesi ayrı bir sayfada olmalıdır. Metin içerisinde kaynaklara atıf yapılıp yapılmadığına ve kaynak numarasının metin içerisindeki sıralama ile aynı olup olmadığına dikkat edilmelidir. Kaynak numarası atıf yapıldığı yerde üst simge olarak verilmelidir.

Yazar ad sayısı altı veya daha az ise tüm adlar yazılmalı fakat altı taneden fazla ise ilk üç yazar adı yazılmalı ve Türkçe yazılarda “ve ark.”, İngilizce yazılarda “et al.” kısaltması kullanılmalıdır.

Kaynakların yazımında şu kurallara dikkat edilmelidir:

**Dergiler:** Yazar(lar)ın soyadı, ad(lar)ının ilk harfi, makale adı, dergi adı (“Index Medicus”ta verilen listeye göre kısaltılmalıdır), yılı, cilt numarası, ilk ve son sayfa numarası yazılmalıdır.

Varlık SK, Ulusoy C. Effect of light-cured filled sealant on shear bond strength of metal and ceramic brackets bonded with a resin-modified glass ionomer cement. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009; 135: 194-8.

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

Dayangaç B. Kompozit Rezın Restorasyonlar. Ankara: Güneş Kitabevi ; 2000, 59-73.

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

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

**Tezler:** Tez sahibinin adı, tezin adı, yapıldığı kurum, yer, yıl ve tezin niteliği.

Sevilmiş HH. Değişik restoratif materyallerin farklı solusyonlardabekletilmelerininmikrosertlikleriüzerine etkileri ve su emilimi özellikleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 2003, Doktora Tezi.

**Online kaynaklar:** Online kaynak gösteriminde konu

başlığı, site adresi ve erişim tarihi belirtilmelidir.

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

**11. RESİM VE ŞEKİL ALT YAZILARI.** Resim ve şekiller metinde geçiş sırasına göre rakamla numaralandırılmalıdır. Metin içerisinde de yerleri belirtilmelidir. Resim ve şekil alt yazıları makalenin sonunda ayrı bir sayfada verilmelidir. Resim ve şekil alt yazıları kısa olmalı, metni tekrar etmemeli ve açıklayıcı olmalıdır. Resim veya şekillerde kullanılan sayı, sembol ve harflerin anlamı açık bir şekilde belirtilmelidir.

**Resim ve şekiller:** Tüm görüntüler (grafik, çizim, fotoğraflar veya radyograflar) şekil olarak birbirini takip edecek şekilde arabik sayılarla (1,2,3...) numaralandırılmalıdır. Tek olduğunda “Şekil” ifadesi yeterlidir. Her bir şeklin ayrı bir sayfada çift aralıklı yazılmış açıklaması olmalıdır. Şekillerin metin içinde geçtiği yerler ilgili cümlelerin sonunda belirtilmelidir. Şekillerin altına açıklamaları eklenmelidir. Kullanılan kısaltmalar şekillerin altındaki açıklamada belirtilmelidir. Elektronikolarak oluşturulmuşşekillerde en düşük çözünürlük 300 dpi ve JPG formatında ve en az 5 İnç (12-7 cm) genişliğinde olmalıdır. Şekiller ayrıntıları görülecek derecede kontrast ve net olmalıdır. Histolojik kesit fotoğraflarında büyütme ve boyama tekniği belirtilmelidir. Resim, şekiller word belgesi içine yerleştirilmemelidir.

Hasta Onayı: Görüntüler canlı/ölü tanınabilir bireyleri içeriyorsabasım için izin alındığından emin olunmalıdır. Tanınabilir özellikleri göstermek gerekmiyorsa, şeklin nereden kesileceğini belirtiniz. İzin alınmadığı durumlarda tanınabilir özellikler görünecekse, gözler maskelenmeli veya bireyin tanınmasını engelleyecek şekilde düzenleme yapılmalıdır.

### Olgu Sunumları

Olgu sunumları kısa bir giriş, olgu veya olguların sunumu; teşhis, etyoloji, tedavi planı, tedavi seyri, sonuç ve tartışma bölümlerini içermelidir. Olgu sunumlarında; olgunun seyrek oluşu, alışılmışın dışında olması ya da mevcut Diş Hekimliği bilgilerine



katkı sağlayacak veya yeni bir görüş getirecek nitelikte olması şartı aranır.

### **Etik**

İnsan ve hayvan çalışmaları ile olgu sunumlarında, Helsinki Bildirgesine göre kabul edilmiş etik kurallara uyulmasına özen gösterilmelidir. Aydınlatılmış onam formunda onayı bulunmayan hastaların fotoğraflarında gözler bantlanmalıdır.

Dergimize gönderilen yayınlarda her türlü klinik ve retrospektif (hasta, çekilmiş diş, radyograflar) çalışmalarda Etik Kurulu Raporu (protokol numarasını içeren bir (1) adet fotokopi) olmalıdır.

Makalelerde ve araştırmalarda uyulacak yayım etiği ile ilgili olarak Bkz. Bilimsel Araştırmada Etik ve Sorunlar, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, Tübitak Matbaası, Ankara , 2002.

### **Yayım Hakkı**

Makalede adı geçen tüm yazarlar telif hakları ile ilgili olarak mevcut olan formu imzalamalıdır.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi editörden yazılı izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez, fotokopi, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

Yayımlanan makale ve reklamlardaki fikir, görüş ve sonuçlar yazar(lar)a veya firmaya ait olup, Yayım Kurulunun düşüncelerini yansıtmaz.

Dergi ile ilgili her hususta editöre başvurulmalıdır. Yazılarla ilgili eleştiriler yazar(lar)a hitaben yazılmalıdır.

### **Kontrol Listesi**

Makalenizi göndermeden evvel aşağıda belirtilen listeyi kontrol ediniz.

1. Editöre başvuru formunun tüm yazarlar tarafından imzalanmış bir örneği
2. Başlık Sayfası
  - a. Makalenin başlığı (Türkçe ve İngilizce)
  - b. Yazar(lar)ın akademik unvan(lar)ı ve ad(lar)ı, görev(ler)i ve kurum(lar)ı, iletişim adresi.
  - c. Kısa başlık (beş sözcüğü geçmeyecek şekilde)
3. Özet  
Türkçe ve İngilizce özet ve en fazla beş anahtar sözcük olmalıdır.
4. Metin
  - a. Araştırma makaleleri: giriş, gereç (veya birey) ve yöntem, bulgular, tartışma ve sonuçlar varsa teşekkür yazısı olmalıdır.
  - b.Olgular: giriş, olgu veya olguların sunumu ve tartışma
6. Kaynaklar (ayrı bir sayfaya)
7. Tablolar (ayrı bir sayfaya)
8. Resim ve şekil alt yazıları (ayrı bir sayfaya)
9. Resim ve/veya şekiller

İletişim Adresi  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Dergi Sekreterliği, 55139, Kurupelit,  
Samsun  
Tel : 0 362 312 19 19 – 3049  
Faks: 0 362 457 60 32  
e-posta: dis\_dergi@omu.edu.tr



**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ**  
**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DERGİSİ**  
*The Journal of Ondokuz Mayıs University Faculty of Dentistry*

**BAŞVURU FORMU**

..... / ..... / .....

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayın Kurulu Başkanlığına;

.....  
.....  
.....adlı makalenin derginizle  
yayınlanması için gereğini yaparım saygılarımla arz ederim.

İmza :

Adı-Soyadı :

Yayınlanmasına karar verilmesi durumunda yukarıda adı geçen makalenin tüm yayım haklarını Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisine verdiğimi/verdiğimizi, makalenin içerdiği tüm görüşlere katıldığımı/katıldığınızı, bu makalenin başka yerde (Kongre bildirileri hariç) yayımlanmadığını, özgün olduğuna, değerlendirilmek üzere aynı anda başka bir dergiye gönderilmediğini ve yayına kabul edildikten sonra makale üzerinde değişiklik ve/veya yeni eklemeler yapmayacağımı/yapmayacağınızı bildiririm/bildiririz.

YAZAR(LAR)IN ADI SOYADI

İMZA

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Not: Bu form makalede adı geçen tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır.