



ISSN: 1302-4817

**O**ndokuz

**M**ayıs

**Ü**niversitesi

**Diş Hekimliği Fakültesi**

**Dergisi**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi  
Journal of Ondokuz Mayıs University Dental Faculty



**SAYI**  
NUMBER

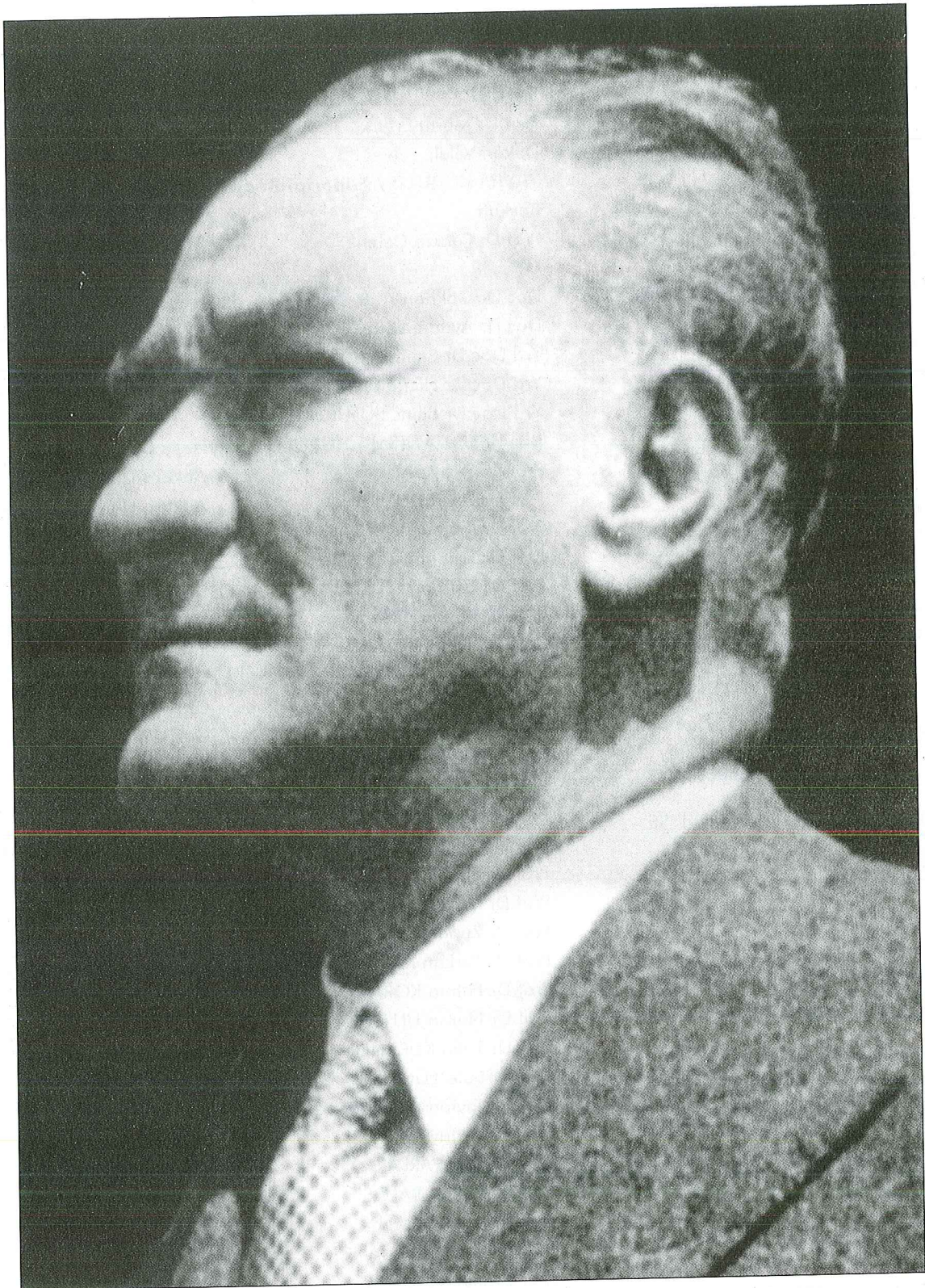
**3** 2000

**CİLT**  
VOLUME

**2**

# İçindekiler / Contents

<i>Rezinle Güçlendirilmiş Bir Cam-İyonomer Simanla Ortodontik Braket Yapıştırılması 1. Kısım: İn Vitro Çalışma</i>	
A Resin-Reinforced Glass Ionomer Cement for the Bonding of Orthodontic Brackets. Part I. <b>An In Vitro Study</b>	
Aricı S., Türk T., Özer M.	1
<i>Rezinle Güçlendirilmiş Bir Cam-İyonomer Simanla Ortodontik Braket Yapıştırılması 2. Kısım: İn Vivo Çalışma</i>	
A Resin-Reinforced Glass Ionomer Cement for the Bonding of Orthodontic Brackets. Part II. <b>An In Vivo Study</b>	
Aricı S., Türk T., Özer M.	8
<i>Sistem Isı Kaynağının İn Vitro Kullanımında Kök Yüzeyindeki Isı Değişiklikleri: Dış Grupları ve Preparasyon Kalınlığı İle İlişkisi</i>	
Changes In Root Surface Temperatures With In Vitro Use Of System B Heat Source: Interaction Between Tooth Groups And Preparation Thickness	
Aydemir H., Taşdemir T., İnan U., Yavuzoğlu S., Ünal O.	13
<i>Temporomandibular Eklem Redüksiyonlu Disk Deplasmanı Bulunan Hastalarda İntraartikular Sodyum Hyalüranat Enjeksiyonu</i>	
Effect of Intra-articular Injections of Sodium Hyaluronate for Patients with Reducing Disk Displacement of the Temporomandibular Joint	
Metin M., Sayan N.B.	17
<i>In-vitro deneylerde kullanılan dişlerin çekim sonrası bekletilme süresinin değerlendirilmesi</i>	
Evaluation of the post-extraction time of the teeth used in in vitro studies.	
Buluçcu B., Ertas E., Özer M.	20
<i>Vestibül Kök Açıklamasına Sahip Gömülü Maksiller Kesici Dişler (2 Olgu Nedeniyle)</i>	
Impacted Central Incisors With Vestibular Root Angulation (2 Cases)	
Türk T., Arıcı S., Özer M.	25
<i>Garre Osteomyeliti* (Bir Olgu Raporu)</i>	
Garre's Osteomyelitis (A Case Report)	
Celenk P., Akgül H.M.	29
<i>Pulpal ve Periapikal Doku Hastalık Tanıları İle Kök Kanallarından İzole Edilen Bakteriler Arasındaki İlişki</i>	
The Relationship Between Diagnosis of Pulpal and Periapical Tissue Diseases and The Bacteria Isolated Root Canals	
Balkaya B., Aydemir H., Demir C.	32
<i>Hibrid İyonomer Materyallerin Direnç, Yüzey Sertliği, Çözünürlük ve Renk (Opasite) Özellikleri (Derleme)</i>	
Strength, Surface Hardness, Solubility and Colour (Opacity) Properties of Hybrid Ionomer Materials (A Review)	
Demirel M., Üçok M.	36
<i>Prostodonti Pratiğinde Çapraz Kontaminasyonun Önlenmesi</i>	
Prevention of Cross Contamination in Prosthodontic Practice	
Yenişey M.	42
<i>Yüz Morfolojisi Ölçüm Teknikleri</i>	
Measurement Techniques of Facial Morphology	
Aricı S.	52





Ondokuz Mayıs Üniversitesi

# Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi

*Journal of Ondokuz Mayıs University Dental Faculty*

Cilt: 2  
Sayı: 3  
2000

## YAZIŞMA ADRESİ

### Correspondence

OMÜ Dişhekimliği Fakültesi  
Dergisi, Yayın Kurulu Sekreterliği,  
55139, Kurupelit / Samsun  
Tel: 0362.457 60 30  
Fax: 0362.457 60 32

## YAYINA HAZIRLAYAN

Yrd. Doç. Dr. Selim Arıcı

## GRAFİK TASARIM

### YAYIN HİZMETLERİ

#### BASKI

Kardelen Ofset Matbaacılık

Tanıtım Hizm. Tic. ve San. Ltd. Şti.

Tel: 0312.431 13 78 - 431 70 03

© Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş

Hekimliği Fakültesi Dergisi'nde

yayınlanan bütün yazıların yayın

hakkı OMÜ Dişhekimliği Fakültesi

Dergisi Yayın Kurulu'na aittir.

ISSN: 1302-4817 • 6 ayda bir

yayınlanır.

## SAHİBİ

Prof Dr Murat Ertürk

Dekan Vekili

## YAYIM KURULU / Editorial Board

Başkan

Prof Dr Peruze Çelenk

## ÜYELER

Doç Dr Gökhan AÇIKGÖZ

Doç Dr Aydan AÇIKGÖZ

Yrd Doç Dr Selim ARICI

Yrd Doç Dr Hikmet AYDEMİR

Yrd Doç Dr Bilinç BULUCU

## BİLİMSEL DANIŞMA KURULU / Advisory Board

Prof Dr Şaziye ARAS

Prof Dr Leyla DURUTÜRK

Prof Dr Müjgan ÖKTEMER

Prof Dr Erdoğan TURGUT

Prof Dr Gürhan ÇAĞLAYAN

Prof Dr Kenan ARAZ

Prof Dr Selda ERTÜRK

Prof Dr Derviş YILMAZ

Prof Dr Alev ALAÇAM

Prof Dr Hüsnü YAVUZYILMAZ

Prof Dr Gündüz BAYIRLI

Prof Dr İnci OKTAY

Prof Dr Seyfettin BAYDAŞ

Prof Dr Nilgün SEVEN

Prof Dr Ebubekir HARORLI

Prof Dr Muzaffer GÜLYURT

Prof Dr Zuhâl KIRZIOĞLU

Prof Dr Türkan KARABIYIKOĞLU

Prof Dr Fatma KORAY

Prof Dr Nuran ULUSOY

Prof Dr Tülin KURANER

Prof Dr Şule YÜCETAŞ

Prof Dr Tayfun ALAÇAM

Prof. Dr. Oktay ÜNER

Prof Dr Ateş PARLAR

Prof Dr Köksal BALOŞ

Prof Dr Utku ONAN

Prof Dr Hamit BOSTANCI

Prof Dr Nazmi ERTÜRK

Prof Dr Mutahhar ULUSOY

Prof Dr Haluk İŞERİ

Prof Dr Adnan ÖZTÜRK

Prof Dr Asriye MOCAN

Prof Dr Müfide DİNÇER

Ankara Üniversitesi

Ankara Üniversitesi

Hacettepe Üniversitesi

Hacettepe Üniversitesi

Hacettepe Üniversitesi

Hacettepe Üniversitesi

Ege Üniversitesi

Gazi Üniversitesi

Gazi Üniversitesi

Gazi Üniversitesi

İstanbul Üniversitesi

İstanbul Üniversitesi

Atatürk Üniversitesi

Atatürk Üniversitesi

Atatürk Üniversitesi

Atatürk Üniversitesi

S.Demirel Üniversitesi

Hacettepe Üniversitesi

İstanbul Üniversitesi

Ankara Üniversitesi

Hacettepe Üniversitesi

Gazi Üniversitesi

Gazi Üniversitesi

Gazi Üniversitesi

Gazi Üniversitesi

Gazi Üniversitesi

İstanbul Üniversitesi

Ankara Üniversitesi

Ege Üniversitesi

Ankara Üniversitesi

Ankara Üniversitesi

Selçuk Üniversitesi

Ankara Üniversitesi

Gazi Üniversitesi

# İçindekiler / Contents

<b>Rezine Güçlendirilmiş Bir Cam-İyonomer Simanla Ortodontik Braket Yapıştırılması 1. Kısım: İn Vitro Çalışma</b>	
A Resin-Reinforced Glass Ionomer Cement for the Bonding of Orthodontic Brackets. Part I. An In Vitro Study	
Arıcı S., Türk T., Özer M.	1
<b>Rezine Güçlendirilmiş Bir Cam-İyonomer Simanla Ortodontik Braket Yapıştırılması 2. Kısım: İn Vivo Çalışma</b>	
A Resin-Reinforced Glass Ionomer Cement for the Bonding of Orthodontic Brackets. Part II. An In Vivo Study	
Arıcı S., Türk T., Özer M.	8
<b>Sistem Isı Kaynağının İn Vitro Kullanımında Kök Yüzeyindeki Isı Değişiklikleri: Diş Grupları ve Preparasyon Kalınlığı İle İlişkisi</b>	
Changes In Root Surface Temperatures With In Vitro Use Of System B Heat Source: Interaction Between Tooth Groups And Preparation Thickness	
Aydemir H., Taşdemir T., İnan U., Yavuzoğlu S., Ünal O.	13
<b>Temporomandibular Eklem Redüksiyonlu Disk Deplasmanı Bulunan Hastalarda İntraartikular Sodyum Hyalüranat Enjeksiyonu</b>	
Effect of Intra-articular Injections of Sodium Hyaluronate for Patients with Reducing Disk Displacement of the Temporomandibular Joint	
Metin M., Sayan N.B.	17
<b>In-vitro deneylerde kullanılan dişlerin çekim sonrası bekletilme süresinin değerlendirilmesi</b>	
Evaluation of the post-extraction time of the teeth used in in vitro studies.	
Buluçcu B., Ertaş E., Özer M.	20
<b>Vestibül Kök Açıklamasına Sahip Gömülü Maksiller Kesici Dişler (2 Olgu Nedeniyle)</b>	
Impacted Central Incisors With Vestibular Root Angulation (2 Cases)	
Türk T., Arıcı S., Özer M.	25
<b>Garre Osteomyeliti* (Bir Olgu Raporu)</b>	
Garre's Osteomyelitis (A Case Report)	
Çelenk P., Akgül H.M.	29
<b>Pulpal ve Periapikal Doku Hastalık Tanıları İle Kök Kanallarından İzole Edilen Bakteriler Arasındaki İlişki</b>	
The Relationship Between Diagnosis of Pulpal and Periapical Tissue Diseases and The Bacteria Isolated Root Canals	
Balkaya B., Aydemir H., Demir C.	32
<b>Hibrid İyonomer Materyallerin Direnç, Yüzey Sertliği, Çözünürlük ve Renk (Opasite) Özellikleri (Derleme)</b>	
Strength, Surface Hardness, Solubility and Colour (Opacity) Properties of Hybrid Ionomer Materials (A Review)	
Demirci M., Üçok M.	36
<b>Prostodonti Pratiğinde Çapraz Kontaminasyonun Önlenmesi</b>	
Prevention of Cross Contamination in Prosthodontic Practice	
Yenisey M.	42
<b>Yüz Morfolojisi Ölçüm Teknikleri</b>	
Measurement Techniques of Facial Morphology	
Arıcı S.	52



# Rezinle Güçlendirilmiş Bir Cam-İyonomer Simanla Ortodontik Braket Yapıştırılması

## 1. Kısım: İn Vitro Çalışma

### A Resin-Reinforced Glass Ionomer Cement for the Bonding of Orthodontic Brackets. Part I. An In Vitro Study

Selim Arıcı\*, Tamer Türk\*, Mete Özer\*

**ÖZET:** İki kısımdan oluşan bu çalışma kimyasal olarak sertleşen, rezinle güçlendirilmiş bir cam-iyonomer simanın (FO), dört farklı tip braketin (2 metal ve 2 seramik) mine yüzeyine direkt yapıştırılmasındaki performansının hem in vitro hem de in vivo olarak araştırmak ve kontrol grubu olarak seçilen bir no-miks kompozit rezinle (Leone) karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın bu kısmında, toplam 240 adet dört farklı tip premolar braketi, rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer siman yada no-miks kompozit rezin kullanılarak çekilmiş insan premolar dişlerine yapıştırıldı. Yapıştırılan tüm örnekler 37°C'lik distile suda 24 saat süreyle bekletildi. Daha sonra örnekler termal stresler oluşturmak amacıyla +5°C'le 55°C arasında bir saat süreyle 120 kez ısı değişikliğine tabi tutuldu. Grupların ortalama sıyrma kuvvetleri arasındaki farklılıklar varyans analizi (ANOVA) kullanılarak belirlendi. Verilerin analizinde aynı zamanda Weibull Analizi de kullanılmıştır.

Varyans analizi  $p < 0.001$  önemlilik seviyesinde gruplar arasında istatistiksel olarak belirgin farklılıklar gösterdi. Weibull analizi sonuçları da rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanla yapıştırılan örneklerin no-miks kompozitle yapıştırılan örneklere göre daha az güvenilir olduğunu gösterdi. Grupların büyük bir kısmında kopma yüzeyi ağırlıklı olarak adeziv/mine arayüzeyinde gerçekleşti.

Bu in vitro çalışmanın sonuçları rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanın konvansiyonel no-miks rezinlere bir alternatif olabileceğini göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Yapışma kuvveti, cam-iyonomer siman, ortodontik braket.

**SUMMARY:** This two part study was undertaken to investigate the in vitro and in vivo performance of a new resin-reinforced, chemically cured, glass ionomer cement (Fuji Ortho) for the bonding of four types of orthodontic brackets (two stainless steel, two ceramic). The brackets bonded with a no-mix composite resin (Leone) were also used as a control.

In the phase of the study presented here, four type of brackets (total 480 brackets) were bonded to extracted human premolar teeth using either the resin-reinforced glass ionomer cement or the no-mix composite resin (eight group). All bonded specimens were stored in water at 37°C for 24 hours and thermocycled between 5°C and 55°C for 120 cycles prior to testing the in vitro shear bond strengths. Differences between the groups were analysed with ANOVA (analysis of variance). The data were also analysed by using Weibull analysis.

Analysis of variance showed statistically significant differences between the groups at the  $P < 0.001$  level of significance. Weibull analysis indicated that specimens bonded with the resin-reinforced glass ionomer cement created a less reliable system than those bonded with the no-mix composite resin. For the majority of the groups, the predominant failure site was at the adhesive/enamel interface.

The results of this in vitro study suggest strongly that resin-reinforced glass ionomer cements offer a viable alternative to conventional no-mix composite resins, with a satisfactory in vitro bond strength.

**Key words:** Bond strength, glass ionomer cement, orthodontic brackets.

## Giriş

Buonocore,<sup>1</sup> minenin asitle pürüzlendirilmesi işlemini 1955 yılında tanımlamasına rağmen bu tekniğin ortodontik braketlerin direkt olarak mine yüzeyine yapıştırılmasında kullanılması son yirmi yılda yaygınlaşmıştır. Ortodontik braketlerin direkt yapıştırılmasının pek çok avantajı vardır. Bu teknik, hastalar açısından konvansiyonel bantlara göre daha estetik bir görünüme sahip olmanın yanı sıra hekim için de daha kolay ve daha doğru braket yerleştirme olanağı sağlamaktadır. Tedavi sonlandırıldığında bant boşluklarının kalmaması, daha az gingival inflamasyon olması ve daha kolay plak kontrolü sağlanabilmesi bu

tekniğin en önemli avantajlarıdır.<sup>2</sup> 1970'lerin sonunda asitle pürüzlendirme yöntemiyle birlikte konvansiyonel kompozit rezinler kullanılarak mesh tabanlı braketlerin mine yüzeyine direkt yapıştırılmasıyla ağız içi çiğneme kuvvetlerine ve uygulanan ortodontik kuvvetlere karşı yeterli dirence sahip braket yapışma kuvvetleri oluşturulmuştur.<sup>3-5</sup>

Ortodonti kliniğinde direkt yapıştırma yöntemi çok geniş bir kabul görmesine rağmen, asitle pürüzlendirme işlemi diş çürüklerinde koruyucu özelliği olan floridan zengin üst mine tabakasının zayıflamasına neden olmaktadır. Bir çok araştırmacı, ortodontik tedavi süresince yapıştırılan ataçmanların çevresinde mine

\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi

dekalsifikasyonu gözlemlendiğini belirtmiştir.<sup>6-9</sup> Bu nedenle, direkt bonding işlemlerinde topikal flor uygulamasının yararlı etkileri araştırılmıştır.<sup>10-12</sup> Sadowsky ve arkadaşları,<sup>10</sup> minenin, ortodontik yapıştırma işlemlerinde kullanılan adezivden salınan floru aldığı, çürük yapıcı etkiye karşı direncinin arttığını göstermişlerdir. Bu yüzden bir çok adeziv üretici firma minedeki flor seviyesinin korunması için çalışmalar yapmakta ve yeni ürünler kullanıma sunmaktadır.

Wilson ve Kent tarafından ilk kez tanımlanan cam-iyonomer simanlar, mine yüzeyinde asitle pürüzlendirme işlemi yapılmaksızın fizikokimyasal olarak yapışma özelliği göstermektedir.<sup>13-14</sup> Cam-iyonomer simanlar, mine yüzeyine uzun dönem flor iyonu salma özelliklerinin yanı sıra aynı zamanda ortamdaki flor iyonunu da absorblama kapasitesine sahiptirler.<sup>16</sup> Ancak, birçok in vitro çalışmada, braketlerin yapıştırılmasında kullanılan cam-iyonomer simanların yapışma kuvvetlerinin kompozit rezinlere göre belirgin bir oranda düşük olduğu belirtilmiştir.<sup>17-19</sup> Son dönemde, rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanların geliştirilmesiyle, konvansiyonel kompozit rezinlerin ve cam-iyonomer simanların istenen karakteristik özellikleri bir araya getirilmeye çalışılmaktadır. Böylece cam-iyonomer simanların fiziksel ve mekanik özellikleri flor salma özelliği korunarak diğer konvansiyonel rezinlere benzer hale getirilmiştir.<sup>20</sup>

İki kısımdan oluşan bu çalışmada ortodontik braketlerin yapıştırılması için kullanıma sunulan rezinle güçlendirilmiş yeni bir cam-iyonomer simanın in vitro ve in vivo ortamlardaki yeterliliğinin araştırılması planlanmıştır. Çalışmanın burada sunulan ilk kısmının amacı, metal ve seramik braketlerin direkt yapıştırılmasında kullanılan, kimyasal olarak sertleşen, rezinle güçlendirilmiş bir cam-iyonomer simanın (FO) sıyırma testindeki yapışma kuvvet değerlerini in vitro olarak araştırmak ve bu yeni simanı konvansiyonel bir no-miks kompozit rezinle karşılaştırmaktır. Ayrıca iki adeziv rezinin karşılaştırılmasında kopma yüzeyleri de değerlendirilmiştir.

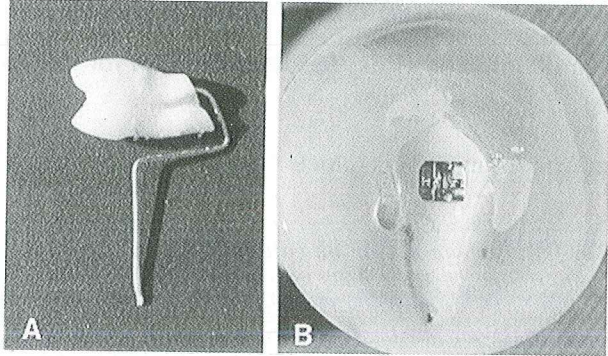
## Gereç ve Yöntem

### Dişler

Çalışmamızda son 6 ay içerisinde ortodontik tedavi amacıyla çekilen 240 adet premolar kullanıldı. Dişler çekim sonrasında kan ve yumuşak dokulardan temizlendikten sonra % 0.1'lik timol solüsyonu içerisinde saklandı. Labial mine yüzeyinde çatlak, çürük, çekim travması ya da yapısal bozukluklar olmaması göz önünde bulundurularak diş seçimi gerçekleştirildi.

Seçilen dişleri plastik kalıplama silindirlerinin içerisine doğru bir şekilde yerleştirebilmek için kök boylarının 1/2'si elmas separe yardımıyla kesildi. Daha sonra yavaş sertleşen epoksi rezin (Metset Mounting Plastics, Buehler U.K.Ltd, Coventry, England) üretici firmamızın önerdiği şekilde karıştırıldı. Bu karışım dişlerin labial yüzeylerini açıkta bırakacak şekilde silindirlerin

içerisine dökülerek kalıplama işlemi tamamlandı (Resim 1). Kalıplanan dişler distile su içerisinde oda ısısında saklanarak sekiz test grubunun her biri için rasgele diş seçimi gerçekleştirildi.

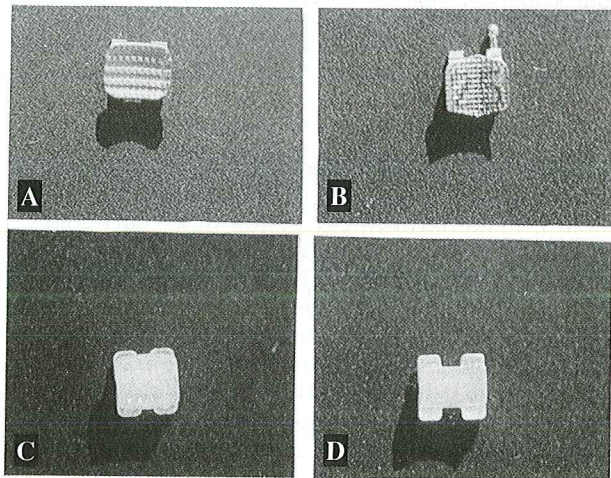


Resim 1. A) Kalıplanmaya hazırlanmış, B) Kalıplanmış ve braketi yapıştırılmış bir örnek

### Adeziv ve Braketler

Çalışmada ortodontik braketlerin yapıştırılması için özel olarak geliştirilmiş, kimyasal olarak sertleşen, rezinle güçlendirilmiş bir cam-iyonomer siman (Fuji Ortho, GC Corporation lot. No. 1805181, Tokyo, Japan) kullanıldı. Yapışma kuvvet değerlerini karşılaştırmak amacıyla oluşturulan kontrol gruplarında ise bir no-miks kompozit rezinle (Leone Sesto, lot. No. FP-1/021898, Fiorentino, ITALY) yapıştırma işlemi gerçekleştirildi.

Farklı braket tiplerinde rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanın yapışma kuvvet değerlerini araştırmak amacıyla dört farklı tipte üst premolar braketi seçildi (Tablo I). Tabanları silanla kaplanmış kimyasal tutuculu, (Fascination, Dentaaurum Pfarzheim, Germany), mekanik/kimyasal tutuculu polikristal alüminyum oksit (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) seramik braketlerle (Allure, GAC International Inc., Central Islip, USA), milled tabanlı (Dyna-Lock, 3M Unitek Corp., Monriva, California USA) ve mesh tabanlı (Midi Diagonal, Leone Sesto, Fiorentino, Italy) metal braketler kullanılmıştır (Resim 2).



Resim 2. Çalışmada kullanılan braketlerin tabanları. A) Dyna-Lock, B) Midi-Diagonal, C) Allure, D) Fascination



**Tablo I.** Çalışmada kullanılan braketlere ait bilgiler

Braket Adı	Kod	Braket Tipi	Braket Taban	T.Alanı (mm <sup>2</sup> )	Üretici Firma
Midi-Diagonal	M	Metal	Mesh	11.90	Leone, Sesto Fiorentino, Italy
Dyna-Lock	D	Metal	Milled	10.54	3M Unitek Corp Calif., USA
Fascination	F	Seramik (polikristal)	Kimyasal tutuculuk	9.93	Dentaurum Pfarzmheim, Germany
Allure	A	Seramik (polikristal)	Mekanik Kimyasal tutuculuk	11.8	GAC Inter. Inc., Central Islip, USA

**Bonding (Yapıştırma)**

Dişler, çalışma gruplarına ayrıldıktan sonra yapıştırma işleminden önce labial yüzeyleri pomza kullanılarak parlatıldı ve daha sonra 15 saniye süreyle su ile yıkandı. Rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanla (Fuji Ortho) yapıştırılacak olan gruplardaki dişlerde ayrıca bir işlem yapılmazken kompozit rezin kullanılacak olan gruptaki dişlerin mine yüzeyleri 60 saniye süreyle %37'lik ortofosforik asitle pürüzlendirildi. Asitle pürüzlendirilen dişler 20 saniye süreyle yıkanarak ortofosforik asit uzaklaştırıldı ve hava ile kurutuldu. Takiben her bir braket tipinden 30 adet (dört grup için toplam 120 braket), no-mix kompozit rezinle üretici firmanın önerdiği şekilde kalıplanmış dişlere yapıştırıldı. Rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanla yapıştırılacak diğer 120 diş yüzeyinde ise herhangi bir işlem yapılmadı. Toz ve likit sisteminden oluşan Fuji Ortho üretici firmanın önerdiği şekilde 30 sn süreyle karıştırılarak braket tabanına yerleştirildi. Belirli bir basınçla braketler diş yüzeyine yerleştirildikten sonra bir skaler yardımıyla taşan adezivler uzaklaştırıldı. Her bir karıştırma için üç braket yapıştırıldı.

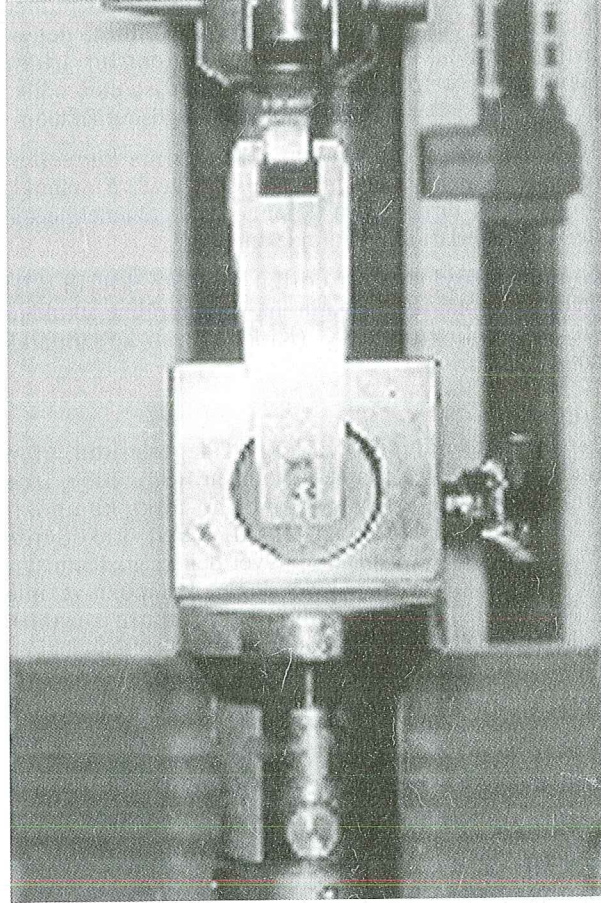
Braketler yapıştırıldıktan sonra, sertleşme reaksiyonunun tamamlanması amacıyla 37°C'lik distile suda 24 saat süreyle bekletildi. Daha sonra örnekler +5°C'le 55°C arasında termal stresler oluşturmak amacıyla 120 kez ısı değişikliğine tabi tutuldu.

**Sıyırma Test Düzenegi**

Çalışmamızda sıyırma testi, Lloyd LRX aleti (Lloyd Instruments Plc., Fareham, Hampshire, England) kullanılarak gerçekleştirildi. Doğru sıyırma kuvvetleri oluşturabilmek amacıyla cihazla uyumlu özel bir düzenek hazırlandı. Örnekler düzenegin içerisinde yerleştirildiğinde braket tabanları, uygulanan kuvvete paralel olacak şekilde konumlanmaktaydı. Sıyırıcı kuvvet, braket kanatlarının altına dik bir şekilde giren ve kuvveti mümkün olduğunca "peel" denilen soyma kuvvetlerini elimine edecek şekilde diş yüzeyine yaklaşarak uygulayan bir çelik levha aracılığıyla uygulandı (Resim 3). İn vitro testlerde "peel" momentini azaltabilmek için braketlere gingival kanatlarının altından kuvvet uygulamak gerektiği belirtilmiştir.<sup>21,22</sup>

Materyal test cihazı, kopma gerçekleşene kadar 1mm/dakika çekme hızına programlandı. Uygulanan kuvvet değerleri cihaz tarafından Newton cinsinden kaydedildi.

Bütün gruplar için yapışma kuvveti değerleri ve kopma yüzeyleri kaydedildi. Her bir test aşamasında kopan braketler ve mine yüzeyleri X 5 büyütme bir mercekle altında incelenerek kopma yüzeyleri belirlendi.



Resim 3. Sıyırma testi için hazırlanmış düzenek.

**İstatistiksel analizler**

Gruplar arası karşılaştırma ANOVA (Varyans analizi) kullanılarak yapıldı. Varyans analizi (tek yönlü veya faktoriyel) test edilen gruplar arasında, istatistiksel olarak belirgin farklılıklar gösterdiğinde, Duncan's testi herhangi iki grup arasında yapışma kuvveti değerlerindeki önemli farklılıkları bulmak için kullanıldı. Kullanılan tüm testler için önemlilik derecesi, 0.95 güvenilirlik sınırında (p=0.05) oluşturuldu.

Sıyırma kuvvet değerleri Weibull analizi ile incelenerek, uygulanan kuvvete karşı oluşabilecek kopma olasılıkları da belirlendi. Bu analiz bir malzemenin belirli şartlar altında uygulanan kuvvete karşı oluşturabileceği direncin güvenilirliğinin tespit edilebilmesi için kullanılır. Bir takım hesaplamalar sonucunda belirli kuvvetler altında o malzemede oluşabilecek kopma veya kırılmaların olasılığı saptanabilir.<sup>23,24</sup> Weibull kümülatif dağılım fonksiyonu, elde edilen verilerin uygulanan kuvvete ( $\sigma$ ) karşı kopma olasılığını ( $P_f$ ) bir formül olarak sunar.

$$P_f = 1 - \exp \left[ - \left( \frac{\sigma - \sigma_u}{\sigma_0} \right)^m \right]$$

Burada  $\sigma$ = uygulanan kuvvet,  $\sigma_u$ = eşik kuvvet,  $\sigma_0$ = karakteristik stres (genellikle kırılma olasılığının 0.632 olduğunda oluşan stres olarak alınır) ve  $m$  = Weibull modülü olarak adlandırılmaktadır.<sup>23,24</sup> Bu formülden elde edilen yüksek bir  $m$  (Weibull Modülü) değeri kırılma anındaki kuvvet değerlerinin dar bir aralıkta dağıldığını gösterir. Küçük  $m$  değerleri ise elde edilen ölçümlerin geniş bir dağılımı olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada bütün gruplar için sıyırma kuvvetleri Weibull analizine tabi tutuldu ve % 1 ve % 5 oranında oluşabilecek kırılmaların (kopmaların) gözlenebileceği kuvvet miktarları tablo halinde sunuldu.

Kopma yüzeyleri, test edilen tüm örneklerin ARI değerleri, toplam ARI skorlarına göre görülme sıklıkları (frekans) belirlendi ve  $X^2$  (Ki-kare) testi kullanılarak karşılaştırıldı.

### Bulgular

Her bir grup için sıyırma kuvvet değerlerinin, grup ortalamaları (X) ve standart sapmaları (Sd), Tablo II'de sunulmaktadır. Konvansiyonel no-miks kompozit rezinle yapıştırılan mesh tabanlı metal braketlerde ( $M_{NM}$ ) en yüksek yapışma kuvvet değeri gözlenmiştir. Bu grubu takiben en yüksek değer, kompozit rezinle yapıştırılan mekanik/kimyasal tutuculu seramik braketlerde ( $A_{NM}$ ) bulunmuştur. Gruplar içerisindeki en düşük değer ise rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanla yapıştırılan mesh tabanlı metal braketlerde ( $M_{NM}$ ) gözlenmiştir. Bağımlı değişken olarak sıyırma kuvvet değerlerinin (Newton) kullanıldığı varyans analizinde (ANOVA)  $P < 0.001$  önemlilik derecesinde gruplar arasında belirgin bir farklılık gözlenmiştir.

Duncan testiyle bu farklılıkların gruplandırılması,  $M_{NM}$ 'nin ortalama sıyırma kuvvet değerinin  $M_{FO}$ ,  $F_{FO}$ ,  $A_{FO}$ ,  $D_{NM}$ ,  $F_{NM}$  ve  $A_{NM}$  gruplarından daha yüksek olduğunu göstermiştir.  $A_{NM}$ 'nin ortalama sıyırma kuvvet değeri de  $M_{FO}$ ,  $F_{FO}$ ,  $A_{FO}$ ,  $D_{FO}$ , ve  $F_{NM}$  gruplarının değerlerinden önemli bir oranda yüksek bulunmuştur (Tablo II).

**Tablo II.** Grupların yapışma kuvvetlerinin tanımlayıcı istatistiği. Varyans analizi ve Duncan testi ile gruplar arasında yapılan karşılaştırmalar.

Grup	n	X (Newtons)	Sd	Sx	Min. (Newtons)	Max. (Newtons)	X (MPa)	Duncan Testi*
$M_{NM}$	30	286.3	101.1	18.5	135.9	495.0	24.1	A
$M_{FO}$	30	158.4	88.1	16.0	50.0	364.4	13.3	C
$D_{NM}$	30	195.2	86.2	15.7	82.3	381.4	18.5	C
$D_{FO}$	30	197.1	112.8	20.5	50.5	497.0	18.7	C
$F_{NM}$	30	227.9	57.1	10.6	104.7	367.3	22.8	B
$F_{FO}$	30	179.7	80.5	14.9	83.0	419.6	18.5	C
$A_{NM}$	30	245.7	108.5	19.8	117.0	501.5	20.7	AB
$A_{FO}$	30	187.8	73.9	13.5	52.4	398.9	15.8	C

\* Duncan testi farklı harflerle gösterilen gruplar arasında  $p=0.05$  güvenilirlik seviyesinde önemli farklar olduğunu gösterdi.

$M$ = mesh tabanlı metal braket,  $D$ = milled tabanlı metal braket,  $F$ = kimyasal tutuculu seramik braket,  $A$ = kimyasal/mekanik tutuculu seramik braket,  $NM$ = no-mix kompozit,  $FO$ = rezinle güçlendirilmiş camiyonmer siman.

Her bir grup için sıyırma kuvvet değerlerinin Weibull analizi sonuçları Tablo III'de verilmektedir. Bir grubun sıyırma kuvvetleri altındaki güvenilebilirliği  $m$  değerinin (Weibull modülü) incelenmesiyle anlaşılabilir. Yüksek  $m$  değerleri sistemin oluşturduğu ortalama değer kabul edilebilir olduğunu ve klinik kullanımının mümkün olabileceğini gösterir. Örneğin  $D_{FO}$ , grubunun  $m$  değeri 2.01 iken,  $F_{NM}$  grubunun 4.14 olarak bulunmuştur. Bu farklılık  $F_{FO}$ 'nin  $D_{NM}$ 'den klinik olarak sıyırma kuvvetleri açısından güvenilirliğinin çok daha fazla olduğunu gösterir. Tüm braket tipleri için rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanla ( $FO$ ) yapıştırıldığında meydana gelen  $m$  değerlerindeki azalma Tablo III'de gözlenmektedir.

Weibull analizindeki karakteristik stres  $\sigma_0$  varyans analizinden elde edilen ortalamaya benzerdir. Dört braket ( $M$ ,  $D$ ,  $F$ ,  $A$ ) grubunun her birinin karakteristik stresleri incelendiğinde, kompozit rezinlerle yapıştırılan braket grubunun yapışma kuvvet değerinin, aynı braketin rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanla yapıştırılan diğer grubunun yapışma kuvvet değerinden yüksek olduğu gözlenmektedir.

**Tablo III.** Weibull analizi sonuçları

Grup	n	Weibull modülü (m)	Korelasyon katsayısı (r)	Karakteristik stres ( $\sigma_0$ ) (Newtons)	%5 kopma olasılığında kuvvet ( $\sigma_5$ )	%95 kopma olasılığında kuvvet ( $\sigma_{90}$ )
$M_{NM}$	30	2.91	0.95	306.8	150.5	406.1
$M_{FO}$	30	2.10	0.93	184.4	56.7	288.5
$D_{NM}$	30	2.44	0.95	212.1	93.9	295.8
$D_{FO}$	30	2.01	0.96	208.2	58.7	331.6
$F_{NM}$	30	4.14	0.92	236.8	114.9	288.2
$F_{FO}$	30	2.40	0.90	195.3	91.1	274.3
$A_{NM}$	30	2.56	0.89	277.4	120.1	383.2
$A_{FO}$	30	2.55	0.97	219.4	68.2	303.1

$M$ = mesh tabanlı metal braket,  $D$ = milled tabanlı metal braket,  $F$ = kimyasal tutuculu seramik braket,  $A$ = kimyasal/mekanik tutuculu seramik braket,  $NM$ = no-mix kompozit,  $FO$ = rezinle güçlendirilmiş camiyonmer siman.

Weibull analizine göre kopma olasılığının ( $\sigma_5$ ,  $\sigma_{90}$ ) % 5 ve % 90 olması için gerekli olan sıyırma kuvvet değerleri Tablo III'de verilmiştir.  $M_{NM}$ , % 5 ve % 90 arasındaki kopma olasılıkları için en yüksek değerleri ( $\sigma_5 = 150.5$  ve  $\sigma_{90} = 406.1$  Newton),  $M_{FO}$ , ise % 5 kopma olasılıkları için en düşük değeri ( $\sigma_5 = 56.7$  Newton) göstermiştir.

ARI skorlarının dağılımı, görülme sıklığı olarak Tablo IV'de verilmektedir. Kopma yüzeylerine karşılık (toplam frekans), adeziv tiplerinin ki-kare analizi ( $X^2$ ) tüm gruplar için belirgin bir farklılık ( $p < 0.001$ ) gösterdi. Bu da kopma yüzeyleri ile braket adeziv kombinasyonu arasında önemli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Adezivlere karşı her bir braket tipi karşılaştırıldığında,  $M$  ve  $F$  braket tiplerinde, kullanılan iki adezivin kopma yüzeyleri arasında anlamlı bir farklılık ( $p=0.51$  ve  $p=0.14$ ) gözlenmemiştir. Ancak,  $D$  ve  $A$  braket tiplerinde kopma yüzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar (her iki braket tipi için  $p=0.001$ ) bulunmuştur. Başka bir ifadeyle  $M$  ve  $F$  braketleri hem

rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer siman hem de kompozit rezinle yapıştırıldığında benzer kopma yüzeyleri göstermişlerdir (ARI skorları). Bunun aksine D ve A gruplarının ARI skorları adeziv rezin tipinden belirgin bir şekilde etkilenmiştir.

Sıyırma kuvvetleri karşısında,  $A_{FO}$  ve  $D_{NM}$  gruplarında ağırlıklı olarak ARI 2 ve ARI 3 skorları gözlenirken,  $M_{NM}$ ,  $M_{FO}$ ,  $F_{NM}$ ,  $F_{FO}$ ,  $A_{NM}$  ve  $D_{FO}$  gruplarında ARI 0 ve ARI 1 skorları daha sık gözlenmiştir.

**Tablo IV.** Gruplara göre ARI skorlarının dağılımı  
*ARI (Adhesive remnant index) skorları:*

Grup	n	ARI=0	ARI=1	ARI=2	ARI=3
$M_{NM}$	30	12	16	2	0
$M_{FO}$	30	21	7	2	0
$D_{NM}$	30	5	8	10	7
$D_{FO}$	30	14	13	2	1
$F_{NM}$	30	22	8	0	0
$F_{FO}$	30	16	13	0	1
$A_{NM}$	30	13	11	4	2
$A_{FO}$	30	5	4	9	12
Total	240	108	80	29	23

0= Diş yüzeyindeki hiç adeziv yok.

1= Adevizin yarısından azı diş yüzeyinde kalmış.

2= Adevizin yarısından fazlası diş yüzeyinde kalmış.

3= Adevizin tamamına yakını diş yüzeyinde kalmış.

## Tartışma

Ortodontik bonding çalışmalarında, yapışma kuvvet değerlerinin yalnızca kuvvet olarak yada birim alana düşen kuvvet olarak belirtilmesi tartışmalı bir konudur. Bir çok çalışmada braket taban alanlarının yapışma kuvvet değerleriyle ilişkili olmadığı belirtilmiştir.<sup>27-29</sup> Aynı zamanda yapışma kuvvet değerlerinin, braketler karşılaştırıldığında taban alanları arasında çok büyük farklılıklar bile olsa birim alana düşen kuvvet ( $\text{kg}/\text{cm}^2$  Newton/ $\text{mm}^2 = \text{MPa}$ ) yerine, kuvvet (kg, Newton) olarak belirtilmesi gerektiği ileri sürülmüştür. Fox ve arkadaşları<sup>22</sup> braket taban boyutları belirtildiği sürece, yapışma kuvvet değerlerinin belirtilmesinde Newton (kuvvet) yada Mega Pascal (birim alana düşen kuvvet) kullanımının önemli olmayacağını belirtmişlerdir.

Bununla birlikte ortodontide birçok yapışma kuvveti çalışmalarında tek bir ara yüzeyin yapışma kuvvet değerinin ölçülmesinden daha çok tüm sistemin (braket, adeziv rezin ve mine) yapışma kuvvetinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Braket adeziv sisteminin yapışma kuvvet değeri çok yüksek olduğunda bu kuvvetin minenin devamlılığı üzerinde herhangi bir potansiyel tehlike oluşturup oluşturmayacağına karar vermek önemlidir. Bu nedenle birim alana düşen kuvvetin (stres) bilinmesi gerekmektedir. Aynı zamanda daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırmanın yapılabilmesi için de ortalama yapışma kuvvetleri MPa olarak da verilmelidir.

Seramik braketlerin sıyırma kuvvetlerinin analizinde rehber olarak daha önce yapılmış metal braketlerin bonding çalışmalarının kullanılması önerilmiştir.<sup>30</sup> Metal braketlerin kullanıldığı bonding çalışmalarında yapışma kuvvet değerlerinin 12.1 ile 20.7 MPa arasında değiştiği

belirtilmiştir.<sup>30</sup> Bu çalışmadaki grupların sıyırma kuvvet değerleri 13.3 ile 22.8 MPa arasında ve literatürde klinik uygulama için kabul edilen sınırlarda bir dağılım göstermektedir.

Sabit ortodontik tedavilerde braket adeziv kombinasyonu seçilirken yapışma kuvvet değerlerinde bir denge sağlanmalıdır. Yapışma kuvvetleri ortodontik tedavi boyunca istenmeyen braket kopmalarını engelleyebilecek kadar güçlü fakat aynı zamanda tedavinin sonunda braketlerin sökümü aşamasında mineye zararlı kuvvetlere neden olmayacak kadar zayıf olmalıdır. Bu nedenle yüksek ortalamaya sahip yapışma kuvveti en iyi klinik performans için gerek ve yeter şart değildir.

Weibull analizi ortodontik yapışma kuvvet çalışmalarında rutin olarak kullanılmamasına rağmen bir çok araştırmacı bu testi in vitro çalışma sonuçlarının klinik performans hakkında edinilebilecek ön bilgilerin oluşturulabilmesi amacıyla kullanmaktadır.<sup>31-33</sup> Çalışmamızda,  $m$  değeri (Weibull modülü) geniş sınırlarda oluştu (Tablo III). No-miks kompozit rezinle yapıştırılan Fascination seramik braket grubunun ( $F_{NM}$ ) en yüksek Weibull modülünü ( $m=4.14$ ) oluşturduğu görüldü. Bu değer  $F_{NM}$  grubunun en güvenilir braket adeziv kombinasyonu olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte bu braket adeziv kombinasyonunun mine yüzeyinde en yüksek stres miktarını (22.8 MPa) oluşturduğu gözlenmiştir (Tablo II). Bu nedenle bu grupta, braketlerin sökülmesi aşamasında mine kırıkları gözlemlenebilir. Bir çok çalışmada kompozit rezinlerle yapıştırılan bu tip seramik braketlerde (Kimyasal tutuculu) çok yüksek yapışma kuvveti oluşturulduğu ve kırılmanın mine/adeziv ara yüzeyinde gerçekleşmesi nedeniyle bu değerlerin mine devamlılığının bozulmasına neden olabileceği gösterilmiştir.<sup>34-36</sup>

Sargison ve arkadaşları<sup>37</sup> % 5 oranında kırılma için gerekli kuvvetin hesaplanmasının klinik ilişki açısından çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle Weibull fonksiyonuna göre % 5 ve % 90 olasılık için gerekli olan sıyırma kuvvet değerleri hesaplanmış ve Tablo III'de verilmiştir.

Mesh tabanlı metal braketlerin no-miks kompozit rezin kullanılarak yapıştırıldığı grup ( $M_{NM}$ ) % 5 ile % 90 arasındaki kopma olasılığı için en yüksek yapışma kuvvet değerlerini vermiştir. Bu nedenle bu grubun klinik kullanımda çok düşük oranda kopma beklenebilir (Tablo III). Bununla birlikte rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanla yapıştırılan aynı braket grubunda ( $M_{FO}$ ) % 5 kopma olasılığı için en düşük değer ve Weibull modülünün düşük değeri ( $m = 2.10$ ) saptanmıştır. Resinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanla yapıştırılan milled tabanlı metal braketlerde ( $D_{FO}$ ) % 5 kopma olasılığı için düşük değerler ve Weibull modülünün en düşük değerini ( $m = 2.01$ ) vermiştir. Bu nedenle ortodontik tedavi için bu braket adeziv sistemi tercih edildiğinde yüksek oranda kopma beklenmelidir. Resinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanla yapıştırılan metal braketlerde ki düşük değerler, braket taban şekillerinin cam-iyonomer simanlar için

uygun olmadığı görüşünü ortaya koymaktadır. Cam-iyonomer simanların kalınlığı arttıkça daha yüksek oranlarda yapışma kuvvet değerlerine ulaştığı ve braket tabanlarındaki keskin köşelerin, kopmaya neden olan stres alanları oluşturduğu bilinmektedir.

Her iki tip seramik braketin rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer siman kullanılarak yapıştırıldığı (Fascination ve Allure)  $F_{FO}$ ,  $A_{FO}$  gruplarında % 5 ile % 90 arasındaki kopma olasılığı, aynı braketlerin no-miks kompozit rezinle yapıştırıldığı gruplardan daha düşük değerlere sahip olduğu bulunmuştur (Tablo III). Bu nedenle bu tip braket adeziv kombinasyonlarında yüksek oranda kopmalar beklenilmelidir.

Arı skorları, kopma yüzeylerinin her iki adeziv rezinde de ağırlıklı olarak adeziv/mine ara yüzeyinde (ARI skorları 0 ve 1) gerçekleştiğini göstermiştir. Konvansiyonel veya rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanla yapıştırılmış braketlerde benzer bulgular rapor edilmiştir.<sup>16,18,19,41-50</sup> Bu çalışmada  $A_{FO}$  ve  $D_{NM}$  gruplarında ağırlıklı olarak braket/adeziv ara yüzeyinde kopma gözlenmiştir. Bu gruplardaki braket/adeziv tipinde gerçekleşen kopmaların keskin köşelere sahip braket taban şekillerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bir çok çalışma da benzer bulgular göstermiştir.<sup>50-53</sup>

Okluzal kuvvetler sonucu oluşan aşırı yüklenmeyle veya ortodontik tedavinin sonunda braketlerin sökümü aşamasında adeziv/mine ara yüzeyinde oluşan kopmalar, diş minesinde kırılmalara neden olabileceği için istenilmez. Joseph ve Rossouw<sup>38</sup> tarafından yapılan bir in vitro çalışmada kimyasal sertleşen adeziv rezinle (Concise) yapıştırılan seramik braket grubunda % 40 oranında mine kırığı görüldüğü belirtilmiştir. Harris ve arkadaşları<sup>39</sup> ve Winchester,<sup>40</sup> seramik braketlerle yaptıkları sıyırma testlerinde mine kırıklarını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise herhangi bir mine kırılmasına rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın sonuçlarıyla diğer in vitro çalışmalar arasında direkt bir karşılaştırma yapılması her zaman mümkün olmayabilir. Çünkü şu ana kadar yapılan in vitro çalışmalarda:

1. Kullanılan adeziv rezin ve braket
2. Substrate (insan dişi, sıgır dişi, plastik)
3. Yüzey hazırlanması (aşındırılmış veya aşındırılmamış mine)
4. Kuvvet birimi (materyal çalışmalarında braket taban alanları her zaman verilmez)
5. Test modu (çekme, sıyırma)
6. Saklama zamanı ve testten önceki ortamlar değişkendir.

Bütün bu değişkenlere rağmen, aralarındaki benzersizlikleri göz ardı etmeden benzer test metod ve materyallerin kullanıldığı çalışmalarla karşılaştırma yapılabilir.

Bu çalışmada rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanla yapıştırılan mesh tabanlı metal braketlerde ( $M_{FO}$ ) ortalama sıyırma kuvvet değerleri Komori ve Ishikawa<sup>51</sup> tarafından termal sikludan önce ve sonra

aynı braket adeziv kombinasyonu için bildirilen 20.1 ve 17.9 MPa değerlerinden daha düşük çıkmıştır. Bununla birlikte adı geçen araştırmacılar, kullandıkları sıgır dişlerinin mine yüzeyine % 10'luk poliakrilik asit uygulamışlardır.<sup>51</sup>

Cacciafesta ve arkadaşları<sup>52</sup> tarafından sıgır dişlerine ışınla sertleşen cam-iyonomer simanla (Fuji Orto LC) yapıştırılan mekanik ve kimyasal tutuculu seramik braketlerle yapılan çalışmada elde edilen ortalama sıyırma kuvvet değerleri çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzerdir. Işınla sertleşen cam-iyonomer simanın ve seramik braketlerin kullanıldığı diğer bir in vitro çalışma da (Fuji LC, Fuji II LC, Photac-Fil ve Vitremer) elde edilen yapışma kuvvet değerleri (4.5-17MPa) geniş bir dağılım göstermektedir.<sup>43</sup> Bununla birlikte kimyasal tutuculu seramik braketlerle elde edilen ortalama sıyırma kuvvetleri bu çalışmayla benzer sonuçlar göstermiştir.<sup>43</sup>

Compton ve arkadaşları,<sup>19</sup> Ashcraft<sup>53</sup> ve Bishara ve arkadaşları<sup>16</sup> tarafından yapılan çalışmalarda bildirilen metal braketlerin sıyırma kuvvetleri bu çalışmada metal braketler için saptanan değerlere oldukça yakındır.

## Sonuç

Çalışmanın bu kısmı (in vitro), rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanın yapışma kuvvet değerleri dikkate alındığında metal ve seramik braketlerde kullanılabileceğini göstermiştir. Bu çalışmanın ikinci kısmında (in-vivo) ise aynı braket adeziv kombinasyonları aktif ortodontik tedavi süresince braket kopma sıklığı açısından değerlendirilmiştir.

## Kaynaklar

1. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 1955;34:849-853.
2. Matasa CG. Adhesion and its ten commandments. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989; 95:355-356.
3. Newman GV, Synder WH, Wilson CE. Acrylic adhesives for bonding attachments to tooth surfaces. Angle Orthod 1968; 38:12-18.
4. Miura F, Nakagawa K, Mashuhara E. New direct bonding system for plastic brackets Am J Orthod 1971; 59:350-361.
5. Crabb JJ, Wilson HJ. Use of some adhesives in orthodontics. Dent Prac 1971; 22:111-112.
6. Zachrisson BU, Zachrisson S. Caries incidence and orthodontic treatment with fixed appliances. Scand J Dent Res 1971; 79:183-192.
7. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Incidence of white spot lesions after bonding and banding. Am J Orthod 1982; 81:93-98.
8. Ogaard B, Rolla B, Arends J. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part I. Lesion development. Am J Orthod Dentofac Orthop 1988; 94:68-73.
9. Mizrahi E. Surface distribution of enamel opacities following orthodontic treatment. Am J Orthod 1983; 84:323-331.
10. Sadowsky PL, Retief DH, Bradley EL. Enamel fluoride uptake from orthodontic cements and its effects on demineralisation. Am J Orthod 1981; 79:523-534.
11. Underwood ML, Rawls HR, Zimmerman BF. Clinical evaluation of a fluoride-exchanging resin as orthodontic adhesive. Am J

- Orthod Dentofac Orthop 1989; 96:93-99.
12. Ogaard B, Rezk-Lega F, Ruben J, Arends J. Cariostatic effect and fluoride release from a visible light-curing adhesive for bonding of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 101:303-307.
  13. Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br Dent J* 1972; 132:133-135.
  14. Hotz P, McLean JW, Seed I, Wilson AD. The bonding of glass ionomer cements to metal and tooth substrates. *Br Dent J* 1977; 142:41-47.
  15. Swartz ML, Phillips RW, Clark HE. Long term fluoride release from glass ionomer cements. *J Dent Res* 1984; 63: 158-160.
  16. Bishara SE, Olsen ME, Damon P, Jakobsen JR. Evaluation of a new light-cured orthodontic bonding adhesive. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 114:80-87.
  17. Klockowski R, Davis EL, Joynt RB, Wieczkowski G, MacDonald A. Bond strength and durability of glass ionomer cements used as bonding agents in the placement of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989; 96:60-64.
  18. Rezk-Lega F, Ogaard B. Tensile bond force of glass ionomer cements in direct bonding of orthodontic brackets: An in vitro comparative study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991; 100:357-361.
  19. Compton AM, Meyers, Hondrum SO, Lorton L. Comparison of the shear bond strength of a light-cured glassionomer and a chemically cured glassionomer for use as an orthodontic bonding agent. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 101:138-144.
  20. Burgess JO, Norling B, Summit J. Resin ionomer restorative materials: The new generation. *J Esthet Dent* 1994; 6:207-214.
  21. Odegaard J, Segner D. Shear bond strength of metal brackets compared with a new ceramic bracket. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 94:201-206.
  22. Fox NA, McCabe JF, Buckley JG. A critique of bond strength testing in ortodontics . *Br J Orthod* 1994; 21:33-43.
  23. McCabe JF, Carrick TE. A statistical approach to the mechanical testing of dental materials. *Dent Mater* 1986; 2:139-142.
  24. Langlois R. Estimation of Weibull parameters. *J Mate Sci Let* 1991; 10:1049-1051.
  25. Stanley P, Fessler H, Sivill AD. An engineer's approach to the prediction of failure probability of brittle components. *Proc Br Ceram Soc* 1973; 22:453-487.
  26. Trustrum K, Jayatilaka AD. On the estimating the Weibull modulus for a brittle material. *J Mater Sci* 1979; 14:1080-1084.
  27. Reynolds IR, von Fraunhofer JA. Direct bonding of orthodontic attachments to teeth: The relation of adhesive bond strength to gauze mesh size. *Br J Orthod* 1976; 3:92-95.
  28. Lopez TI. Retentive and shear strength of various bonding attachments. *Am J Orthod* 1980; 77:669-678.
  29. Dickinson PT, Powers JM. Evaluation of fourteen direct bonding orthodontic bases. *Am J Orthod* 1980; 78:630-639.
  30. Ostertag B, Dhuru VB, Ferguson DJ, Meyer RA. Shear torsional and tensile bond strength of ceramic brackets using three adhesive filler concentration. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991; 100:251-258.
  31. Britton JC, McInnes P, Weinberg R, Ledoux WR, Retief DH. Shear bond strength of ceramic orthodontic brackets to enamel. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990; 98:348-353.
  32. Fox NA, McCabe JF, Gordon PH. Bond strength of ortodontic bonding materials: an in vivo study. *Br J Orthod* 1991; 18:125-5.
  33. Fox NA, McCabe JF. An easily removable ceramic bracket? *Br J Orthod* 1992; 19:305-309.
  34. Gwinnet AJ. A comparison of shear bond strengths of metal and ceramic brackets *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 93:346-348.
  35. Odegaard J, Segner D. The use of visible light-curing composites in bonding ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990; 97:188-193.
  36. Ghafari J, Chen SS. Mechanical and SEM study of debonding two types of ceramic brackets (abstract). *J Dent Res* 1990; 69:1837.
  37. Sargison AE, McCabe JF, Gordon PH. An ex vivo study of self, light and dual cured composites for orthodontic bonding. *Br J Orthod* 1995; 22:319-323.
  38. Joseph VP, Rossouw E. The shear bond strength of stainless steel and ceramic brackets used with chemically and light activated composite resins. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990; 97:121-125.
  39. Harris AMP, Joseph VP, Rossouw PE. Comparison of shear bond strengths of orthodontic resins to ceramic and metal brackets. *JCO* 1990; 24:725-728.
  40. Winchester LJ. A comparison between the old Transcend and the new Transcend series 2000 bracket. *Br J Orthod* 1992; 19:109-116.
  41. Klockowski R, Davis EL, Wieczkowski G, MacDonald A. Bond strength and durability of glass ionomer cement used as bonding agents in the placement of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989; 92:60-64.
  42. Norreval LI, Sjogren G, Persson M. Tensile and shear strength of orthodontic bracket bonding with glassionomer cement and acrylic resin. *Sweed Dent J* 1990; 14:275-284.
  43. Jou GLE, Lueng RL, White SN, Zernik JH. Bonding ceramic brackets with light-cured glass ionomer cement. *JCO* 1995; 29:184-187.
  44. Evans R, Oliver R. Orthodontic bonding using glassionomer cement: an in vitro study. *Eur J Orthod* 1991; 18:373-384.
  45. Miller J, Fryar B, Moore B, Garner L. Glass ionomer cement as bonding agent. *J Dent Res* 1989; 74:74.
  46. Scott G, Garcia-Godoy F, Summit JB. Shear bond strengt of brackets bonded with glassionomer cement. *J Dent Res* 1995; 78:187.
  47. Ewoldsen N, Beatty MW, Ericson L, Feely D. Effects of enamel condition on bond strength with a light-cured glassionomer cement. *JCO* 1995; 29:621-624.
  48. McSherry PF. An in vitro evaluation of the tensile and shear strengths of four adhesives used in orthodontics. *Eur J Orthod* 1996; 18:319-327.
  49. Messersmith L, Devine SM, Zionie AE. Effects of tooth surface preparation on the shear bond strength of resin modified glass ionomer cement. *ve ark JCO* 1997; 19:503-509.
  50. Cacciafesta V, Brinkmann PGJ, Subenberger U, Miethke RR. Effect of saliva and water contamination on the enamel shear bond strength of a light-cured glassionomer cement. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 113:402-7.
  51. Komori A, Ishikawa H. Evaluation of a resin-reinforced glass ionomer cement for use as an orthodontic bonding agent. *Angle Orthod* 1997; 67:183-196.
  52. Cacciafesta V, Sobenberer U, Brinkman PGJ, Miethke RR. Shear bond strength of ceramic brackets bonded with different light-cured glass ionomer cements: An in vitro study. *Eur J Orthod* 1998; 20:177-187.
  53. Ashcraft BD, Staley RN, Jakobsen JR. Floride release and shear bond strengths of three light-cured glass ionomer cements *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997; 111:260-265.

# Rezine Güçlendirilmiş Bir Cam-İyonomer Simanla Ortodontik Braket Yapıştırılması

## 2. Kısım: İn Vivo Çalışma

A Resin-Reinforced Glass Ionomer Cement for the Bonding of Orthodontic Brackets. Part II. An In Vivo Study

Selim Arıncı\*, Tamer Türk\*, Mete Özer\*

**ÖZET:** Bu çalışmanın amacı, dört tip ortodontik braketin (iki metal, iki seramik) bondingi için kullanılan rezinle güçlendirilmiş kimyasal olarak sertleşen bir cam iyonomer simanın (Fuji Ortho) klinik performansının incelenmesidir. Kontrol grubu olarak bir no-miks adezivle (Leone) yapıştırılan braketler kullanılmıştır.

Farklı maloklüzyonlara sahip kırk hasta geliş güzel olarak seçilerek her biri 10 hasta içeren dört grup oluşturuldu. Her bir grup için, anterior segmentler quadranlara bölünerek, 5 hastada maksiller sağ ve mandibuler sol quadranlarda rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer siman diğer 5 hastada bu quadranlarda no-mix kompozit kullanılmıştır. Böylece sağ ve sol tarafta braket/adeziv kombinasyonunun eşit dağılımı sağlanmıştır. Braketlerin yapıştırılmasında, adezivler üretici firmanın önerdiği şekilde kullanılmıştır.

Aktif ortodontik tedavi süresince hangi braketin koptuğu ve braket kopma zamanı kaydedilmiştir. Ortalama aktif tedavi süresi 18 ay olarak gerçekleşmiştir. Kaydedilen kopma miktarlarının değerlendirilmesinde Ki-kare ( $X^2$ ) testi kullanılmıştır.

Kopma oranları, rezinle güçlendirilmiş cam iyonomer siman için %16.2, no-miks adeziv rezin için %7.5 olarak bulunmuştur. Bu farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. Tüm braket tipleri için kopma oranları no miks kompozit rezine göre rezinle güçlendirilmiş cam iyonomer simanlarda daha yüksek bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Braket kopma oranı, cam-iyonomer siman, ortodontik braket.

### Giriş

Bu çalışmanın birinci kısmında rezinle güçlendirilmiş bir cam iyonomer simanın dört tip braketle oluşturduğu in vitro yapışma kuvvetleri ve kopma yüzeyleri incelenerek sonuçlar bir konvansiyonel kompozit rezinle elde edilen değerlerle karşılaştırıldı. Bu in vitro çalışma sonucunda rezinle güçlendirilmiş cam iyonomer simanın yapışma kuvvetinin klinik kullanım için uygun olduğu saptandı.

Çalışmanın ikinci kısmını oluşturan bu klinik (in vivo) araştırmanın amacı ise no-miks kompozit rezinle karşılaştırıldığında rezinle güçlendirilmiş cam iyonomer simanın, asıl kullanım ortamı olan ağız içerisindeki

**SUMMARY:** The aim of this study was to evaluate the clinical performance of a new resin-reinforced, chemically cured, glass ionomer cement (Fuji Ortho) for the bonding of four types of orthodontic brackets (two stainless steel, two ceramic). The brackets bonded with a no-mix composite resin (Leone) were also used as a control.

Forty patients with a range of malocclusions were randomly allocated into four groups (10 cases each). For the first 5 cases of each group, anterior segments were divided into quadrants so that the upper left and lower right quadrants were bonded with the resin-reinforced glass ionomer cement and the other anterior quadrants were bonded with the no-mix composite resin using the one type of bracket. For an equal distribution of the bracket/adhesive combinations between right and left sides, allocation of adhesives per quadrant was reversed in the second five cases of each group. For bonding manufacturers' instructions were followed.

The number, site and date of first time bracket failures were monitored throughout active orthodontic treatment. The mean active treatment time was 18 months. The chi-square ( $X^2$ ) test was carried out on the recorded numbers of bond failures.

The bond failure rates were 16.2 and 7.5 per cent for the resin-reinforced glass ionomer cement and the no-mix adhesive resin, respectively. This difference was statistically significant. For all bracket types failure ratios were higher with the resin-reinforced glass ionomer cement than with the no-mix composite resin.

**Key words:** Bracket failure rate, glass ionomer cement, orthodontic bracket.

yeterliliğini incelemektir. Karşılaştırma üç kriter değerlendirilerek gerçekleştirildi:

1. Bu adezivler kullanılarak yapıştırılan dört farklı tip straight-wire ortodontik brakette gözlenen kopma sıklığı.
2. Kopmanın lokalizasyonu.
3. Kopma sonrasında mine yüzeyinin sınıflandırılması.

### Birey ve Yöntem

#### Birey

Çalışmanın bu bölümüne, tedavi için kliniğimize başvuran 40 hasta dahil edilmiştir. Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III anomalileri içeren bu hasta grubundaki; 16

\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi

hastanın alt üst birinci premolar çekimli, 2 hastanın üst birinci premolar çekimli, 2 hastanın üst ikinci premolar çekimli, 1 hastanın üst birinci alt ikinci premolar çekimli, 19 hastanın da çekimsiz olarak Straight-Wire (Andrews) apareylerle tedavileri planlandı.

#### Adeziv ve Braketler

Araştırmanın bu kısmında, daha önce birinci kısımda in vitro olarak test edilen rezine güçlendirilmiş, cam iyonmer siman (Fuji Ortho, GC Corporation, lot no.1805181, Tokyo, Japan) ve no-miks kompozit rezin (Leone, Sesto, lot no.FP-1/021898 Fiorentino, Italy) kullanıldı.

Yine çalışmanın ilk kısmında tanımlanan dört farklı straight wire braket; tabanları silanla kaplanmış kimyasal tutuculu (Fascination, Dentaum Pfarzheim Germany), mekanik/kimyasal tutuculu (Allure GAC International, Inc., Central Islip, USA) seramik braketlerle, milled tabanlı (Dyna-Lock, 3M Unitek Corp., Monriva, California USA) ve mesh tabanlı (Midi Diagonal, Leone Sesto, Fiorentino, ITALY) metal braketler kullanılmıştır.

#### Yöntem

Hastalar, farklı braket tipleri (M, D, F, A) için her biri on hasta içeren, dört ana gruba ayrıldı. Braketler kendi aralarında A ve B gruplarına ayrıldı ve her bir hastanın anterior segmentleri quadranlara bölündü (4 quadran). Braketleri yapıştırmak için her bir grupta 5 hastada maksiller sağ ve mandibüler sol quadranlarda no-mix kompozit rezin diğer 5 hastada bu quadranlarda rezine güçlendirilmiş cam-iyonmer siman kullanıldı (Şekil 1). Diş çekimi planlanan ve planlanmayan grupların dağılımındaki dengesizlik nedeniyle premolar dişlerin braketleri çalışmaya dahil edilmedi.

Dişlerin hazırlanmasında tüm gruplar için belirli bir yol izlendi. Bütün vakaların sabit apareyleri tek seansta yerleştirildi. Molar dişler standart cam-iyonmer siman kullanılarak bantlandıktan sonra diğer dişler pomzayla parlatılıp 10 sn süreyle yıkandı. Kompozit rezin için seçilen çapraz iki karşıt quadran (örneğin üst sağ, alt sol) % 37'lik fosforik asitle 45 sn pürüzlendirildikten sonra 20 sn süreyle yıkandı ve basınçlı hava ile kurutuldu. Daha sonra braketler üretici firmanın önerdiği şekilde yapıştırıldı. Rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanın kullanılacağı diğer quadranlardaki dişlerde asitle pürüzlendirme ve kurutma işlemi yapılmadı. Bu dişlerin labial yüzeylerindeki fazla ıslaklık yapıştırma işleminden önce düşük basınçlı hava ile kurutuldu. Toz ve likit sisteminden oluşan Fuji Ortho üretici firmanın önerdiği şekilde 30 sn süreyle karıştırılarak braket tabanına yerleştirildi. Belirli bir basınçla braketler diş yüzeyine yerleştirildikten sonra bir skaler yardımıyla taşan adezivler uzaklaştırıldı. Her bir karıştırmayla üç braket yapıştırıldı.

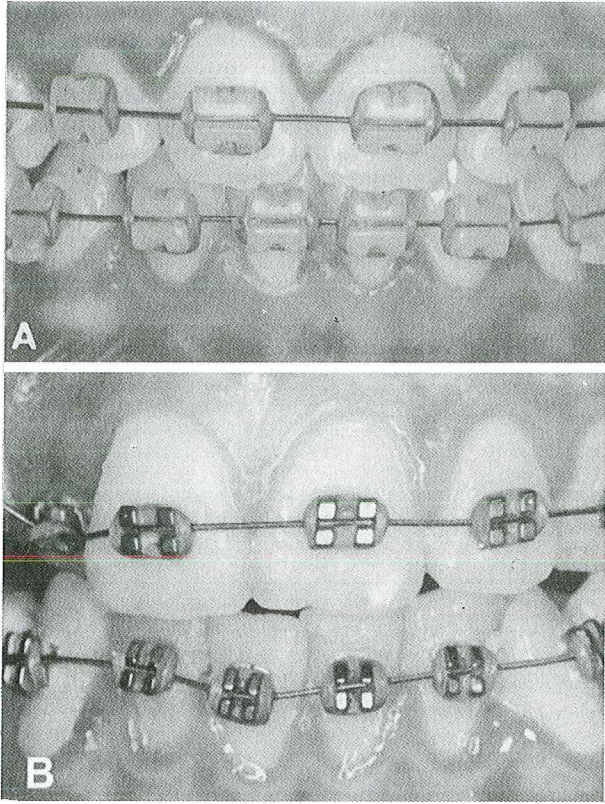
Son braket yapıştırıldıktan yaklaşık 1 saat sonra, başlangıç ark teli uygulandı. Braket ve dişlere uygulanan kuvvet miktarlarındaki farklılığı en aza indirmek için başlangıç ark teli olarak tüm hastalarda 0.0175 inch koaksiyal paslanmaz çelik teller kullanıldı

(Resim 1). Hastaların tamamı oral hijyen ve sabit apareyler konusunda hem yazılı hem de sözlü olarak bilgilendirildi.

Şekil 1. Klinik çalışmada her bir braket tipine göre A ve B gruplarının oluşturulması.

A Grubu		B Grubu	
R	L	R	L
NM	FO	FO	NM
FO	NM	NM	FO

NM= no-mix kompozit rezin, FO= rezine güçlendirilmiş cam-iyonmer siman.



Resim 1: Klinik çalışmada ki iki hastanın ağız içi görüntüleri. A) Fascination seramik braketler, B) Midi-Diagonal metal braketler.

Braketlerin kopma zamanı, kopma yüzeyi ve sıklığı aktif ortodontik tedavi boyunca takip edildi. Hastalar dörder haftalık aralıklarla takip edildi, braketlerde meydana gelebilecek kopmalarda mümkün olduğunca erken dönemde hastanın kliniğimize gelmesi istendi.

Kopma gözlemlendiğinde braket ve diş yüzeyi x 5 büyütme bir mercekle yardımıyla incelenerek mine yüzeyi Artun ve Bergland<sup>1</sup> tarafından tanımlanan ARI (Adeziv Remnant Index) indeksine göre sınıflandırıldı. Her bir braket adeziv kombinasyonu için kaydedilen kopma sıklığı ki-kare ( $\chi^2$ ) testi kullanılarak incelendi.

## Bulgular

Farklı braket adeziv kombinasyonlarındaki kopma oranı Tablo I'de verilmektedir. Çalışmaya dahil edilen 40 hastanın 14'ünde (% 15) ortodontik tedavi süresince kopan braket gözlenmedi. Yapıştırılan 480 braket içerisinde toplam 57 (% 11.8) kopma gözlemlendi. No-miks kompozit rezinle yapıştırılan kontrol gruplarında kopma % 7.5 (18) oranında gerçekleşirken rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanla yapıştırılan çalışma grubunda bu oran % 16.25 (39) olarak bulunmuştur. Ki-kare analizi adezivler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark ( $p=0.005$ ) olduğunu göstermiştir.

Kullanılan adezivler için alt ve üst çene quadranları arasındaki kopma dağılımı Tablo II'de görülmektedir. Her iki adeziv için de sağ ve sol taraflar arasında önemli bir fark ( $p=0.27$ ) yoktu. Bununla birlikte alt ve üst arklar karşılaştırıldığında her iki adeziv arasında istatistiksel olarak önemli bir fark ( $p<0.05$ ) gözlenmiştir. Rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer siman için üst çenede alt çeneye göre daha fazla oranda kopma gözlenirken, kompozit rezinle yapıştırılan braketlerde alt çenede kopma üst çeneye göre iki kat daha fazla oranda gözlenmiştir (Tablo II).

**Tablo I.** Her bir grupta gözlenen braket kopmalarının sıklığı ve yüzdesi.

Grup	Yapıştırılan braket	Kopan braket	Kopma yüzdesi	Braketi kopan diş ve quadranı
M <sub>NM</sub>	60	2	3.3	32,41
M <sub>FO</sub>	60	10	16.6	11,12,13,22,31,31,41,41,43
D <sub>NM</sub>	60	6	10.0	11,12,22,41,42,43
D <sub>FO</sub>	60	8	13.3	11,11,12,12,23,31,42,43
F <sub>NM</sub>	60	1	1.6	41
F <sub>FO</sub>	60	10	16.6	12,22,22,22,22,23,33,41,42,43
A <sub>NM</sub>	60	9	15.0	21,23,23,31,41,42,42,43,43
A <sub>FO</sub>	60	11	18.3	11,11,12,13,21,21,22,22,23,31,33
Total	480	57	11.8	

M= mesh tabanlı metal braket, D= milled tabanlı metal braket, F= kimyasal tutuculu seramik braket, A= kimyasal/mekanik tutuculu seramik braket, NM= no-mix kompozit, FO= rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer siman.

**Tablo II.** Adezivlere göre kopan braketlerin dağılımı.

Adeziv Rezin	Yapıştırılan braket	Üst arka kopan braket		Alt arka kopan braket	
		Sağ yarım çene	Sol yarım çene	Sağ yarım çene	Sol yarım çene
NM	240	2	4	10	2
FO	240	12	13	8	6
Total	480	14	17	18	8

NM= no-mix kompozit rezin, FO= rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer siman.

Kopma sıklığı olarak ARI skorlarının dağılımı Tablo III'de verilmiştir. Bütün gruplar için kopma yüzeyi ağırlıklı olarak adeziv/mine arayüzeyinde gerçekleşmiştir (ARI skoru 0 ve 1).

**Tablo III.** Kopan braketlerin ARI skorlarının gruplardaki dağılımı.

Grup	Braket sayısı	Kopan braket	ARI=0	ARI=1	ARI=2	ARI=3
M <sub>NM</sub>	60	2	-	2	-	-
M <sub>FO</sub>	60	10	4	5	1	-
D <sub>NM</sub>	60	6	2	2	2	-
D <sub>FO</sub>	60	8	4	3	1	-
F <sub>NM</sub>	60	1	1	-	-	-
F <sub>FO</sub>	60	10	6	3	-	1
A <sub>NM</sub>	60	9	4	2	1	2
A <sub>FO</sub>	60	11	4	4	2	1
Total	480	57	25	21	7	4

ARI (Adhesive remnant index) skorları:

0= Diş yüzeyinde hiç adeziv yok.

1= Adezivin yarım azı diş yüzeyinde kalmış.

2= Adezivin yarım fazlası diş yüzeyinde kalmış.

3= Adezivin tamamına yakını diş yüzeyinde kalmış.

## Tartışma

In vivo araştırmalarda ortodontide kullanılan adeziv rezinlerin, braketlere ve diş yüzeyine yapışma kuvvetlerinin ölçülememesi geliştirilen yeni malzemelerin klinik kullanıma sunulmadan önce in vitro olarak test edilmelerini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca klinik incelemelerin çok uzun bir zaman gerektirmesi, hastaya bağlı olması, braket kopmasına sebep olabilecek faktörün tespitinin güç olması gibi dezavantajlarından dolayı pek çok araştırmacı in vitro testleri tercih etmektedir. In vitro testler elbette ki malzemenin klinikte göstereceği performans hakkında genel bir fikir edinilmesinde önemlidir. Ancak bu in vitro çalışmaların in vivo olarak yapılması mümkün olan araştırmalarla desteklenmesi de gereklidir. Bu nedenle bu çalışmanın ikinci kısmında laboratuvar şartlarında test edilen rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanın, dört farklı tip braketle 40 hasta üzerinde ortalama 18 aylık tedavi süresince gözlenen klinik performansı araştırıldı ve bir no-miks kompozit rezinle yapıştırılan kontrol grubuyla kopma oranları açısından karşılaştırıldı.

Hem cam-iyonomer hem de kompozit partikülleri içeren bir hibrit materyal olan Fuji Ortho üretici firmanın önerdiği şekilde mine pürüzlendirmesi yapılmadan kullanıldı. Cam-iyonomer siman uygulamadan önce poliakrilik asitle mine yüzeyinin hazırlanması konusunda farklı görüşler olmasına rağmen<sup>2-4</sup> FO'nun mine yüzeyine kimyasal bir yolla yapışmasından dolayı çalışmamızda poliakrilik asitle mine yüzeyi hazırlanması yapılmamıştır.

Hastalar dört grup arasında rasgele olarak dağıtıldı (braket adeziv kombinasyonları) böylece seçim sistemindeki açıklık nedeniyle "pseudo-randomization"un en aza indirilmesine çalışıldı.<sup>5</sup> Araştırmacılar arasındaki farklılığı ortadan kaldırmak için bütün gruplarda braketler aynı hekim tarafından yapıştırıldı. Çalışmada yalnızca ilk kopmalar değerlendirilmiştir. İlk kopma ile karşılaştırıldığında ikinci ve üçüncü kopma oranlarının çok daha yüksek olduğu belirtilmiştir.<sup>6</sup> Bu nedenle klinik çalışmalarda kopma oranları değerlendirilirken ya sadece ilk kopmaların göz önünde bulundurulması ya da farklı bir kategoride çoklu kopma analizinin yapılması önerilmiştir.<sup>6-7</sup>



Birçok çalışmada<sup>7-11</sup> premolar braketlerinin keser braketlerine göre çok daha yüksek oranda kopma gösterdiği bildirilmiştir. Bu nedenle ve hastaların tedavi planlamalarındaki premolar çekiminin dengesiz dağılımından dolayı çalışmaya premolar braketleri dahil edilmemiştir.

Objektif olarak incelendiğinde bu çalışmanın bazı yönlerden sınırlı olduğu gözlenmektedir. İlk olarak, iki grup arasındaki farklılığı istatistiksel olarak belirleyebilecek kadar yeterli olmasına rağmen hasta sayısı azdır. İkinci olarak hasta sayısının yetersizliği nedeniyle braket kopma oranları üzerine cinsiyetin, yaşın ve malokluzyonun etkisi araştırılmamıştır. Ancak, Miller ve arkadaşları<sup>12</sup> cinsiyet için yapılan ayırımın sonuçları değiştirmeyeceğini belirtmişlerdir. Hasta yaşının da kopma oranlarını etkileyebileceği bildirilmektedir.<sup>13</sup> 12 yaşından küçük hastalarda braket kopma oranının 16 yaşından büyük olanlara göre 3 kat daha fazla olduğu rapor edilmesine rağmen bu çalışmada ki hastaların hiç birisinin 14 yaşından büyük olmaması yaşa bağlı bir ayırımın yapılmasını gereksiz kılmıştır.<sup>13</sup>

Alt çenede gözlenen kopma oranlarının üst çenede gözlenen kopma oranlarından daha sık olduğu belirtilmiştir.<sup>8,9,11</sup> Çalışmamızda kompozit rezinle yapıştırılan braketlerde (NM) diğer çalışmalarla benzer şekilde alt çenede daha fazla kopma gözlenmiştir. Bununla birlikte rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanla yapıştırılan braketlerde kopma oranı üst çenede daha yüksek olarak belirlenmiştir (Tablo II). Bu durumun rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanın, cam iyonmer komponenti nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Bilindiği gibi cam-iyonmer simanların kırılma direnci kuru ortamlarda artmaktadır. Üst çene ön bölgesinde nem oranının ağız diğer bölgelerine göre daha az olması bu bölgede rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanın kuru ortamdan etkilenerek kırılma direncinin arttığını düşündürmektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarla direkt karşılaştırma yapmak, kullanılan adeziv ve braketlerin ve gözlem sürelerinin farklılıklarından dolayı güçtür. Bu nedenle sadece benzer materyallerin kullanıldığı çalışmalarla karşılaştırma yapılmıştır. Millet ve Gordon<sup>13</sup> tarafından yapılan, no-miks kompozit rezinle (Right-on) yapıştırılan ortodontik braketlerin kopma oranlarının değerlendirildiği araştırmadaki sonuçlar bu çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerdir. Bu araştırmacılar 5 yıllık bir gözlem süresince toplam 563 hastada % 8 oranında kopma belirlemişlerdir. Işınla veya kimyasal yolla sertleşen kompozit rezinlerin kullanıldığı diğer bir çok çalışmada da benzer sonuçlar gözlenmiştir.<sup>4,7,8,11,12</sup>

Literatürde, rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanın değerlendirildiği klinik çalışmaların varlığı sınırlıdır. Rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanın (Fuji Ortho) kullanıldığı bir klinik çalışmada, 12 aylık takip süresince, Fricker<sup>14</sup> toplam 60 braketten 3 tanesinin koptuğunu belirtmiştir (% 5). Ancak, Fricker<sup>14</sup> rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanla braketleri yapıştırmadan önce 10 sn süreyle mine yüzeyine Fuji Dentine Conditioner kullanmış aynı zamanda hasta

seçiminde yapıştırılan braketlerde okluzal interferenslerin olmamasına dikkat etmiştir. Başka bir klinik çalışmada FO ile yapıştırılan braketlerde daimi dişlenmede % 2 karışık dişlenmede % 8.4 oranlarında kopma gözlemlendiği bildirilmiştir.<sup>15</sup>

Bu çalışmanın 1. kısmı ve bu kısmı arasında yapılan karşılaştırmalarda ise öncelikle in vitro olarak en yüksek Weibull modülünün ( $m$ ) saptandığı ve en güvenilir olarak kabul edilen  $F_{NM}$  grubunun klinik uygulamada da en az braket kopma oranına (1 braket) sahip olduğu saptandı. Yine ikinci en yüksek  $m$  modülüne sahip  $M_{NM}$  grubu içinde in vitro çalışma sonuçlarını destekler klinik veriler elde edildi. Bu grupta sadece 2 adet braket kopması gözlemlendi (Tablo I). En düşük  $m$  değerine sahip  $D_{FO}$  grubunda ise 8 braket kopması belirlendi. Ancak klinik uygulamada en çok braket kopmasının gözlemlendiği  $A_{FO}$  grubunun (11 braket) in vitro testteki  $m$  değeri 2.55 gibi bir rakamla sekiz grup içerisinde dördüncü sırada yer almaktaydı ve rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanın kullanıldığı dört grubun en yüksek  $m$  değerine sahipti. Her ne kadar rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanın kullanıldığı diğer üç grupta da ( $M_{FO}$ ,  $D_{FO}$ ,  $F_{FO}$ ) braket kopma oranları yüksek bulunmuş olsa dahi  $A_{FO}$  grubundaki bu tezat in vitro test sonuçlarının klinik açıdan yorumlanmasında dikkatli olunması gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle ağız ortamındaki nem oranı, kimyasal etkenler, okluzal yüklenmeler ve ısıl değişkenlerin in vitro ortamlarda tam anlamıyla taklit edilemeyeceği unutulmamalıdır. Ancak bütün bunlara rağmen 2 kısımdan oluşan bu çalışmanın sonuçları özellikle Weibull analizinin in vitro test sonuçlarının klinik yorumlamalar için kullanılmasının yararlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Arı skorları incelendiğinde rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanla yapıştırılan braketler koptuğunda no-miks kompozit rezinin kullanıldığı gruplara oranla diş yüzeyinde daha az miktarda adeziv kaldığı gözlenmiştir. Bu durum diğer bir çok çalışmayla ve bu çalışmanın ilk kısmıyla uyumaktadır.<sup>3,16</sup> ARI 0 ve 1 skorlarının özellikle rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanın (FO) kullanıldığı gruplarda daha ağırlıklı olarak görülmesi, bu simanla mine arasındaki kimyasal bağlantının, braketle siman arasındaki bağlantıdan daha zayıf olduğunu göstermektedir. Bu durum rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanın klinik uygulamasında daha fazla braket kopmasına neden olmakla birlikte bu çalışmanın sonuçları bu simanın klinik kullanımının yeterli olabileceği yönündedir. Özellikle ağız hijyeninin mükemmel olmadığı, fazla ve çok komplike diş hareketi gerektirmeyen ve prematür okluzal kontakların olmadığı hastalarda kullanılması bu küçük dezavantajın göz ardı edilmesine bir neden olabilir. Ayrıca mine ile siman arasındaki bu zayıf bağ, rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanla yapıştırılmış braketlerin sökümü esnasında diş yüzeyinin temizlenmesinin daha kolay ve daha hızlı olabilmesi yönünde bir avantaj sağlayabilir.

## Sonuç

Bu klinik takip çalışmasında, rezinle güçlendirilmiş cam-iyonmer simanla yapıştırılmış braketlerde %

16.25 oranında kopma gözlemlendi. Her ne kadar bu kopma oranı konvansiyonel no-miks rezinle yapıştırılmış braketterdekinden (% 7.5) daha fazla olsa da rezinle güçlendirilmiş cam-iyonomer simanlar özellikle mine hipoplazisi olan, çürümeye yatkın dişlere sahip hastalarda güvenli bir şekilde kullanılabilir.

### Kaynaklar

1. Artun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod* 1984; 85:333-340.
2. Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br Dent J* 1972; 132:133-135.
3. Cook PA, Youngson CC. An in vitro study of the bond strength of a glass ionomer cement in the direct bonding of orthodontic brackets. *Br J Orthod* 1988; 15:247-253.
4. Tavas MA, Salem NS. Glass ionomers for direct bonding: an in vitro assessment. *Br J Orthod* 1990; 17:223-228.
5. Altman DG. In: *Practical Statistics for Medical research*, Chapman and Hall, London, 1991.
6. Kinch AP, Taylor H, Warltier R, Oliver RG, Newcombe RG. A clinical trial comparing the failure rates of directly bonded brackets using etch times of 15 to 60 seconds. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 94:476-483.
7. Sunna S, Rock WP. Clinical performance of orthodontic brackets and adhesive systems: a randomized clinical trial. *Br J Orthod* 1998; 25:283-287.
8. Zachrisson BU. A posttreatment evaluation of direct bonding in orthodontics. *Am J Orthod* 1977; 71:173-189.
9. Lovius BB, Pender N, O'dowling I, Tomkins A. A clinical trial of a light activated bonding material over an 18 month period. *Br J Orthod* 1987; 14:11-20.
10. Sonis AL. Comparison of a light-cured adhesive with an autopolymerizing bonding system. *JCO* 1988; 22:730-732.
11. O'brien KD, Read MJF, Sandison RJ, Roberts CT. A visible light-activated direct-bonding material: an in vivo comparative study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989; 95:348-351.
12. Miller JR, Mancl L, Arbuckle G, Baldwin J, Phillips RW. A three-year clinical trial using a glass ionomer cement for the bonding of orthodontic brackets. *Angle Orthod* 1996; 66:309-312.
13. Millet DT, Gordon PH. A 5-year clinical review of bond failure with a no-mix adhesive. *Eur J Orthod* 1994; 16:203-211.
14. Fricker JP. A 12-month clinical evaluation of a glass polyalkenoate cement for the direct bonding of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 101:381-384.
15. Fricker JP. A new self-curing resin-modified glass-ionomer cement for the direct bonding of orthodontic brackets in vivo. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 113:384-386.
16. Wiltshire W. Shear bond strength of a glass ionomer for direct bonding in orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994; 106:127-130.

# Sistem Isı Kaynağının İn Vitro Kullanımında Kök Yüzeyindeki Isı Değişiklikleri: Diş Grupları ve Preparasyon Kalınlığı İle İlişkisi

Changes In Root Surface Temperatures With In Vitro Use Of System B Heat Source: Interaction Between Tooth Groups And Preparation Thickness

Hikmet Aydemir \*, Tamer Taşdemir \*\*, Uğur İnan\*\*, Serap Yavuzoğlu \*\*, Oğuzhan Ünal \*\*

**ÖZET:** Periodontal ve ortodontik nedenlerle çekilmiş insan tek köklü dişlerinin kullanıldığı bu çalışmada, ısı ile yumuşatılmış lateral kondensasyon gutta percha kök kanalı dolgu tekniklerinin uygulanması esnasında kök yüzeyinde ortaya çıkan ısının diş grupları ve preparasyon kalınlığı ile ilişkisi incelendi. 20 adet üst santral kesici ve 20 adet alt premolar dişin kök kanalları çalışma boyutu belirlendikten sonra apekten 1 mm kısa olacak şekilde 40 ve 60 no K file kullanılarak Step Back tekniği ile prepare edildi. Salin solüsyonla kanallar yıkandıktan sonra iyice kurutuldu. Prepare edilen dişlerin kök yüzeyleri tabaka mum kalınlığına mum ile kaplanıp resin blok içine gömüldü. Blok sertleştikten sonra mum eritilerek diş ile resin arasında periodontal aralığı taklit eden bir boşluk oluşturuldu. Daha sonra bu boşluğa sığır kıyması konularak tüm çalışma grubu dişlerde sığır kıyması ile birlikte dişlerin kök yüzeyindeki ısının oda sıcaklığında standart bir başlangıç noktası oluşturmak üzere tampone edildi (25,1 °C). Resin blok üzerinde dişlerin aproksimalinde mine sement hududunun 5mm aşağısında ısı ölçerin probunun kök yüzeyine ulaşabileceği bir boşluk oluşturuldu ve probun hemen dışarıda kalan kısmı kompozit dolgu ile sabitleştirildi. Daha sonra Sistem B ısı kaynağı kullanılarak her bir dişte dolgu materyali olmadan lateral kondensasyon metodu ile kök kanalları gutta percha ile dolduruldu. Kök yüzeylerinde oluşan ısı kaydedildi. 1,7 - 5,1 °C arasında ısı artışlarının görüldüğü bu çalışmada, bağımsız örnekler için t testi ve Levene's testinden yararlanılarak yapılan istatistiki analizde, diş grupları arasında ve yine preparasyon kalınlıkları arasında önemli farklılığın olmadığı gözlemlendi ( $P>a=0,05$ ).

**Anahtar Kelimeler :** Termoplastik gutta percha, Sistem B ısı kaynağı, Kök yüzeyi ısı değişiklikleri

## Giriş

Kök kanal tedavinin amacı, kök kanalı sisteminin nekrotik ve dekompoze artıklardan arındırılması, şekillendirilmesi ve sonrasında uygun bir kök kanalı dolgu materyali ile sızdırmaz bir şekilde doldurulmasıdır. Genelde düzensizlikler gösteren yaklaşık konik şekilli boşluğun sıkı sıkıya doldurulması amacıyla günümüze kadar çok sayıda materyal ve teknik kullanılmıştır.<sup>1</sup> Son zamanlarda bu düzensiz kanal duvarlarına sıkıştırılabilir özelliği ile iyi adapte olabilen, toksositesi düşük, periapikal dokular tarafından iyi tolare edilebilen, içeriğindeki maddelerle radyopasitesi olan, ısıtıldığında plastik özellik kazanan ve eriyebilir olan kök kanalı dolgu materyali gutta percha

**SUMMARY:** In this in vitro study single-rooted human teeth extracted for periodontal and orthodontic reason were used and the interaction between the heat generated on the root surface and tooth groups and preparation thickness was evaluated while applying warm lateral condensation techniques of gutta percha. 20 maxillary incisors and 20 mandibular premolars were prepared by using Step-Back method with # 40 and # 60 K-files at the established working length of 1mm from the apex. The canals were dried after irrigation with saline solution. Then, the root surfaces were covered with a modelling wax at the thickness of a wax sheet and embedded in resin block. The wax was melted and space was encircled with fresh tissue (beef) and this system was maintained at room temperature to achieve a standard starting temperature (25,1 °C). A thermocouple was passed through the wall of resin block at a point 5 mm below the cemento-enamel junction and the probe was secured with light cured composite, resin. Then by using System B Heat Source each tooth was obtunded with lateral condensation of gutta percha without sealer. The heat generated on root surface was recorded.

In this study, the temperature elevations ranged from 1,7 to 5,1 °C. All results were subjected to statistical analysis using t test for independent samples and Levene's test. There were no statistically significant differences between the tooth groups, and between the preparation thickness for the temperature elevation ( $P>a=0$ ).

**Key Words :** Thermoplastized Gutta Percha, System B Heat Source, Changes In Root Surface Temperatures

ha takdim edilmiştir.<sup>2,3,4</sup> Özellikle ısıtıldığında plastik hale dönüşümü, hafifce genişlemesi ve sıkıştırılabilir olması ile kanal duvarlarına adabte olabilmesi özelliği dikkate alınarak kondensasyonu için değişik ısı kaynakları ve yöntemleri geliştirilmiştir. Kök kanalı dolgu yöntemlerinden en büyük ilgiyi sealer ile birlikte kullanılan lateral kondensasyon teknikleri ve sıcak vertikal kondensasyon yöntemi görmüştür.<sup>3,4,5</sup> Her iki yöntem karşılaştırıldığında, lateral kondensasyonda guttanın daha kontrollü yerleştirilmesi avantajına karşın, sealer-kon arası ve konlar arası yetersiz adaptasyon ve homojenlik dezavantajdır. Vertikal kondensasyonda ise daha homojen bir dolgu elde edilmesine rağmen vertikal kırıkların

\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Bilim Dalı, Öğretim Üyesi

\*\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Bilim Dalı, Araştırma Görevlisi

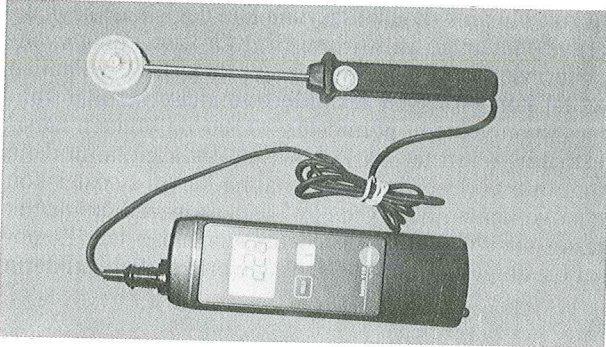
daha sık ortaya çıkması, dar ve eğri kanallarda ki uygulama zorluğu ve kök kanalı içerisinde ve kök yüzeyinde ortaya çıkan ısının daha yüksek olması yöntemin olumsuz yönleridir.<sup>3</sup>

Kök kanalı tedavide, preparasyon ve dolguda diş destek dokularına zarar verilmemesi esastır. Isı kaynağı kullanılarak yapılan sıcak gutta percha kök kanalı tekniklerinde, kanal boşluğunda ortaya çıkan ısının dentin ve sement boyunca periodontal dokulara ve kemiğe transferi olabileceği ve yüksek derecede ısı transferinde dokulara hasarın ortaya çıkabileceği açıklanmıştır.<sup>2,3,4,6,7</sup>

Bu çalışma da, sıcak lateral kondensasyon tekniği ile yapılan kök kanalı dolgularında kök yüzeyindeki ısı artışının ne derece olduğu ve bu artışın diş grupları ve preparasyon kalınlığı ile ilişkisinin olup olmadığı araştırıldı.

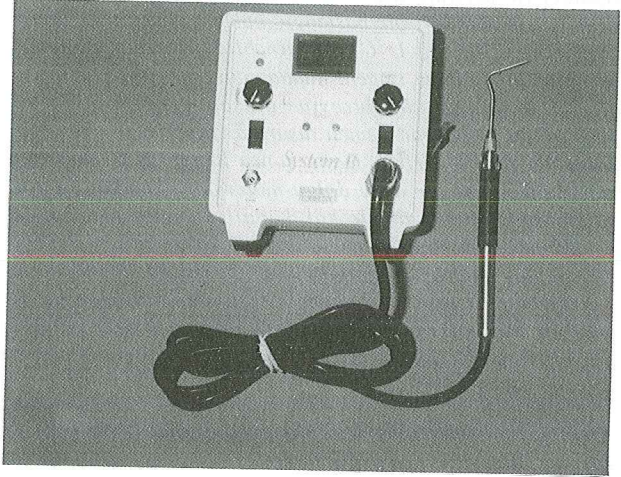
### Gereç ve Yöntem

Bu çalışma için, apeks oluşumunu tamamlamış , periodontal ve ortodontik nedenlerle çekilmiş tek köklü insan dişleri seçildi. 20 adet üst orta kesici ve 20 adet alt premolar olmak üzere 40 adet dişin her birinin giriş kavimleri açıldıktan sonra, apeksten 1 mm kısa olacak şekilde 10 numara K File 'dan yararlanılarak kök kanalları çalışma uzunlukları belirlendi. Dişler, her bir diş grubundan 10 'ar adet olmak üzere 4 guba ayrıldı ve Step Back preparasyon tekniği ile kök kanalları prepare edildi. Birinci ve üçüncü gruptaki kesici ve premolar dişlerde preparasyon çalışma uzunluğu boyunca 10 numaradan başlatılıp 25 numaraya kadar, daha sonra 30 no ile çalışma uzunluğundan 1mm kısa, 35 no ile 2mm kısa, 40 no ile 3mm kısa olmak üzere K file kullanılarak Step Back tekniğinin ileriki basamaklarına devam edilmeden preparasyon tamamlandı. Üçüncü ve dördüncü gruptaki kesici ve premolar dişlerde preparasyon Step Back tekniği ile 60 no K file 'a kadar devam ettirildi. Prepare edilen dişlerin kök kanalları salin solüsyonla yıkandıktan sonra paper pointlerle iyice kurutuldu. Bütün dişlerin kök yüzeyleri tabaka modelaj mumu kalınlığında mum ile kaplanıp resin blok içine gömüldü. Blok sertleştikten sonra, mum eritilerek diş ile resin arasında periodontal aralığı taklit eden bir boşluk oluşturuldu. Yine resin blok üzerinde dişlerin distal veya mezialinde mine-sement hududunun 3 mm aşağısında Testo 110 (ölçüm aralığı -50 , +150 °C , doğruluk 0,2 °C ) ısı ölçerinin (Testo GmbH & Co.,Testo-Str.1, D-7983 Lenzkirch) probunun (Testo 110 NTC, 0613.1911C yüzey probu) kök yüzeyine ulaşabileceği boşluk açıldı ve probun



Resim 1. Testo 110 ısı ölçer ve probu

hemen dışarıda kalan kısmı kompozit dolgu ile sabitleştirildi (Resim 1). Resin blok ile diş kökü arasında kalan, periodontal aralığı taklit eden boşluk sığır kıyması ile dolduruldu.<sup>8</sup> Başlangıç ısı olarak, oda sıcaklığında düzenekte ilk tespit edilen ısı (25,1 °C) alındı. Düzenekteki minimal ısı değişiklikleri tampone edilerek tüm gruplarda standart başlangıç ısısının elde edilmesine özen gösterildi. Gruplardaki her bir kök kanallarına sealer kullanılmadan standart olmayan uygun bir gutta percha (fine, fine-medium, medium, med-large ) yerleştirildi. Point'e uygun spreader seçildi ve bir stoper ile çalışma uzunluğundan 1mm kısa olacak şekilde referans nokta ayarlandı. Daha sonra Sistem B ısı kaynağının ( Model 1005, Analytic Technology, Redmond, WA.) ısı göstergesi üretici firma tavsiyesine uyularak 200 °C 'ye, güç göstergesi 10 'u gösterecek şekilde ayarlandı (Resim 2). Spreader gutta percha boyunca kanal duvarlarına doğru itilerek referans noktasına kadar ilerletildi, 2 saniye süren bu işlem sonrası 10 saniye bekletilip tekrar 1 saniye ısı verilip spreader kanal dışına çıkarıldı. Dolgu aşamasında dişlerin kök yüzeylerinde ortaya çıkan ısı digital termocouple ile kaydedildi. Tüm diş gruplarında 1,7 - 5,1 °C arasında ısı artışlarının görüldüğü bu çalışmada, bağımsız örnekler için t testi ve Levene's testinden yararlanılarak diş grupları arasında ve yine preparasyon kalınlıkları arasında farklılığın istatistiksel analizi yapıldı ve tablolar hazırlandı.



Resim 2. Sistem B ısı kaynağı

### Bulgular

Kesici diş gruplarında, 40 no K file 'a kadar yapı preparasyonlarda 2,0 ile 5,1 °C arası (ortalama 3,73 °C), 60 no K file 'a kadar olan preparasyonlar da 2,0 ile 3,6 °C 'lık bir ısı artışının olduğu (ortalama 2,65 °C) gözlemlendi. Yine premolar dişlerde, 40 no K file 'a kadar yapılan preparasyonlarda 1,7 ile 3,0 °C arası (ortalama 2,38 °C), 60 no K file 'a kadar olan preparasyonlar 2,5 ile 3,1 °C 'lık bir ısı artışının olduğu (ortalama 2,75 °C ) gözlemlendi. Gruplarda ki örnek sayısı ve ortalama ısı artışları tablo 1 'de gösterildi. Gruplarda sıcak lat kondensasyonla yapılan kök kanal dolgularında dişlerin kök yüzeyinde en az 1,7 °C ile en fazla 5,1 °C 'lık ısı artışının görüldüğü bu çalışmada istatistiksel analiz sonucunda diş grupları ve preparasyon kalınlıkları arasında önemli farklılığın olmadığı belirlendi.

**Tablo I.** Dişlerin kök yüzeyinde görülen ortalama ısı artışları.

Deney Grubu	Preparasyon kalınlığı Ege ISI no	Örnek Sayısı	Ortalama Isı Artışı °C	SD
Üst orta kesici	40	10	3.73	1.565
	60	10	2.65	0.695
Alt Premolar	40	10	2.38	2.375
	60	10	2.75	2.750

P > 0.05 diş grupları ve preparasyon kalınlıkları arasında ısı artışı farkı önemsizdir.

### Tartışma

Son yıllarda kök kanal tedavide, prepare edilen kanal sistemi içerisinde ısıtılan enstrumanların kullanıttıkları popüler olmuştur. Isıyla materyalin akıcılığının artması, daha homojen ve kanal duvarlarına daha iyi adapte olabilir özellik kazanması düşüncesi ile çok sayıda ısı ile yumuşatılmış gutta percha teknikleri geliştirilmiştir. Bu metotlardan biri de sıcak kondensasyon metodudur.<sup>4</sup>

Kök kanal tedavide ilk hedef, periodontal ligamente, destek dokulara zarar vermeden kanal sisteminin doldurulmasıdır.<sup>7</sup> Gerek lateral kondensasyon, gerekse diğer sıcak gutta percha yöntemlerinde kök kanalı içerisinde ortaya çıkan ısı ve bu ısının, termal geçirgenliği zayıf dentin (1,36 x 10<sup>-3</sup> cal/sq cm °C) tarafından semente, periodontal ligamente ve alveoler kemiğe iletilebileceği ve yüksek derecede ki ısının destek dokularında hasara neden olabileceği endişesi klinisyenleri bu konuda araştırmaya yöneltmiştir.<sup>4,7,9,10,11</sup> Çalışmamızda, Sistem B ısı kaynağının kullanımıyla gutta perchanın lateral kondensasyonunda kanal içerisinde açığa çıkan ısının kök yüzeyine ne derece iletildiği ve kök yüzeyindeki ısı artışının diş gruplarına ve preparasyon kalınlığıyla ilişkisi in vitro model ile araştırıldı. Isıtılmış gutta percha metoduna ve kullanılan ısı kaynağına bağlı olarak kök kanalları içerisinde, dolayısıyla kök yüzeyinde ısı artışının olduğu araştırmaların sonucu ışığında söylenebilir. Ancak ortaya çıkan ısı artışının miktarı ve etki süresi biyolojik açıdan önemlidir.<sup>4</sup> Genellikle, vücut ısısının 10 °C üzerindeki ısının destek dokularında irreversible hasar meydana getirebileceği<sup>7,12,13,14</sup>, yine 1 dk süreyle 44-47 °C 'lık ısılarda dokularında biyolojik hasarların gelişebileceği<sup>5,10,13</sup>, 56 °C ısıda sert doku protein denaturasyonu sonucu kemik hücrelerinde ölümün ortaya çıkabileceği açıklanmıştır.<sup>8,9,11,15,16</sup> Bu ısı miktarları vücut ısısının üzerindeki ısı ile tanımlanmıştır. Çalışmamızda başlangıç ısı 37 °C'değil de oda sıcaklığında düzenekte elde edilen 25,1 °C 'lık ilk ısıdır. Vücut sıcaklığından farklı sıcaklıklarda deney yapıldığında ısı iletimi eğer doğrusal ise ısı yayılım farkının ihmal edileceği, 37 °C de olsa aynı sonuçların alınacağı savunularına<sup>10,12,14,15,17</sup> dayanarak ısının 37 °C 'de tutulması gayretinde olmadık. Ancak tüm ölçümlerde standart başlama noktası elde etmek için mevcut oda sıcaklığında ki çok düşük ısı değeri-

şikliklerinde düzenek ısıyı tampone edilerek standardize edildi.

Bir çok çalışmada dentinin zayıf iletkenliği nedeniyle dentin kalınlığındaki küçük bir farklılığın termal açıdan büyük değişiklikler gösterebileceği, ancak kompaksiyonda ısı üretiminin kontrol edilememesi, sadece plugger-gutta arasında değil, plugger-dentin duvarı arasındaki sirtünmeden kaynaklanan ısı farklılıklarının da bağının lineer olmadığı çalışmalarda belirtilmiştir.<sup>5</sup> Yine aşırı prepare edilen, dentin kalınlığının azaldığı kanallarda ve iç rezorpsiyonların olduğu kanallarda kök yüzeyinde daha yüksek ısı ortaya çıkabileceği bildirilmiştir.<sup>18</sup> Sistem B ile 250 veya üzerindeki tüm sıcaklık ayarlarının kök yüzeyinde 10 °C üzerinde ısı artışına neden olabileceği ve bu ısı artışının kritik ısı artışı olduğu, periradikuler dokularda hasarlara neden olabileceği belirtilmiştir.<sup>10,17</sup> Doku hasarının sadece sıcaklık artışına bağlı olmayıp, aynı zamanda dokunun bu sıcaklığa maruz kalış süresine de bağlı olduğu açıklanmıştır. Isı yayılımının doğrusallığından dolayı in vivo ortamda ısının daha çabuk düşeceği, bunun nedeninin kök yüzeyine komşu vaskülarizasyonun olabileceği, dolayısıyla in vivo ve invitro şartlarda ki ısı artışı arasında anlamlı fark olmadığı, iki ölçüm arasında kıyaslama yapılabileceği savunulmuştur.<sup>15</sup> Yine ısı artışının fazla olmaması, dentinin zayıf termal geçirgenliği, in vivo şartlarda periodontal ligamentdeki mevcut sirkülasyon, dentin tubullerindeki sıvı nedeniyle olabileceği, her iki ortamda kullanılan gutta percha 'nın zayıf ısı iletkenliği, hızlı bir şekilde ısıyı absorpsiyonu ve soğuması ısının az olması sebebiyle açıklanabileceği belirtilmiştir.<sup>7,15</sup>

Weller ve arkadaşları<sup>7</sup> yaptıkları çalışmalarında, preparasyon sonrası artakalan dentin kalınlığının önemli olduğunu, dolguda en yüksek kaydedilen ısının (8,9 °C) kök kanalı çapının en geniş olduğu alanda olduğunu göstermiştir.

Çalışmamızda Sistem B ısı kaynağı, üretici firma tavsiyesi ve literatürde en uygun ısı derecesi olduğu bildirilen<sup>6,13</sup> 200 °C 'a ayarlanmış olup, araştırmacıların çalışmalarına paralel olarak sonuçlarımızda deney grubu örneklerin hiç birisinde kritik ısı artışının olmadığı görülmüştür.<sup>10,13,19,20</sup> Ancak diş grupları ve dentin kalınlığının kök yüzeyindeki ısı artışını etkileyebileceği hususundaki açıklanan araştırma sonuçlarının<sup>5,18</sup> aksine, çalışmamızda deney grupları arasında ki ısı artış farklılığının istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

### Kaynaklar

1. Alaçam T. Kök kanalı dolgu yöntemleri, Endodonti, Barış Yayınları, Ankara, 451-494, 2000.
2. Barkhordar R.A, Goodis H.E, Watanabe L, Koumdjan J. Evaluation of temperature rise on the outer surface of teeth during root canal obturation techniques. Quintessence Int 1990;21(7):585-588.
3. Donley D.L, Weller R.N, Kulild J.C, Jurcak J.J. In vitro intracanal temperatures produced by low and high-temperature thermoplasticized injectable gutta-percha. J of Endod 1991;17(7):307-309.
4. Jurcak J.J, Weller R.N, Kulild J.C, Donley D.L. In vitro intracanal temperatures produced during warm lateral condensation of gutta percha. J of Endod 1992;18(1):1-3.

5. Fors U, Jonasson E, Bergquist A, Berg J.O. Measurements of the root surface temperature during thermo-mechanical root canal filling in vitro. *Int Endod J* 1985;18:199-202.
6. Castelli W.A, Caffesse R.G, Pameijer C.H, Perez R.D, Farguhar J. Periodontium response to a root canal condensing device (Endotec). *Oral Surg* 1991;71:333-337.
7. Weller R.N, Koch K.A. In vitro radicular temperatures produced by injectabl thermoplasticized gutta percha. *Int Endod J* 1995;28:86-90.
8. Tjan A.H.L, Abbate M.F. Temperature rise at root surface during post space preparation. *J of Prosthet Dent* 1993;69:41-45.
9. Eriksson A.R, Albrektsson T. Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury : A vital-microscopic study in the rabbit. *J of Prosthet dent* 1983;50(1):101-107.
10. Floren J.W, Weller R.N, Pashley D.H, Kimbrough W.F. Changes in root surface temperatures with in vitro use of the System B Heat Source. *J of Endod* 1999; 25(9):593-595.
11. Saunders E.M. In vivo findings associated with heat generation during thermomechanical compaction of gutta percha. Part II. Histological response to temperature elevation on the external surface of the root. *Int Endod J* 1990;23:268-274.
12. Hardie E.M. Further studies on heat generation during obturation techniques involving thermally softened gutta percha. *Int Endod J* 1987;20:122-127.
13. Lee F.S, VanCura J.E, BeGole E. A comparison of surface temperatures using different obturation heat sources. *J of Endod* 1998;24(9):617-620.
14. Saunders E.M, Saunders W.P. The heat generated on the external root surface during post space preparation. *Int Endod J* 1989;22:169-173.
15. Saunders E.M. In vivo findings associated with heat generation during thermomechanical compaction of gutta percha. Part I. Temperature levels at the external surface of the root. *Int Endod J* 1990;23:263-267.
16. Gutman J.L, Creel D.C, Bowles W.H. Evaluation of heat tranfer during root canal obturation with thermoplasticized gutta percha. Part I. In vitro heat levels during extrusion. *J of Endod* 1987;13(8):378-383.
17. Hardie E.M. Heat transmission to the outhter surface of the tooth during the thermo-mechanical compaction technique of root canal obturation. *Int Endod J* 1986;16:73-77.
18. Weller R.N, Jurcak J.J, Donley D.L, Kulild J.C. A new model system for measuring intracanal temperatures. *J of Endod* 1991;17(10):491-494.
19. Silver G.K, Love R.M, Purton D.G. Comparison of two vertical condensation obturation techniques: Touch'n Heat modified and System B . *Int Endod J* 1999,32(4):287-295.
20. Wolcott J.F, Himel V.T, Hicks M.L. Thermofil retreatment using a new "System B" technique or a solvent. *J of Endod* 1999; 25(11):761-764.

# Temporomandibular Eklem Redüksiyonlu Disk Deplasmanı Bulunan Hastalarda İntraartikular Sodyum Hyalüronat Enjeksiyonu

Effect of Intra-articular Injections of Sodium Hyaluronate for Patients with Reducing Disk Displacement of the Temporomandibular Joint

Murat Metin \*, Nejat Bora Sayan \*\*

**ÖZET:** Bu çalışma temporomandibular eklem redüksiyonlu disk deplasmanında alternatif tedavi şekli olarak üst eklem boşluğuna uygulanan sodyum hyalüronat enjeksiyonunun etkilerini saptamak amacıyla yapılmıştır.

Redüksiyonlu disk deplasmanı bulunan 20 hastanın temporomandibular üst eklem boşluğuna sodyum hyalüronat enjeksiyonu yapılmıştır. Hastalar işlemden önce, işlemden sonra 1.hafta, 2.hafta, 1,3,6,12. Aylarda değerlendirilmiştir. Hastaların maksimum ağız açıklıkları, lateral çene hareketleri ölçülmüş olup, temporomandibular eklem ağrı ve ses şikayetlerini uzunluğu 0-100 mm olan bir vizüel analog skalada değerlendirmeleri istenmiştir.

Bu çalışma eklem içi sodyum hyalüronat enjeksiyonunun temporomandibular eklem redüksiyonlu disk deplasmanı tedavisinde kullanılabilir uygun bir tedavi şekli olduğunu göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Sodyum hyalüronat, temporomandibular eklem, redüksiyonlu disk deplasmanı.

## Giriş

Temporomandibular eklemde ağrı ve disfonksiyon oluşmasında bir çok değişik etiyolojik faktör rol oynamaktadır. Bruksizm, maloklüzyon, travma disk dislokasyonları, dejeneratif eklem hastalıkları, inflamatuvar eklem hastalıklarında izlenen semptomlar genellikle benzerdir ve sıklıkla ağrı ile disfonksiyon sözkonusudur.<sup>1</sup>

Temporomandibular eklem internal düzensizlikleri eklem düzgün hareket etmesini engelleyen lokalize mekanik bozukluklar olarak tarif edilmektedir.<sup>2</sup> Bu düzensizliklerin tedavisi için kullanılan konservatif yöntemler içinde hastaya mevcut durumun anlatılıp çeşitli tavsiyelerde bulunulması, değişik tipte hazırlanan okluzal splintler, fizik tedavi, antiinflamatuvar ilaçlar ve intraartikular enjeksiyonlar sayılabilir.<sup>3</sup> Diğer konservatif yöntemlerle sonuç alınmayan hastalarda intraartikular enjeksiyon için genellikle kortikosteroidler ve sodyum hyalüronat kullanılmaktadır.<sup>1,4-6</sup> Eklem içi kortikosteroid enjeksiyonu yaygın kullanım alanı bulmakla beraber eklem dokularında oluşturduğu bazı yan etkilerden söz edilmektedir. Eklem sinoviyal sıvısının büyük kısmını oluşturan sodyum hyalüronat, eklem

**SUMMARY:** The purpose of this study was to determine whether lavaging of the superior joint space with injection of sodium hyaluronate can be used as an alternative treatment method for reducing disk displacement of the temporomandibular joint.

In 20 patients with reducing disk displacement of the temporomandibular joint, sodium hyaluronate was injected into the upper joint space. Patients were evaluated prior to procedure, 1 week, 2 weeks, 1 month, 3,6,12 months postoperatively. Intensity of temporomandibular joint pain and noises from the temporomandibular joint were assessed by a visual analog scale (VAS) ranging 0 to 100 mm, maximal mouth opening and lateral jaw movements were recorded for each patient as well.

Results of the present study revealed that injection of the sodium hyaluronate appears to be a useful treatment method of reducing disc displacement of the TMJ.

**Key words:** Sodium hyaluronate, temporomandibular joint, reducing disc displacement.

lubrikasyonunda ve eklem kıkırdağının korunmasında önemli rol oynamaktadır. Hyalüronat eklem içinde homojen olarak dağılmayıp eklem yüzeyleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Böylece eklem yüzeyinin kayıcılığı sağlanmaktadır.<sup>7</sup>

Bu çalışmada ağrı ve ses şikayeti ile kliniğimize başvuran, klinik olarak redüksiyonlu disk deplasmanı teşhisi konan ve manyetik rezonans ile doğrulanan hastalarda intraartikular sodyum hyalüronat enjeksiyonu tedavisinin sonuçlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

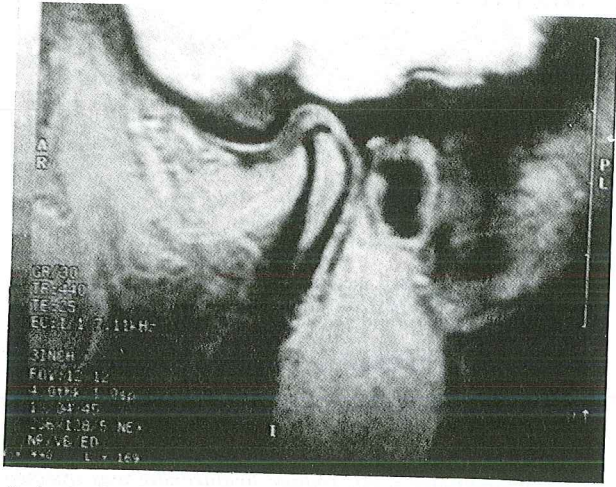
## Bireyler ve Yöntem

Çalışmaya yaşları 17 ile 52 arasında değişen 15 kadın, 5 erkek toplam 20 hasta katıldı. Hastaların şikayetleri yalnız veya beraber izlenen TME ağrısı ve eklemde ses gelmesi üzerinde yoğunluk kazanmaktaydı. Klinik muayene sonucunda redüksiyonlu disk deplasmanı düşünülen hastalarda bu teşhis manyetik rezonans görüntüleme yöntemiyle doğrulandı (Resim 1). Anamnez sırasında hastaların bir kısmının daha önce bazı konservatif yöntemlerle tedavi edilmeye çalışıldıkları öğrenildi. İntraartikular sodyum hyalüronat enjeksiyonu planlanan hastalara, yapılacak olan işlemin

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

\*\* Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi

detayları anlatıldı. Tedaviyi kabul eden hastalar araştırma kapsamına alındı.



Resim 1: Hastalarımızdan birinin temporomandibular eklem MRI görüntüsü

Intraartikular enjeksiyon öncesinde hastaların şikayetleri, klinik muayene bulguları, maksimum ağız açıklıkları, lateral ve protrüziv hareketler ölçülerek kaydedildi. Hastaların ağrı ve eklem sesi şikayetlerini, hazırlanan 100 mm. lik vizüel analog skalalara (VAS) işaretlemeleri istenerek bunlar hasta kayıtlarına geçirildi.

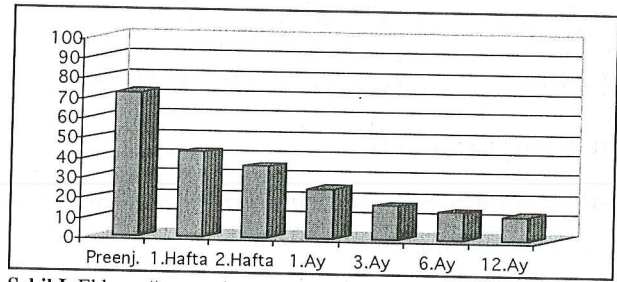
Intraartikular enjeksiyon öncesinde cilt altı ve eklem içi anestezi 27 G' luk bir dental enjektör yardımı ile 30 mg/ml prilokain hidroklorür, 0.58 mcg/ml Felipressin, 6 mg/ml sodyum klorür içeren lokal anestezi madde (Citanest Octopressin, Eczacıbaşı İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş. Levent, İstanbul) kullanılarak yapıldı. Anestezi sonrası 22 G' luk bir iğne yardımıyla üst eklem boşluğuna ulaşıldı. İğnenin üst eklem boşluğunda olup olmadığının kontrolü 1 cc' lik serum fizyolojinin eklem içine verilerek geri aspire edilmesiyle yapıldı. İğnenin üst eklem boşluğunda olduğuna emin olunduktan sonra 0.5 ml sodyum hyaluronat enjekte edildi (Orthovisc, Anika Research Inc Woburn, MA, USA). İşlem 2 hafta sonra tekrarlanmıştır. Hastaların kontrolleri postoperatif 1.gün, 1.hafta, 2.hafta, 1.ay, 3.ay, 6.ay ve 12. ayda yapılmıştır. Bu kontroller sırasında, hastaların klinik bulguları değerlendirilerek, maksimum ağız açıklığı, lateral ve protrüziv hareket miktarları, eklem sesi ve ağrı için VAS değerleri ölçülerek kaydedilmiştir.

### Bulgular

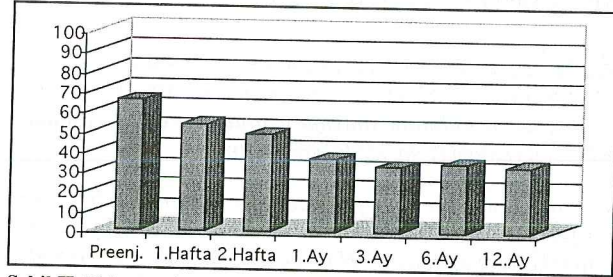
Hastaların başvuru nedenlerinin en büyük kısmını oluşturan ağrı ve şikayetlerinde önemli dereceler azalmalar, maksimum ağız açıklıklarında da artış olduğu izlenmiştir. Ağrı ve ses şikayetiyle ilgili VAS değerleri Şekil I ve II'de, maksimum ağız açıklığı ile ilgili değerler Şekil III'de görülmektedir.

### Tartışma

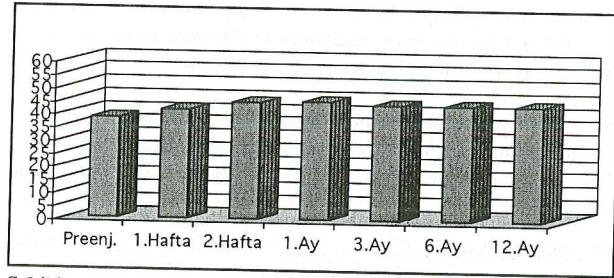
Intraartikular enjeksiyon tedavisi özellikle diğer konservatif yöntemlerle sonuç alınamayan hastalarda



Şekil I. Eklem ağrısına ait VAS değerleri.



Şekil II. Eklem sesine ait VAS değerleri



Şekil III. Maksimum ağız açıklığındaki değişimler.

başvurulan bir yöntemdir. Literatürde bu tedavi yönteminde kullanılan değişik teröpatik ilaçlarla karşılaşmak mümkündür.

Toller 1977'de diğer konservatif yöntemlerle başarılı sonuç alınamayan eklem ağrısı şikayeti bulunan 160 hastanın alt ve üst eklem boşluklarına 0.5'er ml kortizon enjekte etmiş ve hastaların %47'sinde semptomların geçtiği, %22'sinde önemli derecede azaldığını bildirmiştir.<sup>8</sup> Geri kalan %31 hastada tedavi başarısız olmuştur. Toller tedavilerin 30 yaş üstü hastalarda daha başarılı olduğunu bildirmiştir. Kopp ve Wenneberg okluzal terapi ile sonuç alınamayan hastalarda intraartikular kortizon uygulamalarının başarılı sonuçlarını rapor etmişlerdir.<sup>9</sup> Bu araştırmacılar Toller'den farklı olarak ağrı disfonksiyon sendromunun erken bulguları olan genç hastalarda, diğer otörlere paralel olarak, üst eklem boşluğuna yapılan enjeksiyonun başarılı sonuçları bildirmişlerdir. Kortizon enjeksiyonunun kondil başında oluşturabileceği erezyon nedeniyle enjeksiyonun ikiden fazla tekrar edilmemesine ilişkin klinik ve deneysel çalışmalar vardır.<sup>10</sup>

Intraartikular enjeksiyonda kullanılan diğer bir madde ise hyaluranattır. Hyaluranatın tedavi edici etkisi granülasyon dokusu oluşumunu ve adhezyon oluşumunu azaltmasına bağlanmaktadır.<sup>11</sup> Granülasyon dokusu oluşumunu azaltması üzerine etkisi deneysel



domuz diz eklemi lezyonlarında da gösterilmiştir. Tedavi edici etkisi sinovitisini azaltması hyaluronat sentezini normalleştirilmesi ile de açıklanmaktadır.<sup>12</sup> Yüksek moleküllü hyaluronatın tavşanlarda deneysel pannus oluşumu üzerine inhibitör etkisi izlenmesinde artikular kartilajın su içeriğinin azalmasını önlediği bulunmuştur.<sup>13</sup> Hyaluronatın antiinflamatuvar özelliği kesin olarak tanımlanmasada birkaç in vitro çalışma yüksek molekül ağırlıklı hyaluronatın yüksek konsantrasyonlarda granülositlerin hareketini ve reaktifliğini engelleyerek infalamasyonun kontrolünde fayda sağlanabileceğini göstermiştir.<sup>14</sup> TME ağrı ve disfonksiyonlu hastalarda kortizon ve hyaluronatın karşılaştırmalı etkilerini araştıran araştırmacılar kısa ve uzun dönem takiplerinde kortizonun ve hyaluronatın özellikle ağrı ve maksimum ağız açıklığı ve daha az olarak da eklem sesi üzerine birbirine benzer ve olumlu sonuçlarını bildirmişlerdir.<sup>15</sup> Aynı etkilere sahip olan bu iki ajandan hyaluronatın kortizon da izlenen çeşitli yan etkilere sahip olmaması nedeniyle öncelikle tercih edebileceğini bildirmişlerdir.

Koyun temporomandibular eklemine deneysel olarak oluşturulan osteoartrit üzerine tekrarlanan sodyum hyaluronat uygulamasında, uygulanmayan gruba göre osteoartritik değişikliklerin minimum olduğu ve sodyum hyaluronatın TME osteoartritis'inin ilerleyişinin önleyebileceği bildirilmiştir.<sup>15</sup> Sato ve ark. sodyum hyaluronatı redüksiyonsuz disk deplasmanı hastalarda üst eklem boşluğuna uygulanmışlar ve altı aylık takip süresinde semptomlarda %73,1'lik gerileme olduğunu bildirmişlerdir.<sup>16</sup> Alpaslan ve Alpaslan TME internal düzensizliklerinde artrosentez sonrası sodyum hyaluronat enjeksiyonunun özellikle ağrı şikayetinin giderilmesinde umut verici sonuçları olduğunu rapor etmişlerdir.<sup>2</sup>

1992 yılında Arjantin'de gerçekleştirilen TME Uzmanlaşma Toplantısı'nda TME Internal Düzensizlikleri'nin tedavisindeki başarı kriterleri şu şekilde belirlenmiştir.<sup>17</sup>

1. Ağrının şiddet ve sıklığında önemli derecede azalma olması.
2. Maksimum ağız açıklığının 35 mm olması
3. Eklem seslerinin mevcut olmaması, ancak eklem seslerinin tamamıyla ortadan kaldırılmasının imkansız olması nedeniyle eklem seslerinde azalma olması kabul edilebilmektedir.

Çalışmamızın sonuçlarına bakıldığında yukarıda belirtilen kriterlere yakın sonuçların elde edildiği izlenmektedir. Redüksiyonlu disk deplasmanı bulunan hastalarımızda özellikle ağrı şikayetinin çok önemli derecede azaldığını hatta hastalarımızın bir kısmında tamamen ortadan kalktığını, eklem seslerinde kayda değer bir azalma olduğunu ve maksimum ağız açıklıklarının da arttığı görüldü. Bu sonuçlar gözönüne alındığında konservatif yöntemlere cevap vermeyen durumlarda cerrahi yöntemler düşünülmeden önce tercih edilebilecek daha az invaziv bir girişim olarak redüksiyonlu disk deplasmanı bulunan hastalarda sodyum hyaluronat enjeksiyonunun başarılı bir tedavi şekli olduğu söylenebilir.

Bu klinik çalışma redüksiyonlu disk deplasmanı bulunan hastalarda intraartikular sodyum hyaluronat enjeksiyonunun özellikle ağrısının ve eklem sesinin ve eklem sesinin azaltılmasında, maksimum ağız açıklığının artırılmasında olumlu sonuçlarını göstermiştir.

## Kaynaklar

1. Koop S, Wenneberg B, Haraldson T, Carlsson GE. The short-term effect of intraarticular injections of sodium hyaluronate and corticosteroid on temporomandibular joint pain and dysfunction. *J Oral Maxillofac Surg* 1985; 43: 429-435.
2. Alpaslan G, Alpaslan C. TME internal düzensizliklerinin artrosentez ve sodyum hyaluronat enjeksiyonu ile tedavisi. *Türk Oral Maksillofas Cer Derg* 1997; 1-2: 25-30.
3. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 2nd ed. The CU. Mosby Company 1989.
4. Edwards JL. Sodium hyaluronate for temporomandibular joint disorders. *Ann R Aust Coll Dent Surg* 1994; 12: 212-217.
5. Koop S, Carlsson GE, Haraldson T, Wenneberg B. Long term effect of intra-articular injections of sodium hyaluronate and corticosteroids on temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 1987; 45: 929-935
6. Fader KW, Grummons DC, Maijer R, Christensen LV. Pressurized infusion of sodium hyaluronate for closed lock of the temporomandibular joint: Part I: A case study. *The J Craniomand Prac* 1993 11:68-72
7. Dijkgraaf LC, DeBont LGM, Boering G, Liem RSB. Function, biochemistry and metabolism of the normal synovial membrane of the temporomandibular joint: A review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54:95-100.
8. Toller PA. Use and misuse of intraarticular corticosteroids in the treatment of temporomandibular joint pain. *Proc R Soc Medicine* 1977; 70: 461-467.
9. Koop S, Wenneberg B. Effects of occlusal treatment and intra-articular injections on temporomandibular joint pain and dysfunction. *Acta Odonto Scand* 1981; 39: 87-93.
10. Poswillo DE. Experimental investigation of the effects of intra-articular hydrocortisone and high condylectomy in the mandibular condyle. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1970; 30: 161-167.
11. Rydell R. Decreased granulation tissue reaction after installment of hyaluronic acid. *Acta Ortop Scand* 1970; 41: 307-312.
12. Asheim A, Lindblad G. Intra-articular treatment of arthritis in rachehors with sodium hyaluronate. *Acta Vet Scand* 1976; 17: 379-386.
13. Wigren FJ, Wik O. The healing of cartilage injuries under the influence of joint immobilization and repeated hyaluronic acid injections-An experimental study. *Acta Ortop Scand* 1978; 49: 121-127.
14. Hakansson L, Hallgren R, Venge P. Regulation of granulocyte function by hyaluronic acid-in vivo and invitro effects on phagocytosis, locomotion, and metabolism. *J Clin Invest* 1980; 66: 298-304.
15. Neo H, Ishimaru JI, Kurita K, Goss AN. The effect of hyaluronic acid on experimental temporomandibular joint osteoarthritis in the sheep. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55: 1114-1119.
16. Sato S, Ohta M, Ohki H, Kawamura H, Motegi K. Effect of lavage with injection of sodium hyaluronate for patients with nonreducing disk displacemet of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997; 84: 241-244.
17. Report of the Second International Consensus Meeting. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1993; 22: 78-81.

## *In-vitro deneylerde kullanılan dişlerin çekim sonrası bekletilme süresinin değerlendirilmesi*

Evaluation of the post-extraction time of the teeth used in in vitro studies.

Bilinç Bulucu \*, Ertan Ertaş \*\*, Mete Özer \*\*\*

**ÖZET:** Laboratuvar adeziv testleri genellikle restoratif sistemlerin diş ile bağlantısını veya kavite duvarlarıyla olan uyumunu değerlendirmek amacıyla yapılmaktadır. *In vitro* adezyon çalışmalarında çekilmiş dişlerin bekletildiği ortam ve saklanma süresi *in vitro* testler için önemli bir faktördür.

Çalışmanın amacı farklı zaman diliminde çekilmiş dişlere aynı bonding ajan (Solobond M) ve kompozit rezin (Polofil Supra) uygulandığında bağlanma değeri açısından bir farklılık olup oluşmadığını tespit etmektir. Deneyde kullanılan dişler musluk suyunda bekletilmiştir. Kontrol grubu olarak kuru ortamda bekletilen dişler kullanılmıştır.

Test sonuçları, kuru ortamda bekletilen dişlerin, musluk suyunda iki yıl, altı ay ve bir ay bekletilen dişlere göre istatistiksel açıdan önemli bir oranda, ( $p < 0.05$ ) yüksek bir değerle bağlandığını göstermiştir. İki yıl, altı ay ve bir ay evvel çekilmiş diş grupları arasında istatistiksel anlamda bir farklılık tespit edilememiştir.

**Anahtar kelimeler:** Adezyon, dentin bonding ajan, kompozit rezin, çekim zamanı, saklama koşulu.

### Giriş

Dentin bonding sistemlerin gelişmesi ile birlikte kompozit restoratif rezinlerin dentine adezyonu sağlanmıştır. Bu sistemlerin başarısını araştırmak için yapılan klinik çalışmaların dezavantajları; pahalı ve zor olmalarının yanında, sonuçların değerlendirilebilmesi için uzun bir süreye gereksinim duyulmasıdır. Bu nedenle adeziv sistemlerin klinik koşullarda gösterecekleri performansları tahmin edebilmek için *in vitro* çalışmalar tercih edilmektedir.<sup>1,2,3</sup>

*In vitro* çalışma sonuçlarının direkt klinik ortama göre düşünülmesi tartışmalıdır. Materyallerin diş yapısına adezyonunu test ederken çok çeşitli değişkenler düşünülmelidir. Deney yöntemlerinin farklılığı kadar, başka bir çok etken de adezivlerin performansını değiştirebilmektedir.<sup>2,4,5,6</sup>

Adezyon testi koşullarında tam bir standart sağlanamadığından araştırmacılar farklı metodlar kullanmaktadır. Bu durum çalışmalardan elde edilen sonuçların birbirleriyle kıyaslanmasını zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla laboratuvar metodlarının ve koşullarının standardize edilmesi acil bir gereksinimdir.<sup>2,5,7</sup>

\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş hastalıkları ve Tedavi Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi

\*\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavi Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi

\*\*\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi

**SUMMARY:** Laboratory adhesive tests are often performed to evaluate the restorative systems adhesion or the marginal integrity with the cavity walls.

Duration of storage for the extracted teeth and solution are important for *in-vitro* bond strength studies

The aim of this *in vitro* study was to evaluate if there is a difference adhesion between extracted teeth for different storage times, applying same bonding agent (Solobond M) and composite resin (Polofil Supra). Teeth that has been used in the study was stored in tap water. Teeth stored in dry condition was served as a control group.

The result of the tests showed that the teeth stored in a dry condition had the highest bonding strength statically difference ( $p < 0.05$ ) with the teeth stored in tap water for two years, six month and one month. No statically difference was found among the teeth extracted for two year, six month and one month.

**Key words:** Adhesion, dentin bonding agent, composite resin. Post extraction time, storage condition.

Bonding çalışmaları için en ideal materyal vital dentindir. Fakat *in vivo* çalışmaların güçlüğü nedeniyle çekilmiş insan dişinin *in vitro* çalışmalarda kullanımı yaygınlaşmıştır.<sup>7,8</sup>

*In vitro* deneylerde sağlanamayan bir koşul dentin kanallarındaki sıvı akışıdır. Bir diğer koşul da *in-vitro* deneylerde kullanılan dişlerin çekim zamanı ve saklanma ortamlarının dentin yüzey gerilimini etkilemesidir. Dolayısıyla çekimden sonra dişin bekletilme süresi ve saklanma şartlarının sonuçlar üzerinde çok önemli etkileri gözlenmiştir.<sup>4,9</sup>

Çalışmanın amacı; farklı çekim sonrası bekletme süresine sahip dişlere aynı bonding ajan (Solobond M) ve kompozit rezin (Polofil Supra) uygulandığında deney sonucu üzerinde önemli bir etkinin olup olmadığının araştırılmasıdır.

### Gereç ve Yöntem

Çalışmada çekim sonrası bekletme süreleri farklı dişlerden oluşan üç grup hazırlandı. Her grup on ikişer örnek içermekteydi. Çalışmada kullanılan dişler çekim anından itibaren musluk suyunda bekletilmiştir. Diğer bir gruba ait dişler ise, farklı olarak, çekim anından

itibaren kuru ortamda saklanmıştır . Gruplar şöyle hazırlanmıştır :

*Birinci Grup ;Kuru ortamda bekletilen ve bir yıl evvel çekilmiş dişler.*

*İkinci Grup ; Musluk suyunda bekletilen ve bir ay evvel çekilmiş dişler.*

*Üçüncü Grup ; Musluk suyunda bekletilen ve altı ay evvel çekilmiş dişler.*

*Dördüncü Grup ;Musluk suyunda bekletilen ve iki yıl evvel çekilmiş dişler.*

Birinci grup kontrol grubu olarak hazırlandı. Sonuçları değerlendirerek çekim sonrası bekletme süresinin ve nemin adezyon değerleri üzerinde etkisi olup olmadığını incelemek istedik. Kontrol grubunun bir yıllık bekletme süresine sahip olmasının sebebi ise bu sürenin diğer grupların süresi ile kıyaslandığında ortalama bir değer olmasıdır . Çalışmada oluşturulan gruplar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo I. Çalışmada oluşturulan gruplar.

Grup	Çekim Zamanı	Saklanma Ortamı
1.Grup	Bir yıl önce	Kuru ortam
2.Grup	Bir ay önce	Musluk Suyu
3.Grup	Altı ay önce	Musluk Suyu
4.Grup	İki yıl önce	Musluk Suyu

Çalışmada kullanılan dişler elmas separe yardımıyla mesio-distal yönde ikiye ayrılarak 30mm çapında hazırlanan otopolimerizan akrilik silindirlerin üst yüzeylerine vestibül veya lingual yüzeyleri açıkta kalacak şekilde gömüldü. Dişlerin mine tabakası frez yardımıyla kaldırıldı, dentin tabakası açığa çıkarıldı. İdeal yüzeyler elde edebilmek için diş yüzeyleri sırasıyla 240, 360, 400 ve 600 gritlik silikon karbit zımparalarla aşındırıldı. Dentin yüzeylerine Vococid\* asit jeli 15 saniye uygulandı ve 20 saniye hava su spreyi ile yıkandıktan sonra hafifçe kurutuldu.

Asitlenen dentin yüzeyine Solobond M\*\* materyali sünger peletçik ile uygulandı ve 30 saniye beklendi. Daha sonra, havayla kurutuldu ve 20 saniye ışık uygulanarak (Curing Light XL 300\*\*\*\*) polimerize edildi. Bu şekilde hazırlanan dentin yüzeyine 3mm çapında ve 3mm yüksekliğinde teflon kalıp yerleştirilerek kompozit rezin\*\*\* iki tabaka halinde ve her tabaka 40sn süreyle ışık uygulanarak polimerize edildi. Teflon kalıplar uzaklaştırılarak dentin yüzeyine bağlanmış silindir güdükler elde edilmiş oldu. Hazırlanan örnekler oda ısısında ( $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) musluk

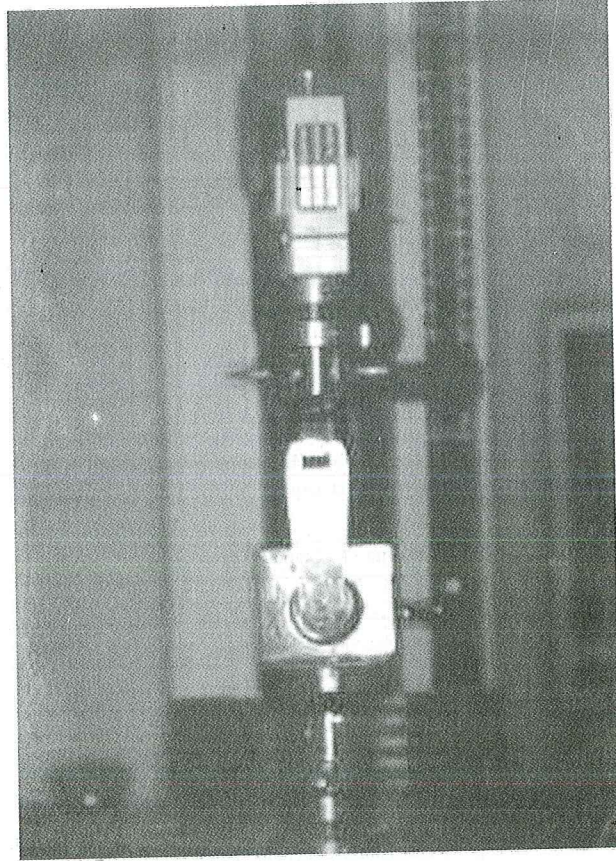
\*Vococid etching gel, Voco, Cuxhaven Germany Art.No.1063

\*\*Solobond M, Light curing one-component dentin and enamel bond Voco Cuxhaven, Germany.Art.No.1225

\*\*\*Polofil Supra, Light-curing restorative material, Voco Cuxhaven, Germany.Art.No.1371

\*\*\*\* Curing Light XL 300 3M Dental Products USA

\*\*\*\*\*Lloyd Instruments Plc., Foreham, Hampshire, England.



Resim 1. Çalışmada kullanılan deney düzeneği

suyunda iki hafta bekletildi. Örnekler Lloyd (LRX)\*\*\*\*\* universal test cihazında 1mm/dk hızla makaslama kuvveti uygulanarak kırıldı. Deney esnasında makaslama kuvveti uygulayan bıçağın, mümkün olduğu kadar restorasyon-dentin birleşim yüzeyine yakın temas sağlamasına özen gösterildi. Kopma anındaki maksimum kuvvet değerleri cihazın üzerindeki dijital ekrandan izlenerek Newton cinsinden kaydedildi. Resim 1'de makaslama adezyon direncini incelemek için kullanılan deney düzeneği görülmektedir.

Elde edilen sonuçlara tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile gruplar arasında farklılık testi uygulandı. Gruplar arasında belirgin farklılıklar gözlenmesi halinde farklılığın hangi gruptan kaynaklandığının tespiti için Duncan testi kullanıldı.

### Bulgular

Çalışmada test ettiğimiz dört grubun makaslama adezyon direncinin Newton cinsinden değerleri Tablo II'de verilmiştir. Örneklerden elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları, standart sapmaları, en düşük (min) ve en yüksek (maks) değerleri Tablo III'de verilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında en yüksek değerlerin 1.gruba , en düşük değerlerin ise 3. gruba ait olduğu gözlenmiştir.

**Tablo II.** Çalışmada test edilen grupların makaslama adezyon direncinin Newton cinsinden değerleri

Örnekler	1. Grup (Kuru ortam)	2. Grup (1 Ay.)	3. Grup (6 Ay.)	4. Grup (2 Yıl.)
1	332.0	184.9	57.29	205.1
2	454.8	227.3	161.5	176.0
3	449.5	336.9	21.48	126.0
4	460.9	57.94	65.76	125.0
5	466.8	403.6	184.2	316.7
6	352.5	135.4	65.8	117.8
7	379.2	218.1	238.3	144.5
8	499.3	197.3	191.6	129.9
9	420.0	156.3	200.5	170.6
10	353.2	51.3	248.0	197.9
11	216.1	225.9	201.2	134.9
12	Hata	102.5	Hata	167.2

**Tablo III.** Örneklerden elde edilen kopma sonuçlarının Newton cinsinden ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri.

Gruplar	n	Ortalama	Standart sapma	Min	Max.
1. Grup	11	398.57	81.97	216.10	499.30
2. Grup	12	191.38	104.19	51.30	403.60
3. Grup	11	148.69	80.55	21.48	248.00
4. Grup	12	167.63	55.34	117.8	316.7

**Tablo IV.** Gruplardan elde edilen verilerin istatistiksel yönden Duncan testine göre değerlendirilmesi.

# N.S.= Non-Significant (İstatistiksel açıdan önemsiz)

Gruplar	Grup1	Grup2	Grup3	Grup4
Grup1	-----	P<0.05	P<0.05	P<0.05
Grup2	P<0.05	-----	P>0.05	# N.S.
Grup3	P<0.05	# N.S.	-----	# N.S.
Grup4	P<0.05	# N.S.	# N.S.	-----

Uygulanan Duncan testi (Tablo 4) sonucunda 1. grup ile 2,3,4. gruplar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde fark olduğu tespit edildi ( $p<0.05$ ). 2,3,4 No' lu gruplar arasında ise istatistiksel anlamda bir farklılık bulunamadı. 6 aylık bekleme süresine sahip olan 3. grubun örnekleri en düşük bağlantı değerine sahiptir. Fakat istatistiksel olarak 2,3,4. gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir. Oysa 1. grup yani kuru ortamda bekletilen dişlerde yüksek bağlanma kuvvetleri bulunmuştur.

## Tartışma

Bilindiği gibi mine yüzeyine asit etching uygulanarak mikropöröz yapı oluşmakta ve rezin bu alana kolayca akıp polimerize olmaktadır. Böylece mine yüzeyinde büyük ölçüde mikromekanik esaslı kuvvetli bir bağlantı meydana gelir. Oysa dentin ve sement dokusuna adezyon daha karmaşık bir yapı sergilemektedir.<sup>10,11,12,13</sup>

Dentine adezyon; dentinin inorganik ve organik

kısımlarına adezyonu içermektedir. Adezivlerin yapısını genellikle iki temel formül oluşturmaktadır. Bunlardan BIS-GMA, (Bisfenol-glisid metakrilat) dentinin kalsiyumuna bağlanırken, HEMA ( Hidroksi-etil metakrilat ) ise dentin kollagenine bağlanmaktadır. HEMA ayrıca hidrofilik bir özelliğe sahip olduğundan, daha nemli olan dentine bağlanmada avantaj sağlamaktadır.<sup>6,7,10,14</sup>

Dentin bondingler üretilirken normal yapıdaki dentin yapısı kriter alınmıştır. Dentinin kalsifikasyonu ve sklerotik özelliği arttıkça adezivlerin tutuculuğu da azalmaktadır. Yaşlanmayla beraber, fizyolojik kalsifikasyon ile dentinin inorganik kompozisyonu artmakta, kollagen içeriği azalmaktadır.<sup>6,10,15</sup> Örneğin; servikal abrazyon vakalarında sklerotik dentin yapısına rastlanmaktadır. Mekanik retansiyon için dentin kanallarının açıklıkları yeterli olmayacağından başarı oranı daha az olacaktır. Dentinin yapısındaki böyle değişiklikler adezivlerin etkinliğini değiştirebileceğinden yapılan çalışmalarda dentin tipi belirtilmesi uygun olabilir.<sup>6,15</sup>

Sidhu ve arkadaşları<sup>6</sup> kalsiyuma bağlanan adeziv sistemlerin 55 yaş ve üstünde daha etkili olduğunu, oysa hem kalsiyuma hem de kollajene bağlanan sistemlerin genç ve yaşlı dişlerde etkili olduğunu saptamışlardır.

Mikrosızıntı ve adezyon gücü çalışmalarında kullanılan test metodlarının ve koşullarının çok değişken olmasından dolayı bu sonuçların kıyaslanması zordur ve güvenilir değildir. Fakat in vitro çalışmada bir adeziv sistem sızıntı göstermişse ağız ortamında da sızıntı gösterecektir. Bilindiği gibi, sekonder çürük gelişimi bu sızıntının ağızdaki göstergesidir.<sup>2</sup>

Restoratif materyallerin dentine adezyonu intraoral koşullardan etkilenmektedir. In vivo çalışmalarda oral hijyen, okluzal stres, dişeti sıvısı, tükürük akışı ve yapısı, diyet, hasta yaşı, polimerizasyon türü, uygulama sırasındaki teknik zorluklar, bitirme işlemleri ve yerleştirme tekniği gibi faktörler klinik çalışma düzenlenirken göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>1,4,15,16</sup>

Vital dentindeki preparasyonlarda çok ince bir nem tabakasının varlığı, in vivo ve in vitro çalışmalarda farklılık meydana getirebilecek en önemli faktörlerden birisidir. Bu nem tabakası her an için mevcuttur ve vital dişte kesilen dentin kanalından hemen ve sürekli sıvı geleceği için kurutulması olanaksızdır. Bu ince nem tabakası dişin yüzey gerilimini azaltmakta ve adezivin ıslatma yeteneğini sınırlamaktadır. Bu da adezyonu etkilemektedir.<sup>8,16,17</sup>

Oysa in vitro çalışmalarda dentin dokusu, dentin lenfi ve pulpanın fizyolojik basıncından mahrum kalacaktır. Bu da fizyolojik basınç altındaki dişlerden daha düşük değerler elde edilmesine neden olacaktır. In vivo çalışmalarda kullanılan vazokonstriktörlü lokal anestetikler pulpal kan basıncını azaltacağından, bu durumun dahi belirtilmesi gerekmektedir.<sup>8</sup>

Çalışmalarda farklı sonuçlar alınmasının nedenlerini şöyle sıralayabiliriz:

-Dişin kullanılan bölgesinin ve dentin derinliğinin farklı olması. Derinlik arttıkça bağlantı azalacaktır.<sup>3,5,8,16</sup>

-Dişin saklandığı solüsyonun türü ve saklama süresi. Solüsyondaki farklı iyonlar bağlanma direncini etkileyecektir.<sup>3,5,16</sup>

-Örneklere testten evvel termal siklus uygulanıp uygulanmadığı. Termal siklus uygulaması bazı ajanların adezyon dirençlerini azaltırken bazı sistemleri etkilemeyebilir.<sup>3,18,19</sup>

-Uygulanan test metodu ve yük uygulanan ucun geometrisi.<sup>3,5</sup>

Bu gibi faktörler standart olmadığı için farklı araştırmacıların elde ettiği değerler arasında çok farklı verilere rastlanmaktadır.<sup>5</sup>

Tüm bu faktörlerin yanında, dişlerin çekilme zamanı ve solüsyonda saklanma sürelerinin deney sonuçları üzerine etkisi olmaktadır.<sup>5</sup>

Çekilmiş dişlerin saklanması için tavsiye edilen solüsyonlar; musluk suyu, distile su, formalin, timol, etanol, kloramin ve serum fizyolojiktir.<sup>3,7</sup>

Bonding çalışmaları için yeni çekilmiş dişler tavsiye edilmektedir. Bununla birlikte bazı araştırmacılar çekimden sonra geçen sürenin dentine bağlanma direncine etkisini incelemişlerdir.<sup>7</sup>

Pashley ve arkadaşları 20 in vivo olarak bonding ajanların dentine bağlanma dirençlerini ölçmüşler ve aynı dişleri çekildikten sonra 30 dakika, bir gün, bir hafta ve bir ay süreyle bekleterek adezyon testini tekrarlamışlardır. Sonuçta in vivo ve in vitro şartlarda elde edilen değerlerde herhangi bir zaman periyodu için istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fakat tükürük ve kan kontaminasyonunun dentin yüzeyindeki bağlanmayı önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir.

Retief ve arkadaşlarının<sup>9</sup> çalışmasında çekimden sonra 2 gün ile 6 ay timol ve etanolde bekletilen dişlerin dentine adezyon dirençleri açısından önemli bir fark oluşturmadıklarını, fakat serum fizyolojik, kloramin, ve formalinde saklanan dişlere oranla düşük bağlanma değerleri gösterdikleri bildirmiştir. Bu çalışmanın sonucuna bakarak çekim zamanından çok saklanma solüsyonlarının bağlanma değerleri üzerinde etkisi olduğu söylenebilir.

İki ayrı çalışmanın sonucu da dişlerin çekim sonrası bekletilme süresinin adezyon kuvvetlerinde istatistiksel olarak fark oluşturmadığını ortaya koymuştur.<sup>5,21</sup>

Cooley ve Dodge<sup>22</sup> çalışmalarında kullandıkları üç farklı bonding sisteminden bir tanesinin çekim sonrası uzun süre saklanmış olan dişlerde yüksek adezyon değeri sergilediğini bildirmişlerdir. Bu sonuç bize; kullanılan materyalin bağlantı mekanizmasının bilinmesinin önemli olduğunu hatırlatmaktadır. Farklı bonding ajanlar farklı dentin yapısına sahip olan dişlerde değişik adezyon değeri gösterebilmektedirler.

Çalışmamızın sonuçları yukarıdaki çalışmaların sonuçlarıyla kıyaslandığında paralellik göstermektedir. İki yıl, altı ay ve bir aylık çekim sonrası bekletme süresine sahip dişlerin aynı dentin bonding ajan kullanılarak elde edilen dentine adezyon değerlerinde istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Bu üç

grubun özelliği, dişlerin çekimden itibaren su içinde saklanmalarıdır. Ayrıca adezyon değerlerinin ortalamaları arasında çok farklı değerlere rastlanmayıp istatistiksel açıdan da anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Oysa çekimden itibaren kuru ortamda bekletilmiş dişlerin bağlantı değerleri oldukça yüksek bulunmuştur ve istatistiksel açıdan da üç grup ile anlamlı bir fark vardır (  $P < 0.05$  ). Bunun nedenini şöyle izah etmekteyiz: Solobond M'in yapısında Bis-GMA, HEMA, aseton ve organik asitler bulunmaktadır. Yani nemli ortamda da adezyon sağlayabilmektedir. Bununla birlikte, kuru ortamda uzun süre bekletilen dişler dehidrate olurlar ve nem oranları oldukça azalır. Aynı zamanda organik matriks de dekompoze olup, adezyon değerlerinin yükselmesine neden olur. Birinci grup dişlerin bu özelliklerinden dolayı, kullanılan adeziv sistemin hidrofilik yapısı ve dişin organik kısmına bağlanabilme yeteneği fazla önem taşımamaktadır. Zira düşüncemize göre adezyon daha çok dişin inorganik kısmı ile sağlanmaktadır. Bu sonucu in vivo koşullara uyarlamak elbette yanıltıcı olabilir. Çünkü dişler in vivo koşullarda hem ağızdaki nemli ortamdan dolayı hem de dentin sıvısının varlığı nedeniyle her zaman nemli bir ortam içindedirler.

Çalışmamızda asıl amacımız dişlerin çekim sonrası bekletilme zamanının adezyon değerleri açısından bir etkisi olup olmadığını tespit etmektir. Solüsyonların iyonik yapısının bağlantı değerleri üzerinde etkisi olabileceğinden, dişler musluk suyunda bekletildi. Farklı solüsyonların bağlantıya olan etkileri ayrı bir çalışma konusu olabilir. Faydalandığımız kaynaklarda kuru ortamda bekletilen diş grubuna rastlanmadığından kıyaslama olanağı bulamadık. Mevcut tüm adeziv sistemler için muhtemel tüm farklı bekletme süreleri ve farklı test koşullarının varyasyonlarını tatbik etmek zor, pahalı ve zaman alıcıdır.<sup>5</sup>

Sonuç olarak bizim bu diğer<sup>5</sup> çalışmaların,<sup>5,7,9,21,22</sup> sonuçlarına bakarak dişlerin çekimlerinden sonra geçen zamanın dentine bağlantıyı etkilemediğini, fakat adezyon testlerinde yeni çekilmiş ve nemli ortamda saklanmış dişlerin tercih edilmesi gerektiği söylenebilir.

## Kaynaklar

1. Duke SE: Clinical studies of adhesive systems. Oper. Dent. Suppl 1992 5,103-110
2. Retief DH, O'Brien JA, Smith LA, Marchman JL. In vitro investigation and evaluation of dentin bonding agents. Am.J.Dent. 1988;1:176-183
3. Retief DH. Standardizing laboratory adhesion tests. Am.J.Dent. 1991;4:231-236
4. Abdalla Al, Davidson CL. Comparison of the marginal integrity of in vivo and in vitro Class II composite restorations. J.Dent. 1993;21:158-162
5. Rueggeberg FA. Substrate for adhesion testing to tooth structure. Review of the literature. Dent.Mater. 1991;7:2-10
6. Sıdhu SK, Soh G, Henderson LJ. Effect of dentin age on effectiveness of dentin bonding agents. Oper.Dent. 1991;16:218-222
7. Arnold AMD, Williams VD, Aquilino SA. A review of dentinal bonding in vitro. The substrate. Oper.Dent. 1990;15:71-75
8. Gray SE, Burgess JO. An in vivo and in vitro comparison of two dentin bonding agents. Dent.Mater. 1991;7:161-165

9. Retief DH, Wendt SL, Bradley EL, Denys FR. The effect of storage media and duration of storage of extracted teeth on the shear bond strength of Scotchbond 2/Silux to dentin. *Am J Dent.* 1989;2:269-273
10. Duke SE, Lindemuth J. Polymeric adhesion to dentin: Contrasting substrates. *Am J Dent.* 1990;3:264-270
11. Bowen RL, Marjenhoff WA. Development of an adhesive bonding system. *Oper. Dent.* 1992;Suppl. 5;75-80
12. Bowen RL, Cobb EN. A method for bonding to dentin and enamel. *J.A.D.A.* 1983;107:734-736
13. Bowen RL, Marjenhoff WA. Development of an adhesive bonding system for bonding to hard tooth tissues. *J. Est. Dent.* 1991;3:86-90
14. Barkmeier WW, Cooley RL. Laboratory evaluation of adhesive systems. *Oper. Dent.* , 1992 Suppl 5;50-61
15. Duke SE, Lindemuth J. Variability of clinical dentin substrates. *Am. J. Dent.* 1991;4:241-246
16. Söderholm KJM. Correlation of in vivo and in vitro performance of adhesive restorative materials: A report of the ASC MD156 Task Group on test methods for the adhesion of restorative materials. *Dent. Mater.* 1991;7:74-83
17. Dayangaç B, Özgünlaltay G. Diş Hekimliğinde adezyon Ege Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 1993;14:61-64
18. Carracho AJL, Chappell RP, Glaros AG, Purk JH, Eick JD. The effect of storage and thermocycling on the shear bond strength of three dentinal adhesives. *Quint. Int.* 1991;22:745-752
19. Rigsby DF, Retief DH, Bidez MW, Russell CM. Effect of axial load and temperature cycling on microleakage of resin restorations. *Am. J. Dent.* 1992;5:155-159
20. Pashley EL, Tao L, Mackert JR, Pashley DH. Comparison of in vivo vs. in vitro bonding of composite resin to the dentin of canine teeth. *J. Dent. Res.* 1988;67:467-470
21. Aykroyd SB, Sefton J, Davies EH. In vitro bond strengths of three current dentin adhesives to primary and permanent teeth. *Dent. Mater.* 1992;March:74-78
22. Cooley RL, Dodge WW. Bond strength of three dentinal adhesives on recently extracted versus aged teeth. *Quint. Int.* 1989;20:513-516

# Vestibül Kök Açılanmasına Sahip Gömülü Maksiller Kesici Dişler (2 Olgu Nedeniyle)

## Impacted Central Incisors With Vestibular Root Angulation (2 Cases)

Tamer Türk \*, Selim Arıcı \*, Mete Özer \*

**ÖZET:** Süt dentisyon döneminde meydana gelen travma, gelişen daimi dişlerde mine hipoplazisinden kök malformasyonuna kadar geniş dağılım gösteren yapısal bozukluklar meydana getirebilmektedir. Vestibül kök açılanması nadir olarak izlenen bir kök yapı bozukluğudur. Genellikle maksiller kesici dişleri etkilemekte ve bu dişlerin gömülü kalmasına neden olmaktadır. Bu makalede, vestibül kök açılanması nedeni ile gömülü maksiller santral kesici diş sahı 2 olguda ortodontik tedavinin seyri ve sonuçları tartışılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Vestibül kök açılanması, rezorpsiyon, diş çekimi.

**SUMMARY:** Trauma to the primary dentition may cause structural defects ranging from enamel hypoplasia to root malformation on the developing permanent teeth. Vestibular root angulation is rarely seen among root malformations. This malformation generally affects the maxillary incisors and induces the impaction of these teeth. In this article, the progress and results of orthodontic treatment in 2 cases having impacted maxillary central incisors with vestibular root angulation are discussed.

**Key Words:** Vestibular root angulation, resorption, tooth extraction.

## Giriş

Süt dentisyonunda, kesici dişlerdeki travma gelişen daimi dişlerde yapı ve konum bozukluklarına neden olabilmektedir.<sup>1,2,3,4</sup>

Süt dentisyonunda travmatik yaralanmaların prevalansı ile ilgili sonuçlar çalışmadan çalışmaya ve ülkeden ülkeye değişmektedir. Çalışmalar %4 ile %45 arasında değişen oranlar rapor etmektedirler.<sup>5,6,7</sup> Süt dentisyonunda travma cinsiyet açısından değerlendirildiğinde, erkek çocukların kızlara göre biraz daha fazla yaralanmaya maruz kaldığı, erkek/kız oranının 1.2-1.8/1 olarak değiştiği ifade edilmektedir.<sup>7,8</sup>

Süt dentisyonunda travmanın en sık meydana geldiği yaş dönemi ile ilgili farklı bulgular mevcuttur. Erkek çocuklarında travma insidansının en fazla olduğu en genç yaş 1-2 ve en büyük yaş 5 olarak bildirilmektedir. Bir çok çalışmada en yüksek yaralanma insidansının doğum ile 3 yaş arasında olduğu bildirilmesine rağmen, bazı çalışmalarda süt dentisyonunda travmanın ortalama yaş 3.6 ve 4 yaş arasında olduğu bildirilmektedir.<sup>6,7,9</sup>

Süt dentisyonunda travmadan etkilenen bölgeler açısından bakıldığında büyük oranda maksiller kesici dişlerin, özellikle santral dişlerin, etkilendiği bildirilmektedir.<sup>4,6,7,9</sup>

Süt dişlerinin etrafındaki resilient kemik yapıdan dolayı, yaralanmaların çoğunluğunun lüksasyon olduğu ve bu oranın %91'e ulaştığı belirtilmektedir.<sup>4,7</sup> Lüksasyon yaralanmaları tipleri açısından değerlendirildiğinde en fazla parsiyel lüksasyon (%40), takiben sublüksasyon (%18), avulsiyon (%18) ve intrüzyon (%15) ile karşılaşıldığı bildirilmiştir.<sup>7</sup>

Süt dentisyonundaki travmayı takiben daimi dentisyonunda %12-69 oranında bozukluk beklenebileceği belirtilmektedir.<sup>7,10,11</sup>

Süt dentisyonunda izlenen yaralanma tipi ile daimi dentisyonundaki düzensizlikler arasında ilişki bulunmuştur.<sup>2,4</sup> Süt dişlerinin intrüzyonu veya avulsiyonu daimi dentisyon üzerinde oldukça ciddi etkilere sahiptir, daimi dişlerin %50'den fazlası gelişimsel düzensizlik göstermektedir. Sublüksasyon ve ekstrüviz lüksasyon daha az komplikasyonla sonuçlanmaktadır, daimi dişlerin %25-33'ünde hasar olmaktadır.<sup>2,4</sup>

Süt dentisyonunda travmatik yaralanma daimi dişlerin minelerinde yapısal bozukluğa neden olabilmektedir. Bu yapısal bozukluklar mine renklenmelerini ve/veya mine hipoplazilerini içermektedir.<sup>4,7</sup> Minenin internal renklenmeleri veya opak lezyonlar genellikle vestibül yüzeyde meydana gelmekte ve 2-7 yaş arasında değişen zaman aralığında meydana gelen yaralanma sonrası ortaya çıkabilmektedir. Bu tür renklenmelerin görülme sıklığının %28 olduğu belirtilmektedir.<sup>4</sup>

Minenin beyaz veya sarı-kahverengi hipoplazili renklenmeleri, daimi diş germinin gelişimi sırasında meydana gelen travmanın göstergesidir. Süt dişinin travma sonrası yer değiştirmesi ile daimi dişin mine mineralizasyonunun engellendiği ve genellikle travma sırasında hasta yaşının 2 yıl olduğu ifade edilmektedir. Daimi dişte bu tür yapısal bozukluğa neden olan süt dişi yaralanmasının avulsiyon, ekstrüviz veya intrüviz lüksasyon olduğu, bu tür renklenmelerin görülme sıklığının %12 olduğu belirtilmektedir.<sup>4</sup>

\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Ortodonti Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi

Kron dilaserasyonu, süt dentisyonda travma sonrası daimi dişlerde görülebilen bir başka morfolojik bozukluktur. Travmanın genellikle 2 yaşında meydana geldiği ve avulsiyon veya intrüzyon şeklinde olduğu belirtilmektedir. Genellikle yaralanmanın olduğu zamanda kronun yarısı şekillenmiştir. Kron dilaserasyonu dişin mineralize olmuş sert kısmının travma sonucu dişin uzun aksına göre yer değiştirmesi olarak tanımlanmaktadır.<sup>4,7</sup>

Kök gelişimi sırasında Hertwig epitel kınının yaralanması kök dilaserasyonuna veya kök oluşumunun durmasına neden olabilmektedir. Kök oluşumu etkilendiğinde oldukça kısa kökler meydana gelmekte ve diş sürmesi gecikmekte veya diş sürememektedir. Aynı zamanda nadir olmakla birlikte kök duplikasyonu ve vestibüler veya lateral kök angulasyonu meydana gelebilmektedir.<sup>4,7</sup>

Kök duplikasyonu intruziv lüksasyon sonrası ortaya çıkan nadir komplikasyonlardır. Bu komplikasyon genellikle kronun yarısı veya yarısından azı oluştuğu zaman meydana gelen travma sonucudur. Yaralanma sırasında servikal bölgede meydana gelen travmatik divizyon iki ayrı kök formasyonu ile sonuçlanmaktadır.<sup>4,12</sup>

Vestibül kök açılması nadir olarak izlenmektedir ve dişin kök bölümünde belirgin bir eğim ile karakterizedir. Genellikle maksiller kesici dişleri etkileyen yaralanmanın çoğunlukla 2-5 yaşları arasında meydana geldiği belirtilmektedir. Servikal bölgede meydana gelen travmatik divizyon sonrası kök oluşumu devam etmekte ve bu gelişim sırasında diş germi beklenmedik bir yer değiştirmeye göstermektedir. Bu dişler sıklıkla gömülü kalmakta ve kron labial sulkusta palpe edilebilmektedir.<sup>4,7</sup>

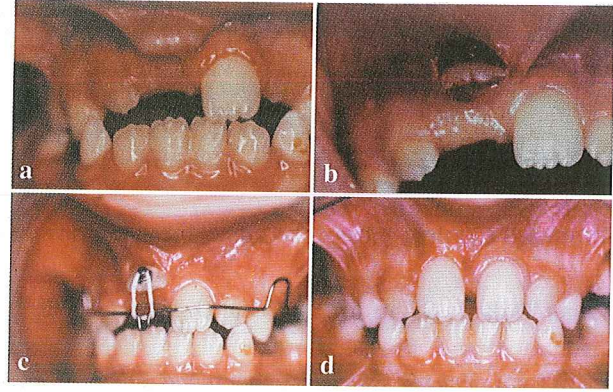
Vestibül kök açılması gibi yapısal bozukluk nedeni ile gömülü kalmış dişlerde cerrahi müdahaleyle bu dişlerin üzerinin açılması takiben ortodontik tedavinin gerekli olduğu belirtilmektedir.<sup>1,4</sup> Kökün eğimlenmiş kısmının rezeksiyonunun, ortodontik tedavi sırasında diş hareketini kolaylaştıracağı<sup>13</sup> ve dişin sürmesi sonrasında estetik restorasyonların gerekli olabileceği ifade edilmektedir.<sup>4</sup> Gömülü anterior dişlerin ortodontik tedavi ile sürdürülmesinin doğal görüntü ve fonksiyon açısından önemlidir.<sup>14</sup> Ancak, şiddetli kök malformasyonuna sahip olgularda bu dişlerin çekiminin endike olduğu da ifade edilmektedir.<sup>2,3</sup> Diş çekimi sonrası tedavi, çekim boşluğunun kapatılması veya protetik tedavi için bu boşluğun korunması yönündedir.<sup>1,3,15</sup>

Bu olgu sunumunda amaç, vestibül kök açılması nedeniyle gömülü üst santral kesici dişe sahip 2 olguda ortodontik tedavinin seyrini ve sonuçlarını sunmaktır.

## OLGU 1

### Teşhis ve Tedavi Planlaması

Kronolojik yaşı 7 yıl 11 ay olan erkek hasta üst sağ santral dişinin (11 no.lu diş) gecikmiş sürmesi nedeniyle kliniğimize başvurmuştur. Hastanın süt dişlenme döneminde 2.5-3 yaşlarında santral dişler bölgesine

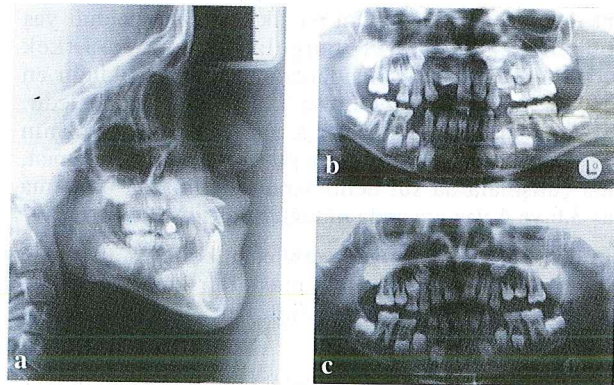


Resim 1. Birinci olguda a. tedavi başındaki, b. cerrahi işlem sırasındaki, c. aparey kullanımındaki, d. tedavi sonundaki ağız içi ön görüntüleri.

travmaya maruz kaldığı öğrenilmiştir. Ancak, travma sonrası süt dişlerinde meydana gelen yaralanma tipi ile ilgili bilgi edinilememiştir.

Ağız içi muayenede üst çenede daimi 1. molar dişlerin, sol santral dişin sürmüş olduğu ve lateral dişlerin sürmekte olduğu görülmüştür. Erken karışık dişlenme döneminde olan hastada 55 ve 64 no.lu süt dişlerinin çürük nedeniyle erken kaybı saptanmıştır. Alt çenede daimi 1 molar, santral ve lateral dişlerin mevcut olduğu, 74 ve 84 no.lu süt dişlerinin erken kaybı izlenmiştir. Gömülü 11 no.lu diş için gerekli yerin olduğu görülmüş ve bu dişin kesici kenar konturu vestibüde alveoler mukoza altında izlenebilmiş ve palpe edilebilmiştir (Resim 1a).

Radyografik değerlendirme için panoramik ve sefalometrik filmler alınmıştır. Panoramik film değerlendirmesinde 8±8 no.lu dişler dışında tüm dişlerin mevcut olduğu izlenmiştir (Resim 2b). Sefalometrik filmde 11 no.lu dişin kronunun okluzal düzleme paralel vestibüle doğru konumlandığı ve kökünde belirgin bir eğimlenmenin olduğu görülmüştür (Resim 2a).



Resim 2. Birinci olguda a. tedavi başı sefalometrik, b. tedavi başı panoramik film, c. tedavi sonu panoramik film görüntüleri.

Tedavi planlamasında 11 no.lu dişe cerrahi müdahale ile ataçman yapıştırılması ve üst hareketli apareyden destek alınarak bu dişin sürdürülmesi amaçlanmıştır.



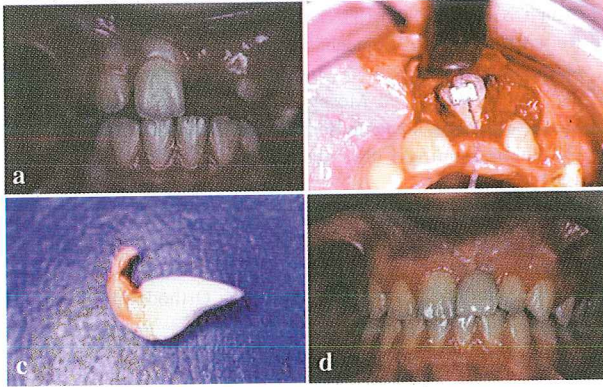
**Tedavi**

Cerrahi müdahale ile 11 no.lu dişin vestibül yüzeyine button yapıştırılmıştır. Daha önce hazırlanmış olan üst hareketli apareyin vestibül arki ile button arasına 3/16 inch 2 oz. elastik asılarak yaklaşık 50 gram büyüklüğünde ekstrüviz kuvvet uygulanmıştır (Resim 1 b,c).

Yedi ay devam eden tedavi sonucunda 11 no.lu diş ark üzerinde normal konumuna getirilmiştir (Resim 1d). Tedavi sonrası alınan panoramik filmde 11 no.lu dişte belirgin kök rezorpsiyonu olduğu görülmüştür (Resim 2c).

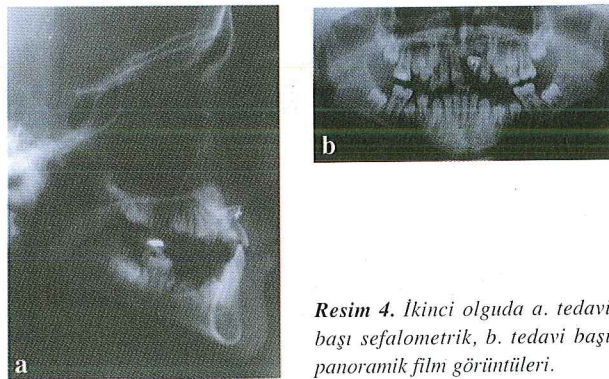
**OLGU 2****Teşhis ve Tedavi Planlaması**

Kronolojik yaşı 9 yıl 8 ay olan erkek hasta üst sol santral dişinin (21 no.lu diş) gecikmiş sürmesi nedeniyle kliniğimize başvurmuştur. Süt dişlenme döneminde 2.5-3 yaşlarında santral dişler bölgesine yönelik travma hikayesi olan hastada, süt dişlerinde meydana gelen yaralanma tipi hakkında bilgi edinilememiştir.



**Resim 3.** İkinci olguda a. tedavi başında, b. cerrahi işlem sırasında, c. diş çekimi sonrasında, d. protetik tedavi uygulamasında elde edilen görüntüler.

Ağız içi muayenede üst çenede daimi 1. molar dişlerin, sağ santral dişin sürmüş olduğu ve lateral dişlerin sürmekte olduğu görülmüştür. Erken karışık dişlenme döneminde olan hastada 55 ve 63 no.lu süt dişlerinin çürük nedeniyle erken kaybı saptanmıştır. Alt çenede daimi 1 molar, santral ve lateral dişlerin mevcut olduğu,



**Resim 4.** İkinci olguda a. tedavi başı sefalometrik, b. tedavi başı panoramik film görüntüleri.

74, 75, 84 ve 85 no.lu süt dişlerinin erken kaybı izlenmiştir.

Gömülü 21 no.lu diş için gerekli yerin olduğu tesbit edilmiş ve bu diş palpe edilememiştir (Resim 3a).

Panoramik film değerlendirmesinde  $8 \pm 8$  no.lu dişler dahil tüm dişlerin mevcut olduğu görülmüştür (Resim 4b). Sefalometrik filmde 21 no.lu dişin kronunun okluzal düzleme açısı yapacak şekilde vestibüle ve yukarı doğru konumlandığı ve kökünde belirgin bir eğilimenin olduğu görülmüştür (Resim 4a).

Tedavi planlamasında 21 no.lu dişe cerrahi müdahale ile ataçman yapıştırılması ve üst hareketli apareyden destek alınarak bu dişin sürdürülmesi amaçlanmıştır.

**Tedavi**

Cerrahi müdahale ile 21 no.lu dişin, vestibüle ve yukarı doğru konumlanmasından dolayı, palatinal yüzeyine braket yapıştırılmıştır (Resim 3b). Daha önce hazırlanmış olan üst hareketli apareyin vestibül arki ile braketten uzanan ligatür teli arasına 3/16 inch 2 oz. elastik asılarak yaklaşık 50 gram büyüklüğünde ekstrüviz kuvvet uygulanmıştır.

Tedavi başlangıcından itibaren 5 aylık bir süre geçmesine rağmen 21 no.lu dişte hareket gözlenmediği için bu dişin çekimine karar verilmiştir. Cerrahi müdahale ile çekimi yapılan dişin incelenmesinde, kökte mine-sement birleşiminden başlayan belirgin bir dilasasyonun olduğu saptanmıştır (Resim 3c). Çekim sonrası hastanın sabit ortodontik tedavisi yapılmış, 21 no.lu dişin yeri korunarak tedavi sonrası protetik uygulama yapılmıştır (Resim 3d).

**Tartışma**

Süt dentisyonda travma sonrası daimi dişlerde mine renklenmeleri, kron dilasasyonu ve kök malformasyonu gibi yapısal bozukluklar meydana gelebilmektedir. Nadir olarak izlenen vestibüler kök açılanması, genellikle maksiller kesici dişleri etkilemektedir ve bu dişlerin gömülü kalmasıyla karakterizedir.<sup>4,7</sup>

Vestibül kök açılanması gibi yapısal bozukluk nedeni ile gömülü kalmış dişlerde cerrahi müdahaleyle bu dişlerin üzerinin açılmasını takiben ortodontik tedavinin gerekli olduğu belirtilmektedir.<sup>1,4</sup> Çalışmamızda her iki olguda da cerrahi müdahale ile bu dişler üzerine ataçman yapıştırılmıştır. Ancak gömülü dişlerin konumları gereği ataçmanlar bir olguda vestibül, diğer olguda palatinal yüzeye yapıştırılabilmektedir.

Ortodontik tedavi gören bir çok hastada kök rezorpsiyonu izlenmektedir. Bir çok hastada bu rezorpsiyon çok az ve klinik olarak önemsiz olmasına rağmen bazı hastalarda bu miktar kök boyunun 1/3 veya 1/2'sine ulaşmaktadır. Kök rezorpsiyonunun olup olmayacağını veya ortodontik tedavinin etkisini belirlemek güç olmakla birlikte, rezorpsiyon işareti bazı faktörlerin varlığından söz edilmektedir. Sivri uçlu konik köklerde ve dilasere köklerde ortalamanın üstünde rezorpsiyon olabileceği belirtilmektedir. Ortodontik tedavi sırasında devamlı ve ağır kuvvet

uygulamasının kök rezorpsiyonu arttırdığı ifade edilmektedir.<sup>16</sup>

Ekstrüzyon hareketinin hafif kuvvetlerle genellikle oldukça kolay elde edilebilmesine rağmen, kök dilasasyonlarının veya eğimlerinin diş hareketini güçleştirdiği belirtilmektedir. Hızlı hareket için kuvvet büyüklüğünün artırılması, sadece harekete olan direnci arttırmaktadır. Hafif kuvvet uygulaması ile bu dişlerin sürdürülebileceği veya kökün eğimli kısmının rezeksiyonunun diş hareketine yardımcı olacağı ifade edilmektedir.<sup>13</sup>

Ekstrüzyon hareketi için önerilen optimum kuvvet değerleri 50-75 gramdır. 50 gram kuvvet kesici dişler için önerilirken, 75 gram kuvvet çok köklü posterior dişler için önerilmektedir.<sup>16</sup> Çalışmamızda her iki olguda da optimum değer olarak kabul edilen 50 gram ekstrüzyon kuvvet uygulanmıştır.

Gömülü dişin sürdürülebildiği 1. olguda kök ucunda rezorpsiyon izlenmiştir. Optimal olarak kabul edilen 50 gram kuvvet uygulamasına rağmen meydana gelen bu rezorpsiyon, kökün eğimlenmiş kısmının, hareket sırasında rezorbe olması ile açıklanabilir.

Beş ay süre ile ekstrüzyon kuvvet uygulanmasına rağmen diş hareketi elde edilemeyen 2. olguda dişin çekimi yoluna gidilmiştir. Kök malformasyonuna sahip olgularda kökün eğimlenmiş kısmının rezeksiyonunun diş hareketini kolaylaştıracağı belirtilmesine rağmen, çekilen dişin incelenmesi kök eğriliğinin mine-sement sınırında başladığını göstermektedir. Gömülü anterior dişlerin ortodontik tedavi ile sürdürülmesinin doğal görüntü ve fonksiyon açısından önemli olduğunun belirtilmesine rağmen, 14 şiddetli kök malformasyonuna sahip olgularda bu dişlerin çekiminin endike olduğu da ifade edilmektedir.<sup>23</sup> Diş çekimi sonrası tedavi, çekim boşluğunun kapatılması veya protetik tedavi için bu boşluğun korunması yönündedir.<sup>1,3,15</sup>

## Sonuç

Vestibüler kök açılmasına sahip gömülü üst santral kesici dişlerin erken tedavisi ile bu dişler sürdürülebilmektedir. Ancak, bu dişlerin prognozunda erken tedavi kadar etkili olan bir diğer faktör kök malformasyonunun şiddetidir.

## Kaynaklar

1. Ben-Bassat Y, Brin I, Zilberman Y. Effects of trauma to the primary incisors on their permanent successors: multidisciplinary treatment. *J Dent Child* 1989;56: 112-116.
2. Brin I, Ben-Bassat Y, Zilberman Y, Fuks A. Effects of trauma to the primary incisors on the alignment of their permanent successors in Israelis. *Community Dent Oral Epidemiol* 1988;60:16:104-108.
3. Montalvo-Polk A, Kittle PE. Impaction and malformation of a maxillary central incisor: Sequelae of trauma. *J Dent Child* 1993;60:29-32.
4. Wilson CFG. Management of trauma to primary and developing teeth. *Dent Clin North Am* 1995;39:133-167.

5. Croll TP, Pascon EA, Langeland K. Traumatically injured primary incisors: a clinical and histological study. *J Dent Child* 1987;54:401-422.
6. Bijella MFTB, Yared FNFG, Bijella VT, Lopes ES. Occurrence of primary incisor traumatism in Brazilian children: a house-by-house survey. *J Dent Child* 1990;57:424-427.
7. Von Arx T. Developmental disturbances of permanent teeth following trauma to the primary dentition. *Aust Dent J* 1993;38:1-10.
8. Perez R, Berkowitz R, McIlveen L, Forrester D. Dental trauma in children: a survey. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:212-213.
9. Kenwood M, Seow W. Sequelae of trauma to the primary dentition. *J Pedod* 1989;13:230-238.
10. Ben-Bassat Y, Fuks A, Brin I, Zilberman Y. Effect of trauma to the primary incisors on permanent successors in different developmental stages. *Pediatr Dent* 1985;7:37-40.
11. Brin I, Fuks A, Ben-Bassat Y, Zilberman Y. Trauma to the primary incisors and its effect on the permanent successors. *Pediatr Dent* 1984;6:78-82.
12. Kaufman AY, Kelia S, Wassersprung d, Dayan D. Developmental anomaly of permanent teeth related to traumatic injury. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:183-188.
13. Reitan K, Rygh P. Biomechanical principles and reactions. In: Graber TM, Vanarsdall RL, Jr. *Orthodontics. Current Principles and Techniques*. 2nd ed. Mosby, St. Louis. 1994:96-192.
14. Dinçer M. Atipik konumlu gömülü orta kesici dişlerin ortodontik tedavi yaklaşımı (iki olgu nedeniyle). *Türk Ortodonti Dergisi* 1994;7:42-48.
15. Swinnen K, van Erum R, Verdonck A, Carels C. An impacted central incisors with a severe root malformation. *J Clin Orthod* 1999;23:511-515.
16. Proffit WR, Fields HW. *Contemporary Orthodontics*. 2nd ed. Mosby Year Book, St. Louis. 1993:266-288.

## Garre Osteomyeliti\* (Bir Olgu Raporu)

### Garre's Osteomyelitis (A Case Report)

Peruzé Çelenk\*\*, H. Murat Akgül\*\*\*

**ÖZET:** Garre osteomyeliti düşük şiddetteki enfeksiyon veya irritasyona karşı periost altında yeni kemik oluşumu ile karakterize, nadir görülen patolojik bir oluşumdur. Lezyon radyografik olarak "onion-skin" görünüşü verir.

Bu vakada 8 yaşında bir kız çocuğu sağ mandibulasında sert bir şişlik ile kliniğimize başvurdu. Yapılan klinik ve radyografik inceleme sonunda Garre osteomyeliti tanısı kondu. Etken diş çekilerek antibiyotik tedavisi uygulandı.

**Anahtar Kelimeler:** Garre osteomyeliti, periostitis ossificans, Garre'nin sklerozan osteomyeliti.

### Giriş

Carl Garre tarafından ilk kez 1893'de görülmesi nedeniyle bu isimle anılmaktadır. Osteomyelitis sicca, ossifiye periostitis, kronik nonsüpüratif sklerozan osteomyelit, proliferatif periostitis diğer isimleridir<sup>1</sup>. Garre, olguyu düşük şiddetteki enfeksiyon veya irritasyona karşı periostta husule gelen masif fokal kalınlaşma olarak tarif etmiştir.<sup>2-5</sup> En çok mandibulada görülmekle birlikte, maksillada da rapor edilmiş vakalar mevcuttur.<sup>2,6,7</sup> Genellikle 25 yaşın altındakilerde ve kadınlarda ortaya çıkar. Eversole ve arkadaşları<sup>8</sup>, 29 vakalık incelemesinde yaş ortalamasını 11 olarak saptamışlardır.

Garre osteomyeliti, hastanın genç yaşta olması, osteoblastik aktivitenin yeterli olması, etkenin virülansının düşük olması gibi birbiri ile yakından ilişkili birçok faktörün biraraya gelmesiyle oluşabileceği için oldukça ender görülür.<sup>2</sup>

Garre osteomyelitinin sebepleri arasında, çürük dişler, periodontal hastalıklar, periodontitis, diş çekimleri, yumuşak doku enfeksiyonları sayılabilir ve bazen de hiçbir sebebe bağlanamayan idiyopatik olgular şeklindedir.<sup>1,6-8,9-14</sup> Lichty ve arkadaşları<sup>1</sup>, 22 vakalık çalışmalarında en çok rastlanan etkenin alt daimi birinci moların periapikal apsesi olduğunu belirtmişlerdir.

Lezyon genellikle unilateraldir. Kemiğin dış yüzeyine doğru genişleme olduğundan yüzde asimetri oluşur.<sup>4,7</sup> Bu ilk klinik belirtidir. Nonsüpüratif diye adlandırılmasına rağmen, bazı vakalarda serum ve pü

**SUMMARY:** Garre's osteomyelitis is a rare pathologic entity characterized by a new bone formation below the periosteum in response to low grade infection or irritation. The lesion has an onion-skin appearance in radiographical terms.

In this case, an 8-year-old girl with a hard swelling on her right mandibula applied to our clinic. The patient was diagnosed as having Garre's osteomyelitis through clinical and radiographic findings. After the tooth which was the cause of the swelling was extracted, the patient was treated by antibiotics.

**Key Words:** Garre's osteomyelitis, periostitis ossificans, sclerosing osteomyelitis of Garre.

olduğu, hatta cilde fistül verebildiği görülmüştür.<sup>7</sup> Radyografik özellikleri, lezyonun süresine ve kalsifikasyonun derecesine bağlı olarak değişir. Erken vakalarda korteksin üzerinde ince konveks bir kabuk görülür. Bu kabuk ile korteks arasında trabeküller izlenemez. Hadise devam ederse korteks kalınlaşır ve ardışık yeni kemik depozisyonları gösterir.<sup>2,4,7</sup> Bu tabakalı yapı radyolojide "onion-skin" yada soğan kabuğu diye adlandırılmaktadır. Kemiğin medullar alanları, radyolüsent-radyopak-miks görüntüde olup, ilgili dişin periapikali ise radyolüsent görünmektedir.<sup>1</sup>

Histolojik çalışmalarda, subperiosteal reaktif kemik izlenir. Osteoblastlar ile çevrilmiş, kortekse dik olarak bulunan çok sayıda trabekül mevcuttur. Trabeküller arasındaki bağ dokusu fibröz olup, lenfosit ve plazma hücrelerini ihtiva eder.<sup>5,7,11,15</sup> Tam için son zamanlarda computerize tomografi (CT) ve sintigrafiden de faydalanılmaktadır.<sup>12,16</sup>

Garre osteomyelitinin tedavisinde antibiyotik verilmesi ve sebep olan dişin çekimi yoluna gidilmektedir. Ancak son zamanlarda yalnızca endodontik tedavi ile remisyon sağlandığı görülmüştür.<sup>1,4,7</sup>

Garre ile benzer özellikler gösteren diğer hastalıklar; Ewing sarkomu, Caffey hastalığı (infantil kortikal hiperostozis), fibröz displazi, osteosarkom, ossifiye subperiosteal hematoma, mandibulada görülen sert nodüler ya da saph kitleler (periferial osteoma, torus ve ekzostozlar) dir.

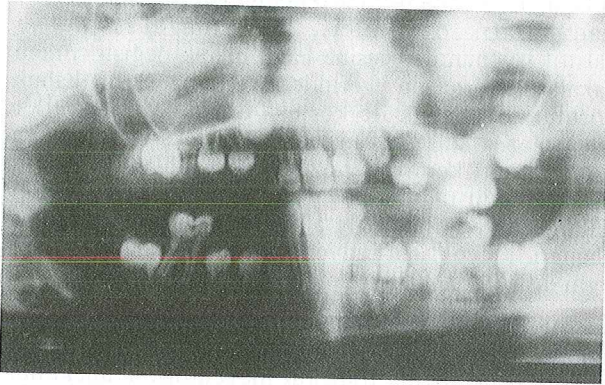
\* 1995 yılı Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi I. Koruyucu Diş Hekimliği Kongresinde Tebliğ Edilmiştir.

\*\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi.

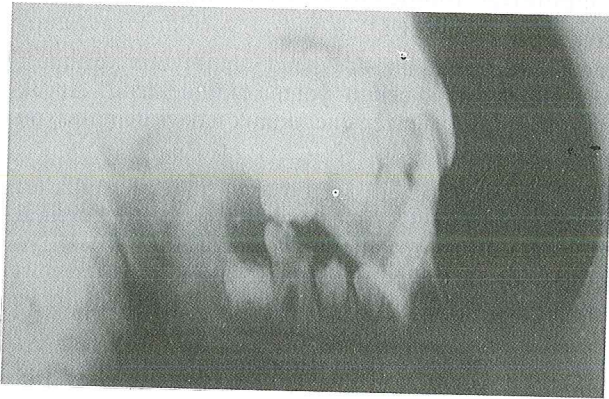
\*\*\* Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı, Öğretim Üyesi.

### Olgu

8 yaşında kız çocuğu olan hastamız E.Ö., 2.10.1994 tarihinde sağ mandibulada sert bir şişlik ve yüzde asimetri şikayetleriyle başvurdu. Genel anamnezinde, şişliğin 2-3 ay kadar önce oluştuğu, buldukları yerde bir hekim tarafından verilen antibiyotikleri kullandığı belirtildi. Parenteral sulbaktam + ampicilin uygulanmasına rağmen geçmeyince kliniğimize müracaat ettiğini ifade etti. Hastamız ilk önceleri ağrı duyduğunu, kliniğimize başvurduğunda spontan hiçbir ağrısının olmadığını, yalnızca palpasyonda ağrı oluştuğunu belirtmekteydi. Genel anamnezinde irsi yada geçirilmiş herhangi bir hastalık belirtilmedi. Klinik muayenesinde, cilt normal renk ve görünüşte, palpasyonda şişliğin kemik sertliğinde, nonflüktan, düzgün yüzeyli olduğu görüldü. Palpasyonda regional lenfadenopati ve ateş görülmedi. Sağ daimi birinci molar dişte derin bir çürük kavitesi vardı. Diş asemptomatik olup mobil değildi. Ağız mukozasının diğer kısımları normaldi. Alınan lateral oblik (Resim 1) ve panoramik filmlerde (Resim 2), sağ-alt daimi birinci moların kökleri arasında ve apikalde radyolüsent alan vardı. Diş kortikal yüzde fokal yeni kemik yapımını gösteren lamelli görünüm mevcuttu. Bütün bu bulgulardan, hadisenin sağ-alt daimi birinci molar dişin periapikal enfeksiyonundan kaynaklanan Garre osteomyeliti olduğu kanısına varıldı.

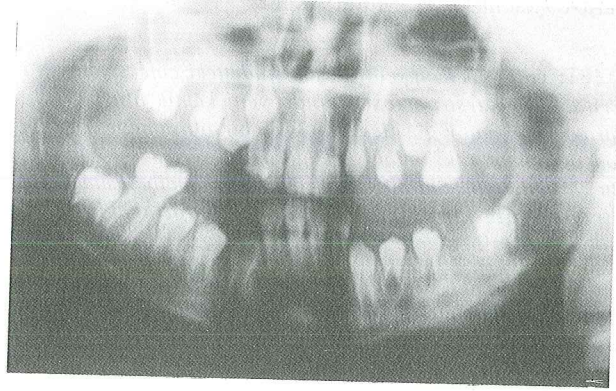


Resim 1. Hastadan çekim öncesi alınan lateral oblik grafiği.



Resim 2. Hastadan çekim öncesi alınan ortopantomografi.

Periapikal hadisenin yaygın olması ve hastanın uzaktan gelmesinin zorlukları gözönüne alınarak diş çekiminin uygun olacağı kanısıyla hasta cerrahi kliniğine gönderildi. Postoperatif olarak bir ay sonra yapılan kontrolde lezyonun palpasyona hasasiyetinde azalma olmasına karşın radyolojik olarak belirgin bir iyileşme gözlenememiştir (Resim 3). Hasta bir süre kontrol altında tutulmuş, ancak sosyal ve ekonomik şartlarındaki yetersizlikten dolayı daha sonra kendisiyle bir daha ilişki kurulamamıştır.



Resim 3. Hastadan çekim sonrası alınan ortopantomografi.

### Tartışma

Periosteal kemik proliferasyonu, Garre osteomyeliti yanında kemiğe ait pekçok patolojik olayda görülebilmektedir. Bilindiği gibi, tümörler, enfeksiyon, travma ve diğer hastalıklar aynı zamanda normal kemik yapan elemanları stimüle ederek de kemik oluşturabilmektedirler. Buna "reaktif yeni kemik oluşumu" denir. Tümöral ve reaktif yeni oluşan kemiği ayırt etmek zor olabilir. Reaktif yeni kemik, trabeküllerin yoğunluğu ve kalınlığında artma şeklinde olup organize görünüm arzeder. Tümöral yeni kemik ise, fildişi yoğunluğunda küme veya kümeler ya da multiple dens benekler halindedir. Görünüm disorganizedir.<sup>17</sup> Garre osteomyelitinin bu yönden diğer yeni kemik oluşumuna neden olan hadiselerden ayırt edilmesi gerekir.

Ewing sarkomu, gençlerde görülmesi ve subperiosteal yeni kemik oluşumları nedeniyle ayırıcı tanı yönünden gözönüne alınmalıdır. Ewing sarkomu, hızlı büyüme, periost reaksiyonunun ışınal (sunray) görünümü, kemik enfeksiyonuna nazaran daha osteolitik oluşu, ayrıca çoğunlukla fasial nevralsi ve dudak parestezisi gibi komplikasyonları ile garre osteomyelitinden ayrılır.<sup>2,5,18</sup> Caffey hastalığı (infantil kortikal hiperostozis), kemikte soğan-kabuğu görünümü nedeniyle Garre osteomyelitine çok benzer. Alt çenede görülmeleri bir dereceye kadar birbirine benzese de, Caffey hastalığının daha çok angulus ve ramus bölgelerinde görülmesi ve vakaların çoğunun iki yaşın altındaki çocuklar olması ile ayrımları yapılabilir. Ayrıca Caffey hastalığı, birden çok kemiği aynı anda tutmasıyla da Garre osteomyelitinden farklılık gösterir.<sup>2,5,11</sup>

Çenelerde ekspansiyon yapan fibröz displazi de, genç yaşta görülmesi, şekli ve hacmi ile Garre osteomyelitini

akla getirebilir. Ancak fibröz displazi dental enfeksiyonla birlikte değildir. Ayrıca daha çok maksillada görülür. Garre osteomyelitinde primer olarak kalınlaşan korteks olmasına rağmen, fibröz displazide korteks incilir. Etkilenen kemikte karakteristik buzlu-cam (ground-glass) görünümü mevcuttur.<sup>2</sup>

Osteosarkom, Garre için en üst yaş grubunda görülebildiği ve kemik yüzeyinde sert bir kitle oluşturduğu için benzerlik gösterir. Ancak radyografik görünümü malign tümör özelliklerini açıkça gösterir ve bu nedenle Garre osteomyeliti ile karışmaz.<sup>2</sup> Osteosarkomda periost reaksiyonu Codman üçgeni tarzındadır.<sup>17</sup>

Mandibulada görülen sert nodüler yada saplı kitleler (periferial osteoma, torus ve ekzostozlar) Garre osteomyelitinin düz, konturlu şişliğinden klinik olarak kolayca ayırt edilebilir. Radyografide ışının geliş yönüne bağlı olarak çene üzerinde yada korteksten dışa doğru dens, uniform, radyopak kitleler olarak görülür.<sup>2</sup> Ossifiye subperiosteal hematoma klinik görünümü, Garre osteomyeliti gibi korteksin ekspansiyonunu akla getirir. Bununla birlikte uniform radyopak olmayıp benekli hatta trabeküler yapı gösterir. Travma hikayesi de teşhisi doğrular.<sup>2</sup>

Garre osteomyelitinin kesin tanısında biopsi pek gerekli olmamaktadır. Ancak herhangi bir nedene bağlı olarak görülmeyen durumlarda ayırıcı tanı için biopsiye başvurulabilir.<sup>1,7,19,20</sup> Olgumuzun gerek klinik özellikleri, gerekse radyografisi oldukça aşikardır. Bu nedenle biopsiye gerek duyulmamıştır.

Olgunun tedavisinde de değişik görüşler mevcuttur. Geçmişte çekim ve antibiyotik verilmesi tavsiye edilirken günümüzde kök kanal tedavisiyle remisyon görülen olgular rapor edilmiştir.<sup>1</sup> Olgumuzda kök kanal tedavisinin uygulanmasındaki zorluklar da dikkate alınarak dişin çekimi yoluna gidilmiştir.

Bazı yazarlar cerrahi olarak "remodeling" (düzeltme) tavsiye etmişlerdir.<sup>7</sup> Ancak Mc Walter ve Schalberg<sup>4</sup>, bunun gereksiz olduğunu, kemiğin etken ortadan kalktıktan sonra orjinal şekline dönüştüğünü belirtmişlerdir.

Sonuç olarak, ender rastlanan bir olgu olarak kliniğimize başvuran hastada gördüğümüz Garre osteomyeliti ayırıcı tanı yönünden tartışılarak sunulmuştur.

## Kaynaklar

1. Lichty G, Langlais RP, Aufdemorte T. Garre's osteomyelitis: literature review and case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 70: 117-120.
2. Goaz PW, White SC. *Oral radiology: principles and interpretation*. 2th ed. The C.V. Mosby St. Louis: 1987: 478-480.
3. DelBalso AM. *Maxillofacial imaging*. WB Saunders, Philadelphia. 1990: 350-352.
4. McWalter GM, Schaberg SJ. Garre's osteomyelitis of the mandible resolved by endodontic treatment. *JADA* 1984; 108: 193-195.
5. Shafer WG, Hine MK, Levy BM. *A text book of oral pathology*. 4th ed. WB Saunders, Philadelphia. 1983: 177-178, 506-508, 675-678.
6. Eisenbud L, Miller J, Roberts L. Garre's proliferative periostitis occurring simultaneously in four quadrants of the jaws. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981; 51: 172-178.
7. Ferreira BA, Barbosa ALB. Garre's osteomyelitis: a case report. *Int Endod J* 1992; 25: 165-168.
8. Eversole LR, Leider AS, Corwin JO, Karian BK. Proliferative periostitis of garre: its differentiation from other neoperiostoses. *J Oral Surg* 1979; 37: 725-731.
9. Ellis DJ, Winslow JR, Indovina AA. Garre's osteomyelitis of the mandibula. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1977; 44: 183-189.
10. Monteleone L, Hagy DM, Hernandez A. Garre's osteomyelitis. *J Oral Surg* 1962; 20: 423-431. "Alınmıştır" Lichty G, Langlais RP, Aufdemorte T. Garre's osteomyelitis: literature review and case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 70: 117-120.
11. Benca PG, Mostofi R, Kuo PC. Proliferatif periostitis (Garre's osteomyelitis). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987; 63: 258-260.
12. Felsberg GJ, Gore RL, Schweitzer ME, Jui V. Sclerosing osteomyelitis of garre (periostitis ossificans). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 70: 117-120.
13. Bossche LHV, Demeulemeester JDA, Bossuyt MH. Periodontal enfeksiyon leading to periostiti ossificans ("Garre's osteomyelitis") of the mandible: report of a case. *J Periodontol* 1993; 64: 60-62.
14. Smith SN, Rarman AG. Osteomyelitis with proliferative periostitis (Garre's osteomyelitis): report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1977; 43: 215-218.
15. Swartz S, Pham H. Garre's osteomyelitis: a case report. *Pediatr Dent* 1981; 3: 283-286.
16. Jacobsson S, Hollender L, Lindberg S, Larsson A. Chronic sclerosing osteomyelitis of the mandibula: scintigraphic and radiographic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1978; 45: 167-174.
17. Tuncel E. *Klinik radyoloji*. 1. Baskı, Güneş ve Nobel Yayınevi, Bursa. 1994: 477.
18. Arafut A, et al. Ewing's sarcoma of the jaws. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983; 55: 589-595.
19. Or S, Yücetaş Ş. Mandibulada görülen garre osteomyelitli bir vaka bildirisi. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 1978; 2: 226-230.
20. Nortje CJ, Wood RE, Grotepass F. Periostitis ossificans versus Garre's osteomyelitis. Part II: Radiologic analysis of 93 cases in the jaws. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988; 66: 249-260.

# Pulpal ve Periapikal Doku Hastalık Tanıları İle Kök Kanallarından İzole Edilen Bakteriler Arasındaki İlişki

## The Relationship Between Diagnosis of Pulpal and Periapical Tissue Diseases and The Bacteria Isolated Root Canals

Birgül Balkaya\*, Hikmet Aydemir\*\*, Cavıdan Demir\*\*\*

**ÖZET:** Bu çalışmanın amacı, enfekte kök kanallarından izole edilen bakteriler ile klinik ve radyolojik olarak tanısı konulan pulpal ve periapikal doku hastalıkları arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Akut-kronik pulpitis, akut-kronik apikal apse ve periapikal lezyon tanısı konulan 54 hastanın dişlerinin kök kanallarından alınan ikişer kültür örneği aerob ve anaerob mikroorganizmaların üremeleri için uygun besi yerlerine ekildi. İnkubasyon, cins tayini ve antibiyogram sonrası değerlendirmelerde genel olarak kök kanallarından en çok aerob ve anaerob kokların izole edildiği, bunları aerob ve anaerob gram negatif basillerin ve mayaların takip ettiği gözlemlendi. Yine pulpitis vakalarında sıklıkla kokların hakim olduğu, gangrenli ve periapikal lezyonlu dişlerde koklarla birlikte gram negatif basillerin özellikle gangrenli vakalarda laktobasillerin ve mayaların büyük oranda olduğu tesbit edildi.

**Anahtar Kelimeler :** Pulpal ve periapikal hastalıklar, Kök kanalı mikrobiyolojisi.

### Giriş

Son yüzyılda pulpal ve periapikal doku hastalıklarında en önemli etkenin bakteriler olduğu, özellikle anaerobik kültür tekniklerindeki gelişmelerle enfeksiyonların, zorunlu anaerobların hakim olduğu birden çok mikroorganizma çeşidi ile geliştiği belirlenmiştir.<sup>1,2,3,4</sup> Aynı süreç içerisinde kök kanallarının mikrobiyolojik incelenmesi çalışmaları hızlanmıştır. Bu nedenle endodonti'de mikrobiyolojinin çok önemli yeri olduğu, kök kanalı tedavisinde kanal sistemi içerisindeki mevcut mikroorganizmaların veya onların ürünlerinin ortadan kaldırılmasının gerekliliği ve bu işlemin endodonti'nin temel şartı olduğu ortaya konulmuştur. Kök kanal dolgusu yapılmadan önce mutlaka bir, hatta ard arda iki negatif kültür elde edilmesi zorunluluğu üzerinde durulmuştur.<sup>5,6,7</sup> Ancak son zamanlarda kanal tedavisinde preparasyon ve dolgu teknikleri ile dolgu materyallerindeki gelişmeler ile, çok seanslı tedaviler kadar tek seans' ta tamamlanan kök kanalı dolgularının başarılı olduğunun savunulması sonucu, kanallarda antiseptik uygulaması gerekliliği tartışılmış, preparasyon ve irrigasyonla mikroorganizmaların

**SUMMARY:** The aim of this study was to investigate the relationship between the bacteria isolated from the infected root canals and the pulpal and periapical tissue diseases, the diagnosis of which was made clinically and radiologically. Two cultur samples taken from each root canal of 54 patients whose teeth were diagnosed as acute-chronic pulpitis, acute-chronic apical abscess, and periapical lesion were inoculated in proper cultur media for aerob and anaerob microorganisms to reproduce. After incubation, type determination and antibiogram it was observed that generally aerob and anaerob cocci were isolated from root canals, followed by aerob and anaerob gram negative bacilli and yeasts. And in pulpitis cases it was found that cocci were predominant and in the teeth with gangrene and periapical lesions cocci and gram negative bacilli, and especially in cases of gangrene lactobacilli and yeasts were predominant.

**Key words :** Pulpal and periapical diseases, Microbiology of root canal.

çoğunluğunun elimine edilebileceği, kalabilecek çok az mikroorganizmanın ise kök kanal dolgusu ile etkisiz hale gelebileceği belirtilmiştir.<sup>7</sup> Pulpa ve kök çevresi dokuların enflamasyon derecesinin, kök kanalının içindeki mikroorganizmaların miktarına bu dokuların mikroorganizmaların etkisinde kaldığı süreye ve mikroorganizma türlerinin çeşitliliğine bağlı olduğu bildirilmiştir.<sup>1</sup>

Oral kaviteden kontamine olmadan, kök kanallarından izole edilen mikroorganizma türlerinin tesbitinin bu organizmaların spesifik eliminasyonu için önemliliği vurgulanmış, bu çalışmalar ışığında kök kanallarına ve periapikse girebilen ve hastalık yapabilen mikroorganizmaların çoğunun bakteriler olduğu, bu bakterilerin büyük bir bölümünü ise anaerobların oluşturduğu, enfekte kök kanallarında anaerob mikroorganizmaların bulunma sıklığının % 90 'a kadar vardığı açıklanmıştır.<sup>1,8,9</sup> Yine 1970'li yıllardan itibaren kanallardaki mikroorganizmalar ile klinik belirtiler arasındaki ilişki incelenmeye başlanmıştır. Neticede pulpal ve periapikal doku hastalıkları ile enfekte kök kanallarındaki mevcut mikroorganizmalar arasında bir

\* Samsun ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı Uzmanı

\*\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Bilim Dalı, Öğretim Üyesi

\*\*\* Samsun Bölge Hıfzıssıhha Enstitüsü Müdürlüğü, Gıda Mühendisi

ilişkinin olduğu savunulmuştur. 4,7,10,11 Sundqvist ve arkadaşları<sup>4</sup> enfekte kök kanallarında en çok izole edilen mikroorganizmaların bakteriodes türleri olduğu ve kanaldan drene edilen prulent ile ilişkili bulunduğu, yine Hashioka ve arkadaşları<sup>12</sup> apikal periodontitisli dişlerde akut ve klinik semptomlardan Eubacterium'un, subakut klinik semptomlardan ise peptococcus ve Porphyromonas gingivalis'in sorumlu olduğunu açıklamışlardır. Yıldırım ve arkadaşları<sup>7</sup> akut ve kronik apseli dişlerde en çok a hemolitik streptokok ve anaerob siyah pigmentli gram negatif çomakların görüldüğünü, gangrenli dişlerde ise aerob bakterilerden a hemolitik streptokok hemolizsiz streptokok ile bakteriodes türü anaerob mikroorganizmalara, yine periapikal lezyonlu vakaların tümünde dişlerin kök kanallarında aerob a hemolitik streptokoklara, anaerob bakterilerden bakteriodes türü provotella grubu ile daha az olarak da peptostreptokok ve gram negatif çomaklara rastlandığını belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, enfekte kök kanallarından izole edilen mikroorganizma türlerinin belirlenmesi ve klinik ve radyolojik olarak tanısı konulan pulpal ve periapikal hastalıklar ile mikroorganizma cinsleri arasındaki ilişkiyi incelemek üzere planlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmamız, Samsun Ağız Diş Sağlığı Merkezi polikliniklerine çeşitli şikayetlerle müracaat eden, klinik ve radyolojik muayeneler sonucu kök kanal tedavisi endikasyonu konularak tedaviye alınan 28'i kadın, 26'sı erkek olmak üzere 54 hastanın 54 adet dişi üzerinde yapıldı. Hastaların klinik ve radyolojik muayene sonuçları değerlendirilerek konulan teşhisler hasta anamnez kartlarına işlendi. Ağız içinde ve kültür alınacak dişin çevresinde gerekli izolasyonlar yapıp kontaminasyon tehlikesi ortadan kaldırıldıktan sonra steril şartlar altında kök kanalı muhteviyatı boşaltıldı. Her bir diş için ayrı ayrı iki adet steril kağıt kök kanallarına yerleştirilerek birer dakika kanal içinde bekletilerek iki adet kültür alındı. Kağıt konulardan birisi, aerob mikroorganizmaların üretilmesi için beyin-kalp infüzyonlu buyyona ekildi. 37 °C 'de 24 saat inkube edildi. Sonra kanlı agar ve EMB besiyerine geçildi. Yine 37 °C' de 24 saat inkube edildi. Daha sonra bakteri türlerini ayırmak için tekrar kanlı agara pasaj yapıldı. Gram boya ve lam aglütinasyonu ile bakteriler identifiye edildi. Numuneden toplanan bakteriler buyyona alındı ve 37 °C'de 24 saat inkube edildi. İnkubasyondan sonra antibiyogram yapıldı.

Kağıt konulardan diğeri, anaerobik bakterilerin üretilmesi için, içerisinde pişmiş sığır kalbi kıyması bulunan anaerob buyyona ekildi. 37 °C'de 48 saat inkube edildi. Sonra Brucella-kanlı agar ve EMB besiyerine geçildi. Jar ve oksijensiz ortamda (mum yakılarak) 37 °C'de 48 saat inkube edildi. Üreyenler için kanlı agara pasaj geçildi. Ve oksijensiz ortamda 37 °C'de 48 saat tutuldu. Üreme sonrası gram boyama ve çeşitli lam aglütinasyonları ile cinsler tayin edildi. Toplam bakteri olarak buyyona geçildi. Yine oksijensiz ortamda 37 °C'de 24 saat bekletilip antibiyogram yapıldı. Ayrıca cinsler tek olarak da ayrılıp buyyona alındı ve 37 °C'de

24 saat inkube edilip antibiyogram yapıldı. Tüm mikrobiyolojik incelemeler Samsun Hıfıssıhha Enstitüsü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Her bir hastanın kök kanalından alınan kültürlerden tesbit edilen mikroorganizma türleri ve ayrı ayrı hastalardaki tanı değerlendirilmeleri tablolar halinde sunuldu.

## Bulgular

Klinik ve radyolojik olarak pulpal ve periapikal doku hastalık tanısı konulan 54 hastadan kronik pulpitis tanılı bir hasta hariç, bütün vakalarda kök kanallarından değişik tip mikroorganizmalar izole edilmiştir. Tanılara göre mikroorganizmaların türlerinin dağılımı Tablo 1'de verilmiştir. Akut ve kronik pulpitisli vakada, en çok görülen mikroorganizmaların aerob ve anaerob pnemokok, streptokok, neisseria ve peptokok olduğu gangrenli ve periapikal lezyonlu dişlerde koklarla beraber gram (-) basiller ve özellikle gangrenli vakalarda olmak üzere laktobasillerin çoğunlukta olduğu ve yine gangrenli dişlerde mayaların büyük oranda bulunduğu tesbit edildi.

Genel olarak, enfekte kök kanallarından en çok izole edilen mikroorganizmaların aerob ve anaerob koklar olduğu, bunları aerob ve anaerob gram negatif basiller ve mayaların takip ettiği görüldü. Enfekte kök kanallarından izole edilen aerob ve anaerob mikroorganizmaların bulunma nisbetleri Tablo II ' de sunulmuştur.

**Tablo I.** Enfekte kök kanallarından izole edilen bakteri türlerinin dağılımı

Bakteri Cinsleri	Aerob ( % )	Anaerob ( % )
Streptokok	58,49	69,81
a Hem.Streptokok	5,66	0
Str.faecalis	7,55	3,77
Stafilokok	35,85	30,19
Pnomokok	73,58	79,25
Peptokok	60,38	52,83
Neisseria	62,27	62,27
E.Coli	1,89	3,77
Klepsiella	3,77	1,89
Morexella	5,66	1,89
Proteus mirabilis	1,89	0
Gram + Basil	9,43	5,66
Gram - Basil	24,53	15,09
Laktobasil	28,30	22,64
Basillus subtilis	1,89	0
Difteroides	11,32	15,09
Tetragen	11,32	5,66
Maya	16,98	20,75

## Tartışma

Pulpal ve periapikal dokudaki patolojik değişikliklerin sonucu olarak, bu kompleks sistem değişik tür ve miktarda mikroorganizmalar ve onların ürünleri tarafından istila edilir.<sup>13,14</sup> Bu karışık mikroorganizma türlerinin sıklıkla zorunlu anaerob bakteriler, az miktarda da fakültatif anaerob bakteriden ibaret olduğu belirtilmiştir.<sup>14</sup> Değişik mikroorganizma türlerinin enfekte diş dokularında standart olmaması, araştırmacıları mikroorganizma türleri ile klinik semptomlar arasında herhangi bir ilişkinin olup olmadığı konusunda araştırma yapmaya yönlendirmiştir. Joshida ve arkadaşları<sup>15</sup> periapikal patolojili vakalarda klinik semptomlar üzerine bakterilerin etkilerini incelemiş ve klinik olarak akut vakalarda yaygın olarak Peptococcus Magnus ve Bakteroides türlerinin hakim olduğu, asemptomatik vakalarda ise streptokoklar ve enterik bakterilerin sıklıkla izole edildiği, dolayısıyla klinik semptomlar ile bakteri türleri arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu bulmuşlardır. Ancak alveolar abse ve nekrotik pulpal vakalar hariç, klinik gözlemlerde tanılar için kriterlerin kesin olmaması, keza kültür ve identifikasyon metodlarının araştırmacılar arasında değişiklik göstermesi bu hususların çalışmalarda dikkate alınması gerekliliği vurgulanmıştır.<sup>15</sup> Bununla birlikte özellikle kök kanallarındaki birkaç anaerob bakteri türüyle ağrı, şiş, kötü koku gibi klinik semptomlar arasında bir ilişkinin olduğu gösterilmiştir.<sup>13,15</sup>

Griffie ve arkadaşları<sup>16</sup> pürulan enfeksiyonlu periapikal hastalıklarda B.Melaninogenicus'u izole ettikleri, akut

semptomatik vakaların bu mikroorganizma cinsi ile ilişkili olduğunu savunmuşlardır. Wayman ve arkadaşları<sup>17</sup> tarafından bazı periapikal granülom, kist ve apselerde fakültatif anaerob bakterilerin yoğun bir şekilde görüldüğü açıklanmıştır. Yine ağırlı, prulent abseli endodontik enfeksiyonlarda siyah pigmentli gram negatif anaerobik bakterilerin mevcudiyeti<sup>18</sup>, bununla birlikte yıkıcı periodontal hastalıkların major sebebinin bu mikroorganizmalar olduğu bildirilmiştir.<sup>10,19</sup>

Muhtemeldir ki plazma proteinleri içeren defans süreçleri üzerine bu mikroorganizmaların proteolitik aktivitesi ile bu yıkımın ortaya çıkabileceği düşünülmüştür.<sup>4,10,19</sup>

Enfekte kök kanallarından izole edilen siyah pigmentli bakterilerin klinik belirti ve semptomlarla ilişkisi olduğuna dair çalışmaların aksine bazı araştırmacılar tarafından böyle bir ilişkinin bulunmadığı savunulmuştur.<sup>16</sup> Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmaların sonuçları, uygulanan kültür yöntemlerine ve kullanılan besi yerlerine bağlı olarak farklılık göstermesine rağmen hemen hepsinde bulunan ortak sonuç, kök kanallarından en sık izole edilen mikroorganizmanın streptokok olduğu<sup>20,21,22,23</sup>, klinik tanı ne olursa olsun bütün vakalardan izole edilen mikroorganizmalar arasında ilk sırada yer aldığını göstermektedir.<sup>2,16,21,22</sup>

Çalışmamızda da akut-kronik pulpitis, gangren ve periapikal apseli dişlerden alınan kültürlerin hemen tümünde streptokok cinsleriyle birlikte diğer kokların

Bakteri Cinsleri	A.Pulpitis 20 Vaka		K.Pulpitis 11 Vaka		Gangren 8 Vaka		A.Ap.Apse 5 Vaka		K.Ap.Apse 4 Vaka 4 Vaka		PA.Lezyon	
	Ae.	Ana.	Ae.	Ana.	Ae.	Ana.	Ae.	Ana.	Ae.	Ana.	Ae.	Ana.
Streptokok	55	80	45,7	45,7	75	50	66,7	83,3	100	100	44,4	62,5
a Hem.Strep.	10		9,1									
Str.faecalis	18		9,1				16,7				11,1	12,5
Stafilokok	30	35	45,6	18,2		25	50	33,3	25	25	55,5	50
Pnomokok	70	85	81,8	90,9	75	100	50	83,3	100	50	77,7	75
Peptokok	70	65	44,5	27,3	50	75	50	33,3	75	75	66,7	50
Neisseria	65	70	72,7	63,6	75	100	50	50	25	50	66,7	37,5
E.Coli		10									11,1	
Klepsiella	5	5									11,1	
Morexella	10	5										
Prot. mirabilis			9,9									
Gram + Basil		15										
Gram - Basil	25	15	27,7	18,2	25	25					44,4	25
Laktobasil	25	15	36,6	45,5	75	50	16,7				22,2	37,5
Basil. substilis	5											
Difteroides	10	10	9,1	36,7	25	25	16,7	16,7			11,1	
Tetragen	15	5	18,2	9,1							11,1	12,5
Maya	15	25	18,2	27,8	50	50	16,7			25		

Tablo II. Enfekte kök kanallarındaki mikroorganizmaların klinik tanılara göre dağılımı



hakim olduğu, bu yönüyle sonuçlarımızın diğer literatür bulguları ile uygunluk gösterdiğini söyleyebiliriz.

### Kaynaklar

1. Bayırlı G. Endodontik Tedavi II., 7.Bölüm, Endodontide Mikrobiyoloji, İstanbul Üniversitesi Basımevi, İstanbul. 1999:351-388.
2. Seven N, Ayyıldız A, Kırzioğlu Z. Kanal dolgu maddelerinin antibakteriyal özelliklerinin araştırılması. Mikrobiyal Bül 1989; 23: 361-8.
3. Siren EK, Haapasola MPP, Ranta K, Salmi P, Kerosuo ENJ. Microbiological findings and clinical treatment procedures in endodontic cases selected for microbiological investigation. Int Endod J 1997; 30: 91-95.
4. Sundqvist G, Johansson E, Sjögren U. Prevalence of black-pigmented Bacteroides species in root canal infections. J Endod 1989; 15(1): 13-19.
5. Canalda C, Pumarola J. Bacterial growth inhibition produced by root canal sealer cements with a calcium hydroxide base. Oral Surg 1989; 68: 99- 102.
6. Kırzioğlu Z, Ayyıldız A, Seven N. Çeşitli pulpa hastalıklarında kök kanalından izole edilen aerob ve anaerob bakterilerin kanal antiseptiklerine duyarlılıkları. Türk Mikrobiyol Cem Derg 1988; 18 (3-4) : 134-141.
7. Yıldırım S, Bayırlı G, Güler N. Klinik bulgularla enfekte kök kanallarındaki bakteriler arasındaki ilişki. Diş Hek Derg 1998; 30(6): 196-203.
8. Alaçam T. Endodonti, 13. Bİ. Aydın M, Barış yayınları ,Ankara. 2000:313-383.
9. Ohara P, Torabinejad M, Kettering JD. Antibacterial effects of various endodontic medicament on selected anaerobic bacteria. J Endod 1993; 19(10): 498-500.
10. Bogen G, Slots J. Black pigmented anaerobic rods in closed periapical lesions. Int Endod J 1999; 32: 204-210.
11. Dougherty WJ, Bae KS, Watkins BJ, Baumgartner JC. Black-Pigmented Bacteria in coronal and apical segments of infected root canals. J Endod 1998 ; 24(5): 356-358.
12. Hashioka K, Yamaski M, Nahane A, Horiba N. Relationship between clinical symptoms and anaerobic bacteria from infected root canals. J Endod 1992;18:558-561.
13. Baumgartner JC, Falkler WA. Bacteria in the apical 5 mm of infected root canals. J Endod 1991; 17: 380-383.
14. Torabinejad M, Hong CU, PittFord TR, Kettering JD. Antibacterial effects of some root and filling materials J Endod 1995; 21(8): 403-406.
15. Yoshida M, Fukushima H, Yamamoto K, Ogawa K, et al. Correlation between clinical symptoms and microorganisms isolated from root canals of teeth with periapical pathosis. J Endod 1987;13:24-28.
16. Griffie MB, Patterson SS, Miller CH, Katrawy AI, Newton CW. The relationship of Bacteroides Melaninogenicus to symptoms associated with pulp necrosis. Oral Surg 1980; 50 : 457-461.
17. Wayman BE, Murata SM, Almeida RJ, Fowler CB. A bacteriological and histological evaluation of 58 periapical lesions. J Endod 1992; 18(4): 152-155.
18. Van Winkelhoff AJ, Carlee AW, De Graaff J. Bacteroides endodontalis and other black-pigmented bacteriodes species in odontogenic abscesses. Infection and Immunity 1985; 49: 494-497.
19. Slots J. Subgingival microflora and periodontal disease . J of Clinic Periodontol 1979; 6: 351-382.
20. Durmaz V. Pulpanın ve periapikal dokuların enfeksiyonlarının mikrobiyolojisi. H.Ü. Diş Hek Fak.Derg 1978; 2 : 245.
21. Kurihara H, Kobayashi Y, Francisco IA, et al. A microbiological and immunological study of endodontic- periodontic lesions J Endod 1995; 21(12): 617-621.
22. Aşçı S, Yırçalı A, Kartoğlu G, Bayırlı G. Çeşitli pulpa hastalıklarında kök kanallarından izole edilen aerob bakterilerin kanal antiseptiklerine duyarlılığı. İst. Üni. Diş. Hek. Fak. Derg. 1981;15: 327.
23. Ingle JJ. Endodontics., 2 th ed., Lea and Febiger , Philadelphia. 1976:574.

## Hibrid İyonomer Materyallerin Direnç, Yüzey Sertliği, Çözünürlük ve Renk (Opasite) Özellikleri (Derleme)

Strength, Surface Hardness, Solubility and Colour (Opacity) Properties of Hybrid Ionomer Materials (A Review)

Mustafa Demirci\*, Mete Üçok\*\*

**ÖZET:** Hibrid iyonomer materyaller, geleneksel cam iyonomer simanlarından daha üstün özelliklere sahip olmasına rağmen, aşınma ve baskıya dirençleri kompozit reçinelerden daha düşüktür. Bu nedenle oklüzal gerilmelerin yüksek olduğu bölgelerde kullanımları uygun değildir. Diğer taraftan renklerinin zamanla kararması ve boyanmaya eğilim göstermeleri diğer önemli dezavantajlarıdır. Dolayısıyla bu materyallerle çalışırken uygun renk seçildikten sonra, bu rengin bir açık tonunun uygulanması önerilmektedir. Geleneksel cam iyonomer simanlarıyla çalışma süresinin kısa olması ve uzun sürede sertleşmeleri, dolayısıyla bu süre boyunca su ile temasta yüksek çözünürlük göstermeleri en önemli olumsuz özellikleridir. Cam iyonomer kimyası ile metakrilat teknolojisi birleştirilerek geliştirilen hibrid iyonomer materyaller ışık uygulaması ile kısa sürede sertleştirilebilmekte ve su ile temas sonucu çözünme olayı önlenmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Hibrid iyonomer, direnç, yüzey sertliği, çözünürlük, renk (opasite).

### Giriş

1972 yılında ilk cam iyonomer simanları bulunduğundan sonra, bu materyallerin toz ve likit kısmı üzerinde çeşitli değişiklikler yapılarak, bu maddelerin özellikleri geliştirilmiştir. Özellikle son yıllarda cam iyonomer simanlarının likit kısmı üzerinde yapılan değişikliklerle, metakrilat teknolojisi ve cam iyonomer kimyası birleştirilmiş ve bunun sonucunda hibrid iyonomerler adı altında yeni bir materyal grubu tanımlanmıştır<sup>1,2,3</sup>. Likit kısım üzerinde yapılan bu değişiklikler 4 grupta toplanmıştır. Bunlar; polialkenoik asit yerine monomer/prepolimerlerin kullanılması, polialkenoik asite polimerize olabilen monomer/prepolimerlerin ilave edilmesi, polimerize olabilen polialkenoik asitlerin kullanılması ve polialkenoik asit yerine asit monomerlerin kullanılması şeklindedir<sup>1</sup>. Bu grup materyallerde sertleşme reaksiyonu ya dual-cure (asit-baz reaksiyonu ve ışıkla başlayan metakrilat polimerizasyon reaksiyonu) ya da tri-cure (dual-cure reaksiyonuna ilave olarak, ışık uygulanmadığında da kimyasal olarak başlayan metakrilat polimerizasyon reaksiyonu) mekanizmasıyla meydana gelmektedir<sup>1,2,3,4</sup>. Cam iyonomer simanları ile kompozit reçineler arasında yer alan bu materyallerin kimyasal formülleri de oldukça farklılık göstermektedir. Kimyasal formülleri,

**SUMMARY:** Although hybrid ionomers has superior properties than traditional glass ionomer cements, the compressive and wear strength of hybrid ionomer is lower than the composite resin. Therefore, they are not appropriate to use them in the stress bearing areas. On the other hand, there are a other disadvantages of hybrid ionomers the darkening of their colours over time and more prone to superficial staining. Therefore, after the choosing appropriate colour during the study on these materials, the application of a lighter tone of the colour is offered. The short working time and long hardening time of glass ionomer cements, thus their high solubility when they contact with water during this time are the most disadvantages of these cements. Hybrid ionomers, which is developed by combining glass ionomer chemistry and methacrylate technology, can be hardened by applying light, and is prevented from dissolution which result from contact with water.

**Key words:** Hybrid ionomer, strength, surface hardness, solubility, colour (opacity)

cam iyonomer simanlarına benzeyenlerde, cam iyonomer simanlarına özgü özellikler daha ağırlık kazanmaktadır. Diğer taraftan kimyasal yapıları kompozit reçinelere yakın olanlarda ise kompozit reçinelerin özellikleri daha baskın olmaktadır<sup>4</sup>.

Cam iyonomer simanlarında yeni bir kuşak olarak ortaya çıkan hibrid iyonomer materyaller, klinikte yapılan tedavilerde yeni bir seçenek sunmaktadır. Ancak doğru klinik kullanımları açısından, bu maddelerin; direnç, yüzey sertliği, çözünürlük ve renk (opasite) özellikleri önem taşımaktadır.

### Hibrid iyonomerlerin dirençleri

Doğru toz/likit oranında karıştırıldığı zaman sertleşmiş simandaki reçine oranı %4,5-6'dır<sup>3,5</sup> ve bu reçinenin büyük bir kısmını da HEMA (hydroxyethyl methacrylate) adlı reçine meydana getirmektedir<sup>5</sup>. Toz kısmındaki azalma, HEMA kısmının artışına yol açar. HEMA hidrofilik olduğu için su alınımında bir artış olur<sup>5</sup> ve siman bir hidrojele benzer şekilde su içinde genişler<sup>6</sup>. Böylece simanın fiziksel özelliklerinde bir azalma ve basınç altında plastik şekil değişikliği meydana gelir<sup>6</sup>. Cattani-Lorenta ve ark.<sup>7</sup> hibrid iyonomer materyallerin su alınımına çok duyarlı olduklarını, su ile temasta bırakıldıkları zaman esneklik dirençlerinin,

\* İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı, Araştırma Görevlisi.

\*\* İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı, Öğretim Üyesi.

elastik modülüslerinin azaldığını ve yüzeylerinin yumuşadığını belirtmektedirler. Araştırmacılar suyun, bu maddelerde iki esas etkiye sahip olduğunu belirtmektedir. Birincisi; siman içine diffüze olan su yumuşatıcı gibi davranarak esneklik direncini ve yüzey sertliğini azaltır. Bu etki geri dönüşlüdür ve fazla su hemen çıkarsa simanın esneklik direnci ve sertlik değerleri eski haline geri döner. İkinci etki, su simanın bileşenlerini çözerek siman ağını değiştirir. Buda esneklik direnci ve sertlikte hafif fakat dönüşü olmayan bir azalmaya sebep olur. İdeal toz/likit oranı olarak, mümkün olduğu kadar çok tozun likite karıştırılması, fakat materyal yoğunluğunun enjekte edilebilecek kıvamda olması gerekir<sup>8,9</sup>. Bu, özellikle süt dişlerinin 2. sınıf kavitelelerinde, baskıya ve aşınmaya direnç artışının zorunluğu olduğu durumlarda büyük önem taşır<sup>10</sup>. Diğer taraftan dişlerin stres taşıyan bölgelerinde hibrid iyonomer materyallerin kullanımının uygun olmadığı belirtilmektedir<sup>11</sup>.

Hibrid iyonomerlerin, geleneksel cam iyonomer simanlarından daha düşük basınca karşı direnç modülüne sahip oldukları bildirilmiştir<sup>12,13</sup>. Diğer taraftan cam iyonomer reçine materyallerinin basınca karşı direnç ve elastisite modülü değerlerinin, kompozit reçinelerden daha düşük olduğu belirtilmiştir<sup>14,15</sup>. Mitra<sup>16</sup>, ışıkla sertleşen bir cam iyonomer simanının sertleşmeden hemen sonra ve suda 24 saat, bir hafta, bir ay ve yedi ay bekletildikten sonra basınca ve yapısal çekmeye dirençlerinde anlamlı bir farklılık saptamamıştır. Akashi ve arkadaşları ise<sup>17</sup>, su içinde bekletilen restoratif hibrid iyonomer materyallerinin basınca ve yapısal çekmeye dirençlerinde, 12 ay sonunda anlamlı bir azalma olmadığını açıklamaktadırlar. Mitra ve Kedrowski<sup>18</sup> ise, çekirdek (core) yapımında kullanılan geleneksel cam iyonomer ve hibrid iyonomer materyallerin, Variglass isimli hibrid iyonomer madde dışında, basınca ve yapısal çekmeye dirençlerinde 24 saatten bir haftaya kadar artış saptamışlar ve bir haftadan sonra ise bu dirençlerde bir azalma kaydetmemişlerdir. Kerby ve ark.<sup>19</sup>, 7 gün sonunda Vitremer isimli üç sertleşmeli bir hibrid iyonomerin basınca ve yapısal çekmeye direncinin, diğer hibrid iyonomer materyallerden (Variglass, Fuji II LC ve Photac-Fil) anlamlı olarak daha yüksek olduğunu tespit etmişler ve bu maddelerin, amalgam ve kompozitle kıyaslandığında, oklüzal gerilimlerin yüksek olduğu bölgelerde kullanılmalarının uygun olmayacağını açıklamışlardır. Uno ve ark.<sup>20</sup> ise, hibrid iyonomer materyallerin yapısal çekmeye dirençlerinin geleneksel cam iyonomer simanından daha yüksek, kompozit reçineden ise daha düşük olduğunu saptamışlardır. Araştırmacı, su içinde bekletilen hibrid iyonomerlerin yapısal çekmeye dirençlerinin, 24 saat, 1 hafta ve 1 aylık süreler arasında azaldığını, 6 ay sonunda ise sabit kaldığını açıklamaktadır. Osborne ve ark.<sup>21</sup> MOD amalgam restorasyon uyguladıkları üst çene premolar dişlerde standart olarak hazırladıkları çürüksüz servikal lezyonları bir hibrid iyonomer (Vitremer) ve kompozit reçine (Scotchbond Multi Purpose Plus system+Z100) ile restore ettikleri çalışmalarında, her iki materyalin basınca dirençleri arasında anlamlı bir

farklılık saptamamışlardır. Araştırmacılar, her iki materyalin de kırılmaya karşı dirençte bir artış sağlamağını açıklamaktadırlar.

Geleneksel bir cam iyonomer simanının direnç, sertlik ve sürekli deformasyona direnç eğiliminin, hibrid iyonomer restoratif materyallerden daha yüksek olduğu, bunun yanında bu hibrid iyonomerlerin, cam iyonomer simanından daha düşük esneklik (flexibility) modülüne sahip oldukları, dayanıklılıklarının ise daha yüksek olduğu bildirilmektedir<sup>22</sup>. Aynı zamanda hibrid iyonomerlerin kaide olarak ve restorasyonlarda kullanılan çeşitlerinin, geleneksel cam iyonomer simanlarından daha büyük esneklik (flexibility) direncine sahip oldukları ileri sürülmektedir<sup>23</sup>. Gladys ve ark.<sup>24</sup> hibrid iyonomer materyallerin Young's modüllerinin, maddelerin karıştırılmasından itibaren bir ay sonra en yüksek düzeye ulaştığını ve daha sonra göreceli olarak sabit kaldığını göstermişlerdir. Araştırmacılar, hibrid iyonomer materyallerin esneklik yorgunlukları sınırı (flexural fatigue)nın ise mikrodoldurucu kompozitlerle kıyaslanabilir düzeyde olduğunu açıklamışlardır. Diğer taraftan Bream ve ark.<sup>25</sup> hibrid materyallerin esneklik yorgunlukları sınırının kompozitlerden daha düşük olduğunu saptamışlardır. Burgess ve ark.<sup>4</sup> ise, Fuji II LC'ün standart toz/likit oranının 3.0/1 olduğunu belirtmekte, 1.5/1 toz/likit oranında en düşük, 3.5/1 toz/likit oranında ise en yüksek esneklik direncine ulaştığını bildirmektedirler. Araştırmacılar, Vitremer için standart toz/likit oranını 3.5/1 olarak açıklamışlar ve 3.0/1 toz/likit oranının da en yüksek esneklik direncine sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Mitchell ve ark.<sup>26</sup>, bir hibrid iyonomer yapıştırma simanının kırılmaya karşı dayanıklılığının, kompozit reçine yapıştırma simanından daha düşük, geleneksel cam iyonomer yapıştırma simanlarından ise daha yüksek olduğunu açıklamaktadırlar.

Davis ve ark.<sup>27</sup>, iki hibrid iyonomer (Fuji II LC ve Vitremer) ile bir geleneksel cam iyonomer (Fuji II)'in; hemen tamir edilmiş, geciktirilerek tamir edilmiş ve tamir işlemi uygulanmamış sağlam örneklerinin kohesif ve tamir dirençlerini inceledikleri çalışmalarında, Fuji II LC'ün hemen ve gecikmiş tamir örnekleri arasında bir fark gözlememişlerdir. Vitremer'in hemen tamir edilen örneklerinin, sağlam örneklerinden daha iyi direnç gösterdiği, geciktirilerek tamir edilen örneklerinin ise daha düşük dirençlere sahip olduğu saptanmıştır. Geleneksel cam iyonomer iyonomer simanı (Fuji II)'nin ise sağlam, hemen ve geciktirilerek tamir edilen örneklerinin aynı kohesif dirence sahip oldukları ve bu bulgular nedeniyle hibrid iyonomer materyallerin kohesif ve tamir dirençlerinin özellik taşıdığı vurgulanmıştır<sup>27</sup>.

#### *Yüzey sertliği*

Hibrid iyonomerlerin ışıkla sertleştirilmesinden hemen sonra yüzeyin bir el aleti ile kazınabildiği, 24 saat sonra yüzeyin amalgam kadar sert hissedildiği, 3.5 ayda ise iyi bir renk uyumu ve kenar bütünlüğü sağlandığı belirtilmektedir<sup>28</sup>. Sidhu ve ark.<sup>29</sup>, in vivo olarak hibrid iyonomer materyallerin ilk 2 yılı ayı aşan sürede yüzey pürüzlülüğündeki değişimlerin periyodik olduğunu

bildirmişlerdir. Araştırmacılar, 6,9 ve 18 aylık sürelerde yüzey pürüzlülüğü açısından materyaller arasında anlamlı farklılık saptadıklarını ve bunda da materyalin yapısının etkili olduğunu açıklamışlardır.

Hibrid iyonomerlerin aşınmaya karşı dirençlerinin geleneksel cam iyonomer simanlarından daha yüksek<sup>3</sup>, kompozit reçinelerden ise daha düşük olduğu<sup>30</sup> ve bundan dolayı bu maddelerin gelişimlerinin bu aşamasında, dişlerin stres taşıyan bölgelerinde kullanılmasının uygun olmadığı açıklanmaktadır<sup>3</sup>. Diğer taraftan hibrid iyonomer materyallerin yüzey sertliğinin, geleneksel cam iyonomer simanları ve kompozit reçinelerden daha düşük olduğu açıklanmış ve bunların yüzey mikro- sertliğinde, sertleşmelerinden hemen sonra çok az değişiklik olduğu bildirilmiştir<sup>31</sup>. Bu nedenle hibrid iyonomerlerde bitirme işleminin ışık uygulanmasından hemen sonra yapılması önerilmektedir<sup>31</sup>. Diğer taraftan Geristore'nin en düşük sertlik derecesine sahip olduğu, Variglass'da ise en yüksek sertlik derecesinin saptandığı ve Fuji II LC'ün elle karıştırılan tipinin, kapsül içinde karıştırılan tipinden anlamlı olarak daha fazla sertlik gösterdiği bulunmuştur<sup>24</sup>. Kanchanasita ve ark.<sup>32</sup> distile su içinde bekletilen hibrid iyonomer materyallerin sertliğinde ilk gün boyunca önemli miktarda artış saptadıklarını bildirmektedirler. Bir hibrid iyonomer kaide maddesi (Vitrebond) dışında diğer materyallerin tümünün (Vitremar, Fuji II LC ve Fuji Lining LC) 7 gün sonunda en yüksek sertliğe ulaştıklarını ve bu sertliklerini 1 yıla kadar sürdürdüklerini açıklamaktadırlar<sup>32</sup>. Araştırmacılar, suni tükürük içinde bekletildikleri zaman ise, bu hibrid iyonomer materyallerin göreceli olarak daha yumuşak olduğunu ve zamanla yüzey sertliklerinde bir azalma gösterdiklerini ifade etmişlerdir<sup>32</sup>. Genelde hibrid iyonomerlerin yüzey mikrosertliklerinin, kompozit ve geleneksel cam iyonomer simanlarıyla kıyaslanabilir düzeyde olduğu belirtilmektedir<sup>24</sup>. Pelka ve ark.<sup>33</sup> ise, ışıkla sertleşen cam iyonomer simanının, kompozit reçine ve geleneksel cam iyonomer simanından belirgin olarak daha düşük aşınma direnci gösterdiğini saptamıştır. Araştırmacılar bunun; materyaldeki cam partiküllerinin daha küçük olmasından (5mm'den küçük) ve ışıkla sertleşmiş matriks ile cam partiküller arasındaki zayıf bağlanmadan kaynaklandığını açıklamaktadırlar.

Hibrid iyonomer materyallerde matriks ile elde edilen yüzey düzgünlüğü ve parlaklığına, herhangi bir bitirme ve cila tekniği ile ulaşamadığı belirtilmiş, bitirme ve cila işlemlerinden sonra bu materyallerin yüzey düzgünlüğü ve parlaklığının kompozitlerden daha az olduğu, geleneksel cam iyonomer simanlarından ise daha üstün olduğu bildirilmiştir<sup>34</sup>. Diğer taraftan hibrid iyonomerlerde en düz yüzeyin Sof-Lex disk sistemi ile elde edildiği ve parlatma pastalarının ise bu materyallerde parlatmadan daha çok yüzey temizleme maddesi gibi işlev gördüğü ifade edilmektedir<sup>35</sup>. Hoelscher ve ark.<sup>36</sup> da bir hibrid iyonomer materyalin bitirme işlemi aliminyum oksid disklerle (Sof-Lex) ve aşındırıcı emdirilmiş disklerle (Enhance) yapıldığı zaman en düz yüzeyin elde edildiğini, bitirme frezleri ile

ise en pürüzlü yüzeyin meydana geldiğini bildirmişlerdir. St Germain ve Meiers<sup>37</sup>, Hibrid iyonomer materyallerin bitirme işlemi Mylar strip ile yapıldığı zaman en iyi yüzey düzgünlüğünün elde edildiğini, eğer ilave bitirme işlemine gerek duyulursa ya ET elmas bitirme frezlerinin ya da bir Sof-Lex disk serisinin kullanılarak en düz yüzeyin elde edileceğini belirtmektedirler. Araştırmacılar, lastik abrasifler ve parlatma pastalarının öncelikle bu materyallerin reçine ve polituz (polysalt) matriksini kaldırdığını açıklamışlardır.

Aşındırıcılarla proflaksi işleminin, bir hibrid kompozit reçineye oranla hibrid iyonomerleri daha çok aşındırdığı bildirilmiştir<sup>38</sup>. Yüzey pürüzlülük ölçümleri sonucu hibrid iyonomerlerin, özellikle diş fırçası abrazyonundan sonra, kompozit reçinelerden daha fazla pürüzlülük gösterdikleri ifade edilmektedir<sup>24</sup>. Momoi ve ark.<sup>39</sup> hibrid iyonomer materyallerin in vitro diş fırçası-diş macunu aşındırmasına dirençlerinin, geleneksel cam iyonomer simanlarından daha düşük olduğunu saptamışlar, bunun da; bu maddelerin yüzey sertliğinin, geleneksel cam iyonomer simanlarından daha az olmasına bağlı olduğunu açıklamışlardır. Araştırmacılar, yine bu materyallerin aşınma direncinin kompozit ve amalgamdan daha düşük olduğunu ve aşınma testinden sonra SEM incelemesinde, bu maddelerin anlamlı olarak daha pürüzlü yüzey sergilediklerini göstermişlerdir<sup>39</sup>. Ewoldsen ve ark.<sup>40</sup> ise Fuji II LC'ün diş fırçası aşındırmalarına, Vitremerden daha büyük direnç gösterdiğini bildirmiştir.

#### Çözünürlük

Hibrid iyonomer materyaller hemen su alınımına dirençli oldukları için, kaviteye uygulandıktan sonra suya karşı korunmaya ihtiyaç göstermezler<sup>41</sup> ve materyal içindeki reçine ağı simana su girişi azaltır<sup>42</sup>. Bununla birlikte, 10-15 dakika hava uygulanırsa yavaşça kurumaya başlarlar<sup>41</sup>. Akashi ve ark.<sup>17</sup>, hibrid iyonomer materyallerde suyun, siman içine küçük boşluklar aracılığıyla diffüze olduğunu ve bunda bu maddelerin diffüzyon katsayıları ile su alma dengeleri arasındaki bir bağıntıyı sergilediğini açıklamaktadırlar. Sertleşmiş hibrid iyonomer suya bırakıldığı zaman, siman matriksi dağılmadan önce, siman içindeki doldurucular ve çözünbilir bileşenler suya sızar, buda siman içinde küçük boşluklar oluşturur. Çok sayıda oluşan bu boşluklar, suyun siman içine daha hızlı diffüze olmasına neden olur<sup>17</sup>.

Cam iyonomer simanlarına reçine ilave edilmesinin, çözünürlüğü azalttığı belirtilmektedir<sup>42</sup>. Um ve Qilo<sup>43</sup>, ışıkla sertleşen cam iyonomer simanının karıştırıldıktan 3,5,7 ve 10 dakika sonra su ile temas ettiğinde, geleneksel cam iyonomer simanlarından daha az yüzey çözünürlüğü gösterdiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, hibrid iyonomer materyallerde ışık uygulaması ile başlayan reaksiyon sonucunda, bu maddelerin reçine kısmında meydana gelen çapraz (light-curing) bağlanmanın, materyalin su ile erken teması sonucu zarar görmesini önlediğini açıklamışlardır. Diğer taraftan yüksek toz likit oranına sahip restorasyonların bir yıl sonunda çözünme göstermediği ileri sürülmüştür<sup>8</sup>.

Iwami ve ark.<sup>44</sup> su içinde 6 hafta bekletilen hibrid iyonomer materyaller içinde en fazla ağırlık değişimini Photac-Fil Aplicap'ın gösterdiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar daha sonra en çok ağırlık değişiminin Fuji iyonomer Type II LC'de gözlemlendiğini, bunu sırasıyla Vitremer, VariGlass VLC ve Geristore V'nin izlediğini ve en az ağırlık değişiminin ise kompozit reçine(Clearfil AP-X)'de saptandığını açıklamışlardır.6 hafta sonra en fazla çözünürlüğü Photac-Fil Aplicap göstermesine rağmen, suda çözünme açısından test edilen bu materyaller arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Nicholson ve McLean<sup>45</sup>, suda bekletilen iki hibrid iyonomer kaide simanının hidrojele benzer şekilde su aldıklarını ve bu materyallere kuvvet uygulandığında, kırılmadan önce plastik şekil değişikliği gösterdiklerini gözlemlenmiştir. Feilzer ve ark.<sup>46</sup> ise su emiliminin, geleneksel cam iyonomer simanları ve hibrid materyallerde,sertleşme gerilimleri üzerinde hafifletici bir etkiye sahip olduğunu ve bu maddelerin adesif-kohesif yapılarının sürekliliği üzerinde koruyucu bir etki gösterdiğini belirtmektedirler.Araştırmacılar, su alınımına bağlı gerilim azalmasının hibrid iyonomerlerde(3-6MPa), geleneksel cam iyonomer simanları(0.5-2MPa)'na oranla daha fazla olduğunu saptamışlardır.Forss<sup>47</sup> ise,laktik asit içinde bırakılan hibrid iyonomer materyallerden,kalsiyum,alüminyum ve stronsiyum gibi simanın matriks yapısını yapan katyonların asite sızdığını saptamış ve hibrid iyonomer materyallerin erozyona eğilimlerinin, geleneksel cam iyonomer simanlarına eşit olduğunu açıklamıştır.Mante ve ark.<sup>48</sup>,besinlerin içeriğindeki organik maddelere benzeyen solüsyonların yumuşatıcı etkisine karşı,hibrid iyonomerlerin mikrofil kompozitlerden daha az direnç gösterdiklerini saptamışlardır.Araştırmacılar,hibrid iyonomer materyallerin yumuşama özelliklerinin,bu materyallerin yapılarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini ileri sürmektedirler<sup>48</sup>. Cho ve ark.<sup>49</sup>, su alınımını engelleyici bir örtme maddesi olarak kullanılan bir fissür örtücünün, hibrid iyonomerlerin direncini arttırdığını belirtmektedirler.Diğer taraftan doldurucu içermeyen bir reçine cila materyalinin ağız ortamındaki aşınma ve erozyonla hemen uzaklaşacağı ve pürüzlü bir restorasyon yüzeyinin kalacağı ileri sürülmüştür<sup>35</sup>.

Sidhu ve Watson<sup>50</sup>, hibrid iyonomer restorasyonlarının ara yüzey bölgelerinde,dentin kanallarından gelen sıvıyı geçiren,şekilsiz ve zayıf bir tabaka saptamışlardır. "Absorbsiyon tabakası" olarak adlandırdıkları bu oluşumun, simanın polimerizasyon sonucu meydana gelen büzülmesini dengeleyerek restorasyonun bütünlüğünü sağladığını açıklamışlardır<sup>51</sup>.Ayrıca kohesif kopmanın yaygın olarak bu tabakada gözlemlendiği açıklanmaktadır<sup>3</sup>.

#### Renk (Opasite)

İn vitro hızlı sertleşmeye bırakıldıkları zaman, hibrid iyonomerlerin renk değişimine elverişli oldukları ve bu maddelerin en koyu renklerinin, en büyük renk değişimini sergiledikleri saptanmıştır<sup>52</sup>.Tam sertleşmelerinden sonra, hibrid iyonomerlerin yüzeylerinin anlamlı olarak daha pürüzlü olduğu, yüzey

bozulması ve çatlak izleri gösterdikleri bildirilmiştir<sup>52</sup>. Diğer taraftan, hibrid iyonomer materyallerin opaklığında ilk aşamada ani bir azalma olduğu ve daha sonra bu maddelerin renklerinin karardığı saptanmış ve klinikte uygun renk seçildikten sonra, bu rengin daha açık tonunun uygulanması önerilmiştir<sup>53</sup>.Opasite azalmasının, hibrid iyonomerlerin iç kaynaklı renklemelerinde bir faktör olduğu olduğu ileri sürülmektedir<sup>53</sup>.Hibrid iyonomerlerde opasite değişikliğinin; partiküllerle matriks arasındaki yansıtıcı indeks farklılığının daha yüksek olması sonucu, ışık ışınlarının materyal içinde ileri derecede dağılması nedeniyle ışık geçişinin azalmasından kaynaklandığı açıklanmaktadır<sup>53</sup>.Marouf ve Sidhu<sup>54</sup>, hibrid iyonomer materyallerin(Fuji II LC,Vitremer ve Photac-Fil) radyoopasite değerleri arasında anlamlı farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir.Araştırmacılar, en fazla radyopaklığı Fuji II LC'nin, en az radyopaklığı ise Photac-Fil'in gösterdiğini belirtmişlerdir.Diğer taraftan her bir materyalin değişik renkleri arasında radyoopasite açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır<sup>54</sup>.

Hibrid iyonomerlerin doldurucu içermeyen bir reçine ile örtülmesi, fluorür iyonu açığa vermelerini azaltır ve ortamdan fluorür iyonu almalarını engeller.Diğer taraftan yüzeydeki küçük boşlukları ve bozulmaları kapatarak restorasyonun yiyecek ve içeceklerden kaynaklanan boylarla renginin bozulmasını önler<sup>34</sup>. Bu nedenle, yalnız çürük riski az hastalarda, restorasyon yüzeyine doldurucu içermeyen reçine uygulanması önerilir<sup>4</sup>.Fay ve ark.<sup>55</sup>, çeşitli sıvılar (su, kola, klorheksidin, kırmızı şarap ve kahve) içinde bekletilen hibrid iyonomer materyallerin uzun bir sürede(72 saat) renklemeye eğilimli olduklarını saptamışlardır. Araştırmacılar, materyal yüzeyinin ,üretici firma tarafından önerilen cila ajanı ile örtülmesinin, boyanmaya karşı direnç sağlanması açısından önemli olduğunu açıklamışlardır.Conn ve ark.<sup>56</sup> ise su altında bitirme yerine, hibrid iyonomerlerin bitirme işleminin doldurucu içermeyen bir reçine ile yapılması ve cilalanması halinde, Vitremer ve Fuji II LC' ün renk uyumunun arttığı, Photac-Fil'in ise etkilenmediğini göstermişlerdir.Doray<sup>57</sup>, hibrid iyonomerlerin yüzeyel boyanma eğilimlerinin;bu maddeler içindeki artık hidrofilik monomerlerin ağızdaki enzimlerle kolayca hidrolize olmalarından kaynaklandığını açıklamış,bu olayın sonucunda su emiliminin arttığını ve kahve,kırmızı şarap gibi sıvıların suda eriyen boyları ile reaksiyona girdiklerini ileri sürmüştür.Araştırmacı bu olayın, aynı zamanda hibrid materyallerin aşınma direncini azalttığını ve boyanmaya eğilimli yüzey oluşturduğunu ifade etmiştir.

Sonuç olarak, bu materyaller direnç, yüzey sertliği, çözünürlük ve renk(opasite) açısından, genel olarak cam iyonomer simanlarına oranla daha üstün olmalarına rağmen, bu özellikleri kompozit reçinelerden daha düşüktür.Özellikle oklüzal gerilimlerin yüksek olduğu bölgelerde kullanımları uygun değildir.Aynı zamanda bu materyallerin bir diğer dezavantajı da renklerinin zamanla kararması ve boyanmaya eğilim göstermeleridir. Bu nedenle klinikte uygun renk seçildikten sonra, bu rengin daha açık tonunun

uygulanması önerilmektedir. Diğer taraftan yukarıda anlatılan özellikler açısından, hibrid iyonomer materyallerde kendi içlerinde farklılık sergilemekte, bunda da; bu gruptaki maddelerin kimyasal formüllerinin birbirlerinden farklı olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

### Kaynaklar

- Hammesfahr PD. Development in resinomer systems. In: Hunt PR, Ed. Glass Ionomers: The next generation. Proceeding of the 2nd International Symposium on Glass Ionomers, Pennsylvania: International Symposia in Dentistry, PC; 1994;47-56.
- Mitra S. Curing reactions of glass ionomer materials. In: Hunt PR, Ed. Glass Ionomers: The next generation. Proceeding of the 2nd International Symposium on Glass Ionomers, Pennsylvania: International Symposia in Dentistry, PC; 1994; 13-22.
- Sidhu SK, Watson TF. Resin-modified glass ionomer materials. A status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent* 1995;8:59-67.
- Burgess J, Norling B, Summit J. Resin ionomer restorative materials: The new generation. *J Esthet Dent* 1994;6:207-215.
- Mount GJ. Glass-ionomer cements: past, present and future. *Oper Dent* 1994;19:82-90.
- Nicholson JW, Anstice HM, McLean JW. A preliminary report on the effect of storage in water on the properties of commercial light-cured glass ionomer cements. *Br Dent J* 1992;173:98-101.
- Cattani-Lorente M-A, Dupuis V, Payan J, Moya F, Meyer J-M. Effect of water on the physical properties of resin-modified glass ionomer cements. *Dent Mater* 1999;15:71-78.
- Croll TP, Killian CM. Glass-ionomer resin-restoration of primary molars with adjacent Class II carious lesions. *Quintessence Int* 1993;24:723-727.
- Croll TP, Killian CM. Letter to the Editor. *Quintessence Int* 1993;24:765.
- Croll TP, Killian CM. Restoration of Class II carious lesions in primary molars using light-hardening glass-ionomer-resin cement. *Quintessence Int* 1993;24:561-565.
- El-Hejazi, Watts DC. Creep and visco-elastic recovery of cured and secondary-cured composites and resin-modified glass-ionomers. *Dent Mater* 1999;15:138-143.
- Andren NA, Burgess JO, Norling BK. Mechanical properties of glass ionomers polymerized with and without light. *J Dent Res* 1993;72(Special Issue):259 (Abstr No:1244).
- Dhummarungrong S, Moore BK, Avery DR. Properties related to strength and resistance to abrasion of Variglass VLC, Fuji II LC, Ketac-Silver and Z-100 composite resin. *J Dent Child* 1994;61:17-20.
- El-Kalla IH, Garcia-Godoy F. Mechanical properties of compomer restorative materials. *Oper Dent* 1999;24:2-8.
- Tam LE, McComb D, Pulver F. Physical properties of proprietary light-cured lining materials. *Oper Dent* 1991;16:210-217.
- Mitra SB. Adhesion to dentin and physical properties of a light-cured glass ionomer liner/base. *J Dent Res* 1991;70:72-74.
- Akashi A, Matsuya Y, Unemori M, Akamine A. The relationship between water absorption and mechanical strength of resin-modified glass-ionomer cements in long-term water storage. *Biomaterials* 1999;20:1573-1578.
- Mitra SB, Kedrowski BL. Long-term aging properties of glass ionomer core-build-up and restorative materials. *J Dent Res* 1993;72(Special Issue):196 (Abstr No:744).
- Kerby RE, Knobloch L, Thakur A. Strength properties of visible-light-cured resin-modified glass-ionomer cements. *Oper Dent* 1997;22:79-83.
- Uno S, Finger WJ, Fritz U. Long-term mechanical characteristics of resin-modified glass ionomer restorative materials. *Dent Mater* 1996;12:64-69.
- Osborne-Smith KL, Burke FJT, McFarlane T, Wilson NHF. Effect of restored and unrestored non-carious cervical lesions on the fracture resistance of previously restored maxillary premolar teeth. *J Dent* 1998;26:427-433.
- Huget EF, Murray GA. Strength, stiffness, resilience, and toughness of restorative cements. *J Dent Res* 1994;73(Special Issue):219 (Abstr No:940).
- Momoi Y, Hiroaki K, Nishino T, Kohno A. Flexural properties of light-activated glass ionomer cement. *J Dent Res* 1994;73(Special Issue):219 (Abstr No:941).
- Gladys S, Van Meerbeek B, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Comparative physico-mechanical characterization of new hybrid restorative materials with conventional glass-ionomer and composite restorative materials. *J Dent Res* 1997;76:883-894.
- Braem MJA, Lambrechts P, Gladys S, Vanherle G. In vitro fatigue behavior of restorative composites and glass ionomers. *Dent Mater* 1995;11:137-141.
- Mitchell CA, Douglas WH, Cheng Y-S. Fracture toughness of conventional, resin-modified glass ionomer and composite luting cements. *Dent Mater* 1999;15:7-13.
- Davis RD, Woody TL, Moore BK. Repair bond strength of type II light-cured glass ionomer cements. *J Dent Res* 1994;73(Special Issue):134 (Abstr No:263).
- Croll TP. Glass ionomers and esthetic dentistry. *J Am Dent Assoc* 1992;123:51-54.
- Sidhu SK, Sherriff M, Watson TF. In vivo changes in roughness of resin-modified glass ionomer materials. *Dent Mater* 1997;13:208-213.
- Creo AL, Viavattine JJ. Comparison of in vitro wear of glass ionomers. *J Dent Res* 1994;73(Special Issue):220 (Abstr No:947).
- Kao EC, Rezvan E, Johnston WM. Microhardness as an indicator for finishing time in ionomer restorations. *J Dent Res* 1994;73(Special Issue):220 (Abstr No:947).
- Kanchanasavita W, Anstice HM, Pearson GJ. Long-term surface micro-hardness of resin-modified glass ionomers. *J Dent* 1998;26:707-712.
- Pelka M, Ebert J, Schneider H, Krämer N, Petschelt A. Comparison of two- and three-body wear of glass ionomers and composites. *Eur J Oral Sci* 1996;104:132-137.
- Hondrum SO, Fernández Jr R. Contouring, finishing, and polishing Class 5 restorative materials. *Oper Dent* 1997;22: 30-36.
- Tate WH, Powers JM. Surface roughness of composites and hybrid ionomers. *Oper Dent* 1996;21:53-58.
- Hoelscher DC, Neme AML, Pink FE, Hughes PJ. The effect of three finishing systems on four esthetic restorative materials. *Oper Dent* 1998;23:36-42.
- St Germain Jr HA, Meiers JC. Surface roughness of light-activated glass-ionomer cement restorative materials after finishing. *Oper Dent* 1996;21:103-109.
- Berry LL, Berry III EA, Powers JM. Prophylaxis abrasives affect surface roughness of composites and hybrid ionomers. *J Dent Res* 1994;73(Special Issue):220 (Abstr No:948).
- Momoi Y, Hiroaki K, Kohno A, McCabe JF. In vitro toothbrush-dentifrice abrasion of resin-modified glass ionomers. *Dent Mater* 1997;13:82-88.
- Ewoldsen NO, Moore BK, Winkler MM. Laboratory testing of type II light-cured glass ionomers as pit/ fissure sealants. *J Dent Res* 1994;73(Special Issue):184 (Abstr No:659).
- Mount GJ. Clinical placement of modern glass-ionomer cements. *Quintessence Int* 1993;24:99-107.
- Mathis RS, Ferracane JL. Properties of a glass-ionomer/resin-composite hybrid material. *Dent Mater* 1989;5:355-358.
- Um CM, Qilo G. The effect of early water contact on glass-

- ionomer cements. *Quintessence Int* 1992;23:209-214.
44. Iwami Y, Yamamoto H, Sato W, Kawai K, Torii M, Ebisu S. Weight change of various light-cured restorative materials after water immersion. *Oper Dent* 1998;23:132-137.
45. Nicholson JW, McLean JW. A preliminary report on the effect of storage in water on the properties of commercial light-cured glass ionomer cements. *Br Dent J* 1992;173:98-101.
46. Feilzer AJ, Kakaboura DE, De Gee AJ, Davidson CL. The influence of setting shrinkage and water sorption on the development of stresses in traditional and light curing glass ionomer cement. *J Dent Res* 1994;73(Special Issue):183 ( Abstr No:655).
47. Forss H. Release of fluoride and other elements from light-cured glass ionomers in neutral and acidic conditions. *J Dent Res* 1993;72:1257-1262.
48. Mante MO, Saleh N, Tanna NK, Mante FK. Softening patterns of light cured glass ionomer cements. *Dent Mater* 1999;15:303-309.
49. Cho E, Kopel H, White SN. Moisture susceptibility of resin-modified glass-ionomer materials. *Quintessence Int* 1995;26:351-358.
50. Sidhu SK, Watson TF. Fluid permeability and other interfacial characteristics of light cured-glass ionomer restorations. *J Dent Res* 1994;73(Special Issue):183 ( Abstr No:651).
51. Watson T, Sidhu S, Griffiths B. Ionomers vs. composites at the tooth interface. In: Hunt PR, Ed. *Glass Ionomers: generation. Proceeding of the 2 nd International Symposium on Glass Ionomers, Pennsylvania: International Symposia in Dentistry, PC; 1994;123-130.*
52. Davis BA, Friedl K-H, Powers JM. Color stability of hybrid ionomers after accelerated aging. *J Prosthodont* 1995;4:111-115.
53. Inokoshi S, Burrow MF, Kataumi M, Yamada T, Takatsu T. Opacity and color changes of tooth-colored restorative materials. *Oper Dent* 1996;21:73-80.
54. Marouf N, Sidhu SK. A study on the radiopacity of different shades of resin-modified glass-ionomer restorative materials. *Oper Dent* 1998;23:10-14.
55. Fay R-M, Walker CS, Powers JM. Color stability of hybrid ionomers after immersion in stain. *Am J Dent* 1998;11:71-72.
56. Conn Jr LJ, Lane LD, Duke ES. The effect of finishing technique on the color of hybrid glass ionomer. *J Dent Res* 1994;73(Special Issue):329 (Abst. No: 1821).
57. Doray P. Color stability of direct esthetic restorative materials. In: Hunt PR ed. *Glass Ionomers: The next generation. Proceedings of the 2nd International Symposium on Glass Ionomers. Philadelphia: International Symposia in Dentistry, PC; 1994;199-208.*

## Prostodonti Pratiğinde Çapraz Kontaminasyonun Önlenmesi

### Prevention of Cross Contamination in Prosthodontic Practice

Murat Yenisey\*

**ÖZET:** Gerekli önlemler alınmadığı takdirde mikro organizmalar, dental ofiste hekimler, asistanlar, hastalar ve laboratuvar personeli arasında hızlı bir şekilde yayılabilmektedir. Bu çevrede AIDS, Hepatitler ve diğer bulaşıcı hastalıklar hastadan hekime, hekimden hastaya ve diğer personele aktarılabilir.

Bu makalede diş hekimi, hasta, asistan ve laboratuvar personeli döngüsünde prostodontik pratik ile ilişkili araştırmalar incelenecektir. Bakteriyel, viral, fungal veya diğer grup enfeksiyonların ne yolla iletildiği, diş hekiminin kullandığı aletlerin temizliği, asepsi ve antisepsi kuralları, laboratuvar personelinin çapraz enfeksiyondan nasıl korunacağı, maske, gözlük, eldiven kullanımı, dezenfektanlar ve aşılama gibi diğer profilaksi metodları dental model ve ölçülere etkileri, turla çalışan ve çevreye aerosol yayan aletlerin kullanımları, aşılama ve diğer profilaktik işlemlere değinilecektir.

**Anahtar kelimeler:** çapraz kontaminasyon, dezenfeksiyon, asepsi, antisepsi.

### Giriş:

Mikroorganizmalar; diş hekimliği muayenehanelerinde hastalar, hekim ve yardımcı personel arasında iletilebilmektedir ve bu durum çoğu zaman laboratuvar ortamına da iletilebilmektedir. Bu grupların arasında edinilen enfeksiyon " çapraz enfeksiyon " olarak tanımlanmaktadır. <sup>1</sup>

1980' li yıllarda AIDS' in ortaya çıkması, kesin tedavi yönteminin ya da aşılama şeklindeki bir profilaksinin bulunmaması, bu hastalığı daha enfektif olan birçok hastalıktan daha güncel hale getirmiştir. Diğer tıp bilimlerinde olduğu gibi diş hekimliğinde de bulaşıcı olarak nitelendirilen bakteriyel, virütik, fungal veya diğer grup hastalıkların ne yolla iletildiği, diş hekiminin kullandığı aletlerin temizliği, asepsi ve antisepsi kuralları, laboratuvar personelinin çapraz enfeksiyondan nasıl korunacağı, hasta seansları boyunca ve seans aralarında yapılması gerekli işlemler, eldiven kullanımı, dezenfektan solüsyonlar- dental model ve ölçülere etkileri, turla çalışan ve çevreye aerosol yayan aletlerin kullanımları, aşılama ve diğer profilaktik işlemler üzerine araştırmalar yapılmıştır.

Bu makalede özellikle prostodonti pratiğini ilgilendiren konular diş hekimi, hasta, teknisyen, ve hekim

**SUMMARY:** If doesn' t take the necessary precautions, microorganisms may quickly spread on dental office between the dentist, asistant, patient and laboratory staff. AIDS, hepatitis and other infectious diseases are transfer from patient to dentist, dentist to patient and other staff at this environment.

At this paper, research related prosthodontic practice will explain in return the dentist, patient, asistant and laboratory staff. Transferring the bacterial, viral, fungal and other group infections in dental office, cleaning the tools used by dentist, asepsis and antisepsis principles, prevention in laboratory staff from cross contamination, using of masks, goggles, gloves, disinfectants and other prophylactic methods (vaccination) will be explained in this article.

**Keywords:** Cross contamination, disinfection, asepsis, antisepsis.

yardımcısı (asistan) çerçevesinde çeşitli başlıklar altında ele alınacaktır. Karşılıklı kontaminasyonun engellenmesi öncelikle karşılıklı olarak hastaların ve diğer personelin hastalık taşıyıcılık durumunun olup olmadığının bilinmesi ile başlar. Bu yönüyle hastadan ayrıntılı bir medikal ve dental anamnez alınmalıdır. Bu açıdan anamnez formunda hastanın çalıştığı sektör (tıp dalları, diş hekimliği mensupları), damar içi uyuşturucu madde bağımlılığı, seksüel alışkanlıkları, çeşitli kan hastalıkları ve ilgili olarak kullanılan ilaçlar, kan ve kan ürünleri, özellikle geçirilmiş olan enfektif hastalıklarla ilgili sorulara yer verilmelidir. <sup>2, 3, 4</sup>

Prostodonti pratiğinde çapraz kontaminasyonun engellenmesi işlemleri şu başlıklar altında incelenebilir.

#### 1. Hastanın enfeksiyon yönünden değerlendirilmesi:

Herhangi bir dental işleme başlamadan önce hastadan ayrıntılı bir tıbbi anamnez alınmalıdır. Yüksek risk grubundan olan hastaların çoğu bu şekilde saptanabilirler. AIDS ve hepatitleride içine alan birçok viral enfeksiyon klinik semptomları ortaya çıkmadan önce dahi bulaşıcıdır. Bu nedenle diş hekimi her hastasına potansiyel enfeksiyon kaynağı olarak bakmalı ve standart çapraz kontaminasyondan korunma yöntemlerini uygulamalıdır. <sup>2,5</sup>

\* Dr. Dt. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı Öğretim Görevlisi



HASTALIK	ETKEN	BULAŞMA YOLU	INKÜBASYON SÜRESİ	OLASI KOMPLİKASYONLARI
AIDS	Retro virüs	Kan, seksüel kontak, tükürük	8 senenin üzerinde	ölüm
KANDIDA	Mantar (fungus)	tükürük	48-72 saat	Özefagitis-sistemik bulg.
SU ÇİÇEĞİ	virüs	Kan, tükürük, hava kökenli solunan partiküller	10-21 gün	zona
SOĞUK ALGINLIĞI (GRİP)	virüs	// // //	48-72 saat	Geçici halsizlik
BEL SOĞUKLUĞU (GONORE)	bakteri	Seksüel kontak	1-7 gün	Kısırlık, eklem iltihabı
HEPATİTİS A	virüs	Oral- fekal	2-7 hafta	halsizlik
HEPATİTİS B	virüs	Kan, tükürük, hava kökenli kanseri. ölüm	1,5- 5 ay	Halsizlik, siroz, karaciğer solunan partiküller
HEPATİTİS C	virüs	// // //	// // //	// // //
HEPATİTİS D	virüs	// // //	// // //	// // //
HERPETİK KONJONKTİVİT	virüs	// // //	6- 10 hafta	Daimi körlük
HERPES SİMPLEX II	virüs	Kan, tükürük, seksüel kontak	2 haftanın üzerinde	Ağrı lezyonlar
HERPETİK DOLAMA	virüs	Kan, tükürük, hava kökenli solunan partiküller	2-12 gün	Ağrı ve halsizlik
ENFEKSİYÖZ MONONÜKLEOZ	virüs	// // //	4- 7 hafta	Geçici halsizlik
INFLUENZA	virüs	Tükürük, solunumsal partiküller	1-3 gün	ölüm
LEGİONELLOZİS	bakteri	solunum	2- 10 gün	ölüm
KIZAMIK	virüs	Tükürük, hava kökenli partiküller	9-11 gün	ölüm
KIZAMIKÇIK	virüs	// // //	9-11 gün	Konjenital defektler
KABAKULAK	virüs	solunum	14- 25 gün	Halsizlik kısırlık
ZATÜRRE	Mycobakteri ve virüs	solunum ve kan yolu	farklı	ölüm
STAFİLOKOK ENF: özellikle metisiline dirençli olanlar	bakteri	solunum	4-10 gün	Deri lezyonları, ölüm
STREPTOKOK ENF:	bakteri	Kan ve solunum	1-3 gün	Ateşli kalp hastalığı, ölüm
FRENGİ	treponema	Seksüel ve kan yolu	2-12 hafta	SSS hastalığı ve ölüm
TETANOZ	bakteri	Açık yaralar	7-10 gün	Halsizlik, ölüm
TÜBERKÜLOZ	bakteri	Tükürük, solunum	6 ayın üzerinde	// //

Tablo 1. Enfeksiyöz hastalıklar (Chipping ve Croser, 1989' dan alınmıştır.)

Diş hekimliğinde bulaşma olasılığı fazla olan enfektif hastalıklar tablo 1.' de etkeni, bulaşma yolu, inkübasyon süresi ve yaratabileceği olası komplikasyonlar ile kısaca tanımlanmıştır. AIDS ve hepatit B enfeksiyonları için risk grupları ve bulaşma yolları tablo 2' de özetlenmiştir.

AIDS (Acquired Immuno Deficiency Syndrom) ve hepatit B arasında bulaşıcılık yönünden benzerlik vardır. Hastalık mukoz membranlarla temasta olan sekresyonlarla kazanılabilir. Kana giren HIV (Human Immuno deficiency Virus) enfeksiyon oluşturur ya da oluşturmaz. Hepatit B' için aile bireyleri arasında açık bir parenteral kontak ya da epitel bütünlüğünde bozulma olmaksızın horizontal geçiş bildirilmiştir. HIV' in enfektif olabilmesi için yüksek inokulum gerekmektedir. Kazara alet yaralanması sonucu AIDS gelişme riski % 1' den az iken bu değer hepatit B için % 6- 30 'dur. <sup>6, 7, 8, 9</sup>

Hepatit B virüsü oldukça küçüktür. Tek bir stafilokok hücresinin kapladığı yere 9000 HBV partikülü sığabilmekte ve virüs kan içerisinde olmak kaydıyla vücut dışında 7 günün üzerinde canlı kalabilmektedir. <sup>1, 10, 11, 12</sup>

ve sıyrıklar eldiven altında kalacak şekilde bantlanmalıdır. Eldiven giyilmeden önce % 0,75' lik povidone iodine, % 70' lik isopropil alkol ya da % 4' lük klorheksidin glukonat içeren sıvı anti mikrobiyal sabunlarla yıkanmalıdır. Bu ön yıkama, eldiven iç yüzeyinde antimikrobiyal film tabakası oluşturur. Tırnaklar kısa olmalı, tercihen ayaktan kontrollü sıvı sabunluklar kullanılmalıdır. Yüzük ve takılar işlem boyunca çıkarılmalıdır.

Giyecekler sıcak sabunlu, hipokloritli 60- 70 °C' deki su ile yıkanmalı ve makinada 100 °C' de kurutulmalıdır. En iyisi giyeceklerin özel otoklavlarda sterilizasyonudur. Kuru temizleme ve ütöleme işlemi HIV virüsünü tahrip edecektir. <sup>4, 5, 10</sup>

*b-) Bariyer tedbirler:* Hastadan hekime, yardımcı personele ve hekim ve yardımcılarından hastaya çapraz kontaminasyonun önlenmesinde uygulanan işlemlerdir. Eldivenleri genel temizlik ve klinik kullanımındaki olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür. Klinikte genellikle latex (kauçuk), vinyl ve allerjik bünyeler için üretilen pastacı eldivenleri kullanılmaktadır. Bu allerjik reaksiyonlar genellikle merkaptobenzothiazole tipi kauçuk hızlandırıcılar ya da antioksidan olarak

HIV İÇİN RİSK GRUPLARI	HIV ve HBV' nin temel bulaşma yolları
• Erkek homoseksüeller.	• Kan, kan bulaşmış vücut sıvılarının veya kan ürünlerinin bulaşması.
• Damardan uyuşturucu kullananlar.	• Semen veya vajinal sekresyonların temasını veya transferini içeren yakın cinsel ilişki (oral, anal, vajinal).
• Kan veya kan ürünleri verilenler.	• Perinatal temas (enfekte anneden çocuğa).
• Yukarıdaki grupların cinsel ilişki kurdukları ve bunlardan doğan çocuklar.	
Hepatit B için risk grupları	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yakın bir geçmişte sarılık geçiren hastalar.</li> <li>• Kan ve kan ürünleri verilenler.</li> <li>• Damar yoluyla uyuşturucu madde kullananlar.</li> <li>• Erkek homoseksüeller.</li> <li>• Üçüncü dünya ülkelerinde yaşamış olan ve yaşayan bireyler.</li> <li>• Uzun süre kalınan hastanelerin hastaları ve personeli.</li> <li>• Böbrek diyalizi yapılan hastalar.</li> </ul>	

**Tablo II.** HIV ve HBV için risk grupları ve bulaşma yolları

## 2. Personel korunması:

Personel korunmasını hijyen, bariyer tedbirler ve aşılama şeklinde incelemek mümkündür.

*a-) Hijyen:* Genel olarak kullanılmayacak materyallere dokunmaktan kaçınılmalıdır. Personel ellerini; göz, burun, ağız ve saçlarından uzak tutmalıdır. Çünkü patojenler vücuda kesikler ve sıyrıklardan kolaylıkla girer. Eller her hastadan önce ve sonra mutlaka yıkanmalıdır. Maksimum korunma için derideki kesikler

kullanılan maddelere karşı oluşur. <sup>1</sup> Eldivenler her hasta arasında değiştirilmelidir. Otoklavlama ve dezenfeksiyon tarzı işlemler eldivenler için kullanılmamalıdır. Hatta kullanım süresi 3 saati aşmamalıdır. Yapıda gözenekler oluşarak mikroorganizma geçişi olabilir. <sup>5, 10</sup> Latex eldivenler, vinyl olanlara göre daha iyi dokunma hissi verirler fakat vinyl eldivenler daha iyi bariyerlerdir. Yapılan araştırmalarda polyvinyil siloksan ölçü materyallerinin karıştırılması sırasında latex eldivenlerin kullanımının polimerizasyon işlemini engellediğini ortaya

çıkarmıştır. Bu ölçü materyali için ya vinyl eldivenler kullanılmalı, ya da latex eldivenler üzerlerine pastacı eldivenleri takılarak kullanılmalıdır. Laboratuvar ve genel temizlik işlemlerinde yırtılma ve delinmeye dirençli neopren' den üretilen utility eldivenler kullanılmalıdır. <sup>4,13</sup>

Eldivenler kullanım öncesi hava ile şişirilerek ve gözle iyice kontrol edilmelidir. <sup>14</sup> Yapılan bir başka araştırma eldiven kullananlardan sadece % 12' sinin her hasta arasında yeni eldiven kullandığını göstermiştir. <sup>6,8</sup>

Koruyucu gözlükler birikinti, serpinti ve aerosollerin içinde bulunan patojenlerin vücuda girişini önleyecektir. Koruyucu gözlük her kullanımdan sonra aktif gluteraldehit solüsyonu ile silinmelidir. Gözlük seçiminde goggles denilen dalgıç gözlüğü şeklindekiler ya da siperliği olan koruyucu formlar tercih edilmelidir. Yatar konumdaki hastaların gözleri de her zaman korunmalıdır. Su sıçraması, pomza ile ilgili işlemler, vibratör üzerinde alçı dökümü, alçı motorunda modeller düzeltilirken, cila işlemleri sırasında hem hekim hem de yardımcı personel gözlük kullanılmalıdır. <sup>9,13</sup> Kullanılan gözlükler, gözleri yandan da örtmelidir. Gözlüklerin dezenfeksiyonunda iodoforlar renk değişimine sebep olacağından kullanılmamalıdır. Otoklav ise bu materyallerin kalitesini bozar. <sup>1</sup>

Maskeler operatif işlemler boyunca ağız ve burunu patojen inhalasyonundan ve temasından korurlar. Bir saatlik kullanım sonunda mutlaka, kirlenip nemlenince ise hemen değiştirilmelidir. Tüm operatif işlemlerde, kavite açımı, diş kesimi ve laboratuvar işlemleri boyunca kullanılmalıdır. Kağıt olmayan maskeler tercih edilmelidir. 5mm.' den küçük partiküller (virüsler gibi) maskelerden kolaylıkla geçebilmektedirler. <sup>1,8,9,13,14</sup>

c-) **Aşılama:** Günümüzde tablo 1' de açıklanan enfeksiyöz hastalıkların çoğunun, profilaktik amaçlı bir aşılama şekli vardır. HBV enfeksiyonuna karşı günümüzde rekombinant gen teknolojisi ile hazırlanan, insan kaynaklı olmayan aşılar uygulanmaktadır. <sup>1,4,13,15,16,17,18</sup>

Hepatit ve diğer sık rastlanan enfeksiyonlar için profilaksi yöntemleri tablo III ve IV'de izah edilmiştir. <sup>12</sup>

AŞI	VERİLİŞ YOLU	ETKİLİ SÜRESİ
• Hepatit B	İntra musküler 3 enjeksiyon 0, 1, 6. Aylarda	3- 5 yıl.
• Tüberküloz	İntra musküler	5 yılda bir test edin.
• Poliomyelitis	Oral	5 yıl.
• Tetanoz	İntramusküler	5 yıl.
• Kızamık	İntramusküler	> 15 yıl.

Tablo III. Hepatit ve diğer enfeksiyonlar için aşı profilaksisi

**3. Alet ve malzemenin sterilizasyon ve dezenfeksiyonu:** Genel kural olarak mümkün olan her yerde tek kullanımlık malzemenin tüketimi fikri benimsenmelidir.

Oral kavitede kullanılan fakat tek kullanımlık olmayan diğer malzemeler ise otoklavda, Pastör fırınında veya özel gaz atmosferinde sterilizasyon işlemine tabi tutulurlar. Aletler asıl sterilizasyon işlemi öncesinde üzerlerindeki birikintilerden arındırılmak amacıyla içinde dezenfektan solüsyon bulunan ultrasonik temizleyiciden geçirilir, durulanır ve kurulanır. Dezenfeksiyon soğuk sterilizasyon olarak da tanımlanır, daha çok sıcak uygulamalara uygun olmayan renk skalaları, mum spatülleri, okluzal kayıtlar, yüz arkları, ölçüler, prova ve sonuç protezlerinin dekontaminasyonunda kullanılan yöntemdir. <sup>1,5</sup>

Sterilizasyon yaşayan tüm mikroorganizmaların ortadan kaldırılması işlemidir. Pastör fırını (kuru sıcak hava), otoklav (ısı ve basınç), gaz (etilen dioksit) ya da infra red ışık altında yapılabilir. Otoklav ve Pastör fırınının kullanımını yaygındır ve oldukça emniyetli yöntemlerdir. Otoklav çelik olmayan metal aletleri paslandırır, genellikle plastik, lastik malzemeler, aerotor-mikromotor başlıkları ve cerrahi aletlerin dekontaminasyonunda kullanılır. Pastör fırınında 160 °C' ta 120 dakika, 170 °C' ta 60 dakika, 180 °C' de 30 dakikalık sterilizasyon süreleri önerilir. Otoklav için ise 1 ATM. basınçta paket ve açık sterilizasyonda farklı süre ve sıcaklık değerleri uygulanmaktadır. Paket için 134 °C' de 8 dakika ya da 121 °C' de 20 dakika, açık aletler için 134 °C' de 3 dakika ya da 121 °C' de 15 dakika şeklinde uygulanır. Chemiclave (etilen dioksit gazı ile kimyasal sterilizasyon) 132 °C' de 20 dakikada sterilizasyon sağlar. Hızlı kuru hava ısı transferi paket için 190 °C' de 12 dakika, açık aletler için 190 °C' de 6 dakikadır. Cam bilya tekniğinde 218-246 °C' de 15 saniyede sterilizasyon işlemi tamamlanır. <sup>1,3,10,19</sup>

Dezenfektanların yaşayan mikroorganizmaların tüm şekillerine etki edebilmeleri için belli temas sürelerine gereksinimleri vardır. İdeal bir dezenfektan şu özelliklere sahip olmalıdır: Mümkün olan en geniş etki spektrumuna sahip olmalı, mantar, protozoa, virüs, bakteri ve sporları ve tüm vejetatif formlar üzerine hızlı ve öldürücü etkiye sahip olmalıdır. Kan, tükürük, feçes, sabunlu bileşikler, deterjanlar ile kullanımda, yani organik madde varlığında aktif kalabilmelidir. Toksik olmamalıdır, aletlerde veya diğer metalik yüzeylerde korozyon yapmamalıdır. Giysi, plastik malzeme ve ölçülerin bütünlüğünü bozmamalıdır. Uygulandığı yüzeylerde etkisi kalıcı olmalı, keskin olmayan hoş kokusu rutin kullanımı kolaylaştırmalıdır. <sup>14</sup>

#### Günümüzde sıklıkla kullanılan dezenfektanlar:

• **Gluteraldehit** muhtemelen en iyi dezenfektan ve sterilizan olarak düşünülür. 20- 30 dakikada geniş antibakteriyel spektrum, 7- 10 saatte ise sporosidal etkilidir. Kan, pas ve organik birikintilere nüfuz eder. Paslanmaz çeliğe karşı aşındırıcı- bozucu özelliği yoktur. Kauçuk ve plastiği eritmez. Dezavantajları arasında deri ve solunum yolları için iritan olması, allerjik reaksiyon oluşturmaması, nikel kaplı ölçü kaşıklarını aşındırması ve karbon çeliğinden yapılan frezleri bozması sayılabilir.

• **Hipokloritler** geniş antibakteriyel etkiye sahip, hızlı

PROFLAKSİ TİPİ	AJAN	DOZ
<b>Hepatit A</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karşılaşmadan sonra Pasif proflaksi. Akut hastalığı olan bireylerde ev içi ya da cinsel temas, kurumsal temaslara.</li> <li>• Karşılaşmadan önce pasif proflaksi. Endemik bölgeye yolculuk için. <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 60 gün süre</li> <li>&gt;60 gün süre</li> </ul> önemli primatlara dokunanlar</li> <li>• Aktif proflaksi</li> </ul>	İmmün globulin  İmmün globulin İmmün globulin İmmün globulin  Kullanılabilecek aşı yoktur.	0.02 ml./ kg. I. M.  0.02 ml./ kg. I.M. 0.06 ml. /kg. I.M. 5 ay 0.05 ml./ kg. I.M. 4- 6 ay
<b>Hepatit B ve D</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karşılaşma sonrası pasif/ aktif proflaksi</li> <li>• Karşılaşmadan önce aktif proflaksi</li> </ul>	Hepatitis B immün globulin (H-BIG, HEP. B- Gammeqee, HYPER HEP) K veya Hepatitis rekombinant aşı (Engerix B ya da Genhevac B) Hepatitis B rekombinant aşı	0.06 ml./ kg. I.M.  10mg.-Karşılaşmadan sonra 7-14 gün içinde ve 1- 6. Aylarda. 10mg. I. M başlangıçta ve 1. İle 6. Aylarda.
<b>Hepatit C</b> Karşılaşmadan sonra pasif proflaksi	İmmün globulin	0.06 ml./ kg. karşılaşımdan sonra olabildiğince çabuk.
<b>Hepatit E</b>	Kullanılabilecek proflaksi yoktur	
Hepatite neden olan herpes virüs	Kullanılabilecek proflaksi yoktur.	

Tablo IV. Viral hepatitlerde immün proflaksi

etkili ve ucuzdur. Sporoidal etkili olabilmesi için yüksek klor içeriğine sahip olması gereklidir. "pH" değişikliği ve organik madde varlığında etkinliğinde azalma olur. Kötü kokuludur, metallerde korozyona yol açar. Göz, deri ve solunum yolları için iritandır. Plastik ve kauçuğu bozar.

• **İodoforlar** az iritan, ucuz ve geniş etki spektrumuna sahiptirler. Önceki iki dezenfektandan daha az etkilidir ve zamanla etkisini kaybeder. Bazı metalleri bozabilir. Virüsidal etkili olabilmeleri için 60 dakikalık bir temas süresi gereklidir. Sert suda inaktive olur. Uzun süreli kullanımı ile yüzeylerde renk değişimine sebep olur.

• **Alkoller** bakterisidal etkilidirler ve ucuzdurlar. Geniş bir etki spektrumları yoktur. Fenoller geniş antibakteriyel aktiviteye sahiptirler fakat sporoidal etkileri yoktur. Virüsidal etkisi düzensiz ve HBV' ye etkisizdirler. İritandırlar. Dört değerli amonyum bileşikler ucuzdur, hoş kokuludur ve iritasyona yol

açmazlar. Organik madde, sabun ve sert suda inaktive olurlar. Solüsyon gram (-) bakteri üremesine izin verebilir, bu sebeple günümüzde sıklıkla kullanılmamaktadırlar.<sup>1, 10</sup>

• **Alkol- klorheksidin** glukonat kombinasyonu sert yüzeylerin dezenfeksiyonunda kullanılabilir. % 70' lik alkol ile tamponlanan klorheksidin glukonat yüzeyler üzerine spray şeklinde uygulanır. Spray daha sonra silinir. Bu esnada organizmalar ve proteinler ortamdaki uzaklaştırılmış olur. Klorheksidin etkisi uygulandığı yüzeylerde kalıcıdır.<sup>19</sup>

Kullanılan aletlerin dezenfeksiyon ve sterilizasyonunda şu noktalara dikkat edilmelidir.

**Aerotor ve mikromotor başlıkları:** Yapılan bir araştırmada aerotor başlığı çalışmayı durdurduğu anda aletin kafa bölümünün ağız sıvıları ile kontamine olduğu gösterilmiştir. 20 Başka bir çalışmada ise anti-suck back mekanizması olan ünit sistemlerinde türbin

	OTO- KLAV	KURU SICAK HAVA	KİMYASAL AJANLAR	TEK SEFERLİK
<b>FREZLER</b>				
1. Karbon çelik	-	++	-	+
2. Paslanmaz çelik	+	++	-	+
3. Tungsten- carbide	+	++	-	+
4. Elmas	+	++	-	
<b>ENDODONTİK ALETLER</b>				
1. Çelik	+	++	+	
2. Çelik/ plastik	++	++	-	
<b>EL ALETLERİ</b>				
1. Karbon çeliği	- otoklavda	++ %2' lik sodyum ++	- nitrat ile kul	anılabirler
2. Paslanmaz çelik				
<b>AEROTORLAR**</b>	++	++		
<b>MİKROMOTOR BAŞLIĞI</b>	++	-		
<b>ÖLÇÜ KAŞIKLARI</b>				
• Krom	++	++	+	
• Plastik	=	=	+	++
<b>AYNALAR</b>	-	++	+	
<b>İĞNELER</b>	=	=	=	++
<b>ORTODONTİK PENSLER</b>				
İyi kalite çelik	++	++	-	
Düşük kalite çelik	-	++	-	
<b>TÜKRÜK EMİCİ UCU</b>	-	-	-	++
<b>CERRAHİ ALETLER</b>				
• çelik	++	++	-	
<b>ULTRASONİK UÇLAR</b>	+	=	+	
<b>HAVA SU ŞİRINGA UCU</b>	++	++	-	++

++ etkili ve tercih edilen metod. • + etkili ve kabul edilebilen metod. • - etkili metod, fakat malzemeye zarar verebilir.

= etkisiz metod, aynı zamanda materyale zarar verebilir.

\*\* firmaların sterilizasyon konusundaki uyarıları dikkate alınmalıdır.

**Tablo V.** Diş hekimliği araç ve gereçleri için önerilen enfeksiyon kontrol yöntemleri

hava kanallarında kontaminasyonun oluşmadığı gözlenmiştir. <sup>21</sup>

Başlıklar otoklava girebilen cinsten ise işlem öncesi sabun ile fırçalama, yıkama, yağlama işleminin ardından içinde pas inhibitörü bulunan % 2' lik sodyum nitrit ile otoklavda sterilizasyon işlemi tamamlanır. Dezenfeksiyonda ise başlıkların çevresine taze gluteraldehit solüsyonu emdirilmiş kağıt havlu 4- 5 tur sarılır ve kullanım zamanına kadar plastik torbada saklanır. <sup>5, 9, 10</sup>

Aerotor ve mikromotor başlıklarının sterilizasyonu ile ilgili olarak İngiltere' de yapılan anket çalışmasında hekimlerin % 45,9' u her hastanın ardından başlıklarını otoklavda steril ettiği, diğer bölüm ise yetersiz sayıda başlığa sahip olduğu, başlıkta arıza olma korkusu, maliyet, ve bu işlemin gereksiz olduğunu düşündüğünden dolayı otoklavda sterilizasyon yöntemini uygulamadıkları şeklinde cevap vermişlerdir. <sup>22</sup>

Ultrasonik skaler' ların temizliği aerotor ve mikromotor başlıkları ile aynıdır. Bu tip aletlerde tek kullanımlık uçlar önerilmektedir. Amalgam tabancaları, kompozit ışın aletleri ve hava su şırıngaları tam bir sterilizasyon için parçalarına ayrılabilir. Gözenekli malzeme, bandajlar, pamuklular ve benzeri malzemeler sadece bu amaç için geliştirilmiş özel otoklav ya da toksik gaz içeren sterilizatörlerde sterilize edilmelidirler. <sup>4</sup> Prostodonti kliniğinde kullanılan diğer malzemenin dekontaminasyon teknikleri tablo V' de açıklanmıştır.

#### 4. Klinik teknik:

Klinikte enfeksiyondan korunmak için ünit doz sistemi yani kullanılacak kadar malzemenin hasta başına getirilmesi yöntemi uygulanmalıdır. İğne, bistüri ucu, tükürük emici vs. tek kullanımlık malzeme kullanım sonrası sağlam atık kutularında saklanmalıdır. <sup>23</sup>

Cihazlar, çevre yüzeylerde dokunulabilecek ya da enfekte materyalin temas olasılığı olan bölgeler koruyucu foil- filmlerle örtülmelidir. Alet ve malzemenin dezenfeksiyonu ve sterilizasyonu sırasında gerekli kurallara uyulması, aspiratörlerin temizliği ve kliniğin günlük, haftalık, aylık genel temizliği rutin olarak benimsenmelidir. Kaide olarak enfeksiyon durumu aktif seyreden ve yüksek risk grubundan olan hastaların randevuları bu semptomları düzelene kadar ertelenmeli ve ev istirahati önerilmelidir. <sup>16</sup>

Yüksek risk grubundan olan hastalara günün son randevusunun verilmesi ile bu hastalarda kullanılan aletlerin diğer hastalarda kullanılma riski ortadan kaldırılmış olur ve dezenfeksiyon- sterilizasyon işlemi için ertesi güne kadar yeterli süre kalmış olur. <sup>9</sup>

Diş hekimi her hastasını yüksek risk grubundan düşünerek , hem kendini hem de hastalarını korumak için eldiven, maske, gözlük tipindeki koruyucu malzemeyi uygun şekilde kullanmalıdır. <sup>4, 5, 6, 9, 12, 14, 16</sup> Araştırmalar rutinde eldiven kullanmayanların, rutinde eldiven kullananlara oranla HBV' ye iki kat daha fazla yakalandıklarını göstermiştir. Eldivenler giyildikten

sonra çalışma ortamının dışında hiçbir nesneye temas edilmemelidir. Temas edilecekse eller yıkanmalı, eldivenlerin üzerine naylon pastacı eldivenlerinden takılmalı ya da eldivenler çıkartılmalıdır. <sup>5</sup>

Yüksek risk grubundan hastalarla çalışırken çift kat eldiven kullanımı kaza ile yaralanma riskini, dolayısıyla enfekte olma riskini azaltacaktır. Enfekte aerosollerin dağılımını önleyebilmek için rubber dam ve tükürük emici dışında yüksek emiş kapasitesine sahip aspiratörler kullanımı çapraz kontaminasyonu önleyecektir. Ünit sistemine bağlı aspiratörlerin temizliğinde % 2' lik gluteraldehit ya da köpüksüz bir dezenfektan kullanılmalıdır. Çalışılan yüzeylerin üzerine damlamış kan, tükürük ve diğer sekresyonlar 1/ 10' luk çamaşır suyu emdirilmiş kağıt havlularla silinip 30 dakika beklenir. Yüzeylerin metal olduğu hallerde korozyona engel olmak için % 2' lik gluteraldehit ile aynı uygulama yapılabilir, bekleme süresi 10 dakika- 3 saat arasındadır.

Herhangi bir iğne ya da keskin cisimle yaralanma durumunda panik olmamak gerekir. Öncelikle batan alet o bölgeden yavaşça alınmalı, yara bölgesi fırçalanmadan dikkatlice yıkanmalı, diğer el ile yara bölgesine turnike tarzında basınç uygulanarak yaradan, yaklaşık 5 dakika akar su altında serbest şekilde kan akışına izin verilmelidir. Eğer gerekiyorsa kan emilir ve tükürülür, yaraya parmak ile bastırılır, ardından klorheksidin glukonat ile temizlenen yara yıkanır, kurulanır ve yara bandı ile örtülür.

Hasta ağızında yapılacak herhangi bir işlemden önce hastaya ağızını çalkalatmak tedavi boyunca oluşacak aerosollerdeki bakteri sayısını azaltacaktır. Su ile çalkalamada bu azalma % 75, antiseptik özellikteki gargaralarla ise bu oran % 98' e ulaşabilmektedir. <sup>3, 10</sup> Eski ünit sistemlerinde bulunan suck- back (geri emiş) sistemi nedeniyle aerotor başlığı ucundaki kontamine artılar ünit su sistemine geri aktarılmaktadır. Bu yolla özellikle Pseudomonas ve gram (-) tipi bakteriler enfeksiyona yol açabilmektedir. <sup>16</sup>

#### 5. Ölçülerle ilgili yapılacak işlemler:

Tüm ölçüler laboratuvara gönderilmeden önce dezenfekte edilmelidir. Öncelikle akar su altında ölçü yüzeyi iyice yıkanarak bol miktardaki kan ve tükürük kalıntıları uzaklaştırılmalıdır. Ancak bu işlem tüm mikroorganizmaları uzaklaştırmada yetersiz bir yöntemdir. Dezenfeksiyon işlemi ölçünün boyutsal stabilitesini ve yapısal ayrıntılarını bozmamalıdır.

Sporlar ve vejetatif formlarının imhası bakımından kullanılan dezenfektanların etkinlikleri, ölçü materyalinin dezenfektanla temas süresine bağlıdır. Dezenfektanların etkinlikleri organik madde varlığı ile değişkenlik gösterebilir. **HBV** ve **HIV** gibi mikro organizmaların tahrip edilmesinde hidrofilik ve lipofilik virüslere karşı etkinliği kanıtlanmış dezenfektanlar kullanılmalıdır. Bu amaçla genelde % 2' lik nötral gluteraldehit kullanılır. İritasyonlara engel olmak için ağız kapaklı kutular içinde saklanmalı ve iyi havalandırılan bir bölgede kullanılmalıdır.

POLYSÜLFİTLER	A.D.A.'nın kabul ettiği gluteraldehit, iodoformlar ve sodyum hipoklorit gibi ürünlerde daldırma şeklinde dezenfeksiyon.
SİLİKON	// //
POLYETER	Spray ya da kısa dezenfeksiyon zamanı olan ürünlerin kullanımı.
İRREVERSİBİL HİDROKOLLOİDLER	Spray kullanımı ve gönderilecek ölçünün kutu- poşet içerisinde tavsiye edilen dezenfeksiyon zamanı boyunca saklanması.
AGAR AGAR	Dezenfektanların bu ölçü maddesi üzerine etkisi ile ilgili bilgi yetersiz.
ALÇI MODELLER	// //

Tablo VI. Ölçülerin genel dezenfeksiyonu (Chipping ve Croser, 1989' dan)

ÖLÇÜ	GLUTERALDEHİT (X)	İODOFOR (Y)	SODYUM HİPOKLORİT (Z)
İRREVERSİBLE			
HİDROKOLLOİD	-	-	+
POLY SÜLFİT	+	+	+
SİLİKON	+	+	+
POLY ETER	-	-	+
ZOE ÖLÇÜ MADDESİ	+	?	?
REVERSİBİL HİDROKOLLOİD	-	+	+
ALÇI MODELLER	-	?	+

X- üretici talimatına göre hazırlanır.

Y- 1: 213 seyreltme: üretici talimatına göre hazırlanır.

Z- ticari çamaşır suyu 1/ 10 seyreltilir, günlük taze olarak hazırlanır.

+ önerilen metod

- önerilmeyen metod

Tablo VII. Ölçülerde dezenfektan solusyon seçimi. (Molinari ve Merchant, 1990' dan)

Daldırma şeklinde dezenfeksiyon yönteminde Mycobacterium tuberculosis' in tahrip edilebilmesi için 1 saatlik bir süre gereklidir. <sup>1, 4, 5, 16</sup> İrreversibil hidrokolloidler için daldırma şeklindeki dezenfeksiyon yöntemi boyutsal stabiliteyi etkileyeceğinden dolayı önerilmez. Ölçü yüzeyine spray şeklinde gluteraldehit uygulaması, elde edilen modelin hipoklorit solüsyonu içerisinde bekletilmesi ya da dezenfektan madde içeren hidrokolloid kullanımı düşünülebilir. Silikon lardan özellikle katılım reaksiyonu ile polimerize olanlar ve polysülfitlerde, gluteraldehit solüsyonuna daldırma şeklindeki dezenfeksiyon sonucunda yapılarında minimal bir boyutsal değişim izlenir. % 0,1' lik iodoformlar ve % 0, 5- 1' lik hipokloritler 10 dakikalık daldırma şeklinde uygulanabilirler. Polyeter lerde spray şeklinde dezenfeksiyon ya da kısa daldırma periodunda etkili olan klorin bileşikleri ya da gluteraldehit kullanılabilir. ZOE için gluteraldehit solüsyonunun herhangi bir bozulma oluşturmadığı görülmüştür. <sup>4</sup>

Bir çalışmada daldırma dezenfeksiyon yöntemi ile irreversible, elastomerik ölçü materyallerinin boyutsal değişimi ve detay yansıtılma özellikleri

karşılaştırılmıştır. İrreversibil hidrokolloid, polyeter ve katılım reaksiyonlu ölçü materyalleri ile alınan ölçülerden elde edilen modellerdeki netlik ve yüzey kalitesinde bozulma olmaksızın klinik olarak benzer bulunmuştur. <sup>24</sup>

**Pratikte en çok kullanılan hidrokolloid ve elastomerik ölçü maddelerinin dezenfeksiyonu için:**

1. Aldehit esaslı (Gluteraldehit' in % 0.06' lık solüsyonu) dezenfektanlar.
2. Klor esaslı (Hexa chlorophene' nin % 0.2' lik solüsyonu) dezenfektanlar.
3. İyod esaslı (Polividon iyod' un % 0.5' lik solüsyonu) dezenfektanlar.
4. Katyonik esaslı (Benzalkonium chloride' in % 0.5' lik solüsyonu) dezenfektanlar.
5. Cıva esaslı (Organik cıva bileşiği olan thiomersal' in % 0.01' lik solüsyonu) dezenfektanlar kullanılabilir.

Model dezenfeksiyonu için ise dezenfektanlar aşağıdaki yüzde oranlarında kullanılabilir.

1. Aldehit esaslı (Gluteraldehit' in % 2' lik solüsyonu ya da Gluteraldehit ile Chlorhexidin di Glukonat' in% 1' lik solüsyonu) dezenfektanlar.
2. Klor esaslı (Sodium Hypochlorid' in % 5-6' lık solüsyonu ya da Chlorhexidin' in % 1' lik Solüsyonu) dezenfektanlar.
3. İyod esaslı (Polividon iyod' un % 10' luk solüsyonu) dezenfektanlar.
4. Katyonik esaslı (Benzalkonium chloride' in % 10' luk solüsyonu kullanılabilir

Hipoklorit solüsyonlarının bakterisid ve fungusid etkilerinin yanı sıra boyaları ve organik atıkları yüzeyden temizleme özellikleri vardır. Fakat metal destekli ve akrilik fastli kronların dezenfeksiyonu amacıyla; hem metalde korozyona yol açması, hem de uzun süreli bekletme de akrilik faset yüzeyinde sertlik kaybına yol açması sebebiyle tercih edilmezler 25. Ölçüler için önerilen genel dezenfeksiyon, tablo 6 ve 7' de anlatılmıştır.

#### 6. Laboratuvar asepsisi:

Klinik ve laboratuvar oluşturulacak enfeksiyon kontrol sistemi dahilinde birbiri ile uyum içinde çalışmalıdır. Dental klinikten dezenfeksiyon işlemi tamamlanmayan işler gelebilir, bu nedenle laboratuvara gelen tüm işler dezenfekte edilmeli ve işlerin getirildiği torbalar imha edilmelidir.

Laboratuvar personeli de çalışmaları sırasında eldiven, maske, gözlük, laboratuvar giysileri ve yüksek emiş gücündeki aspiratörler gibi malzemeleri kullanmalıdırlar. Laboratuvar personeline bu şekilde Mycoplasma pneumonia geçtiği rapor edilmiştir. 5, 13 Güçlü hava emiş sistemlerinin havada asılı halde duran partikülleri % 99 oranında tuttuğu gösterilmiştir. 16 Laboratuvara gelen iş, hiçbir işlem görmemiş gibi düşünülür, torbasından çıkartılır ve su ile iyice yıkanır. Torba imha edilmelidir keza, Bu torbaların yeniden kullanımı sonucunda HBV geçtiği literatürde bildirilmiştir. 10

Ölçüye alçı dökülmeden önce dezenfektan solüsyona daldırılır ve çıkarılır. Bu işlemde mikro organizmaların çoğu tutulur. Bu işlem esnasında ultrasonik temizleyicide kullanılabilir, fakat kapağı aerosol yayılmasını önlemek için kapalı tutulmalıdır. Dezenfektan olarak 1/ 10' luk taze hazırlanmış hipoklorit ya da iodofor solüsyonu kullanılabilir. Gelen protezi debrizlerden arındırmak için fırçalama işlemi yapılabilir. Krom kobalt alaşımla hazırlanmış protezlerde korozyon oluşmaması için dezenfektan olarak hipoklorit yerine klorheksidin glukonat ya da iodofor solüsyonu kullanılabilir. 4

Ölçüde kalabilecek mikro organizmalara karşı alçı tozuna sıvı dezenfektan ilave edilebilir. Son olarak elde edilen alçı model iodofor solüsyonunda ya da hipoklorit içinde 10 dakika bekletilir. Cila motoru laboratuvarda aerosol ve enfekte partiküller oluşturabilir. Yapılan bir çalışmada pomza örneklerinde Stafilokoklar, Streptokokus viridans ve ağız ortamı ile ilişkisi olmayan E. coli ve Klebsiella izole edilmiştir. Bu çalışmada

laboratuvarında kullanılan diğer malzemelerin ve pomzanın dezenfeksiyonu ele alınmıştır. 26

Laboratuvarında çapraz kontaminasyonu önleyebilmek için ünit doz sistemi uygulanmalıdır. Yani birim miktarda pomza kullanımı, kullanılmayacak fazla aletlerin kontamine olma ihtimali olan bölgelerde bırakılmaması gibi. Cila motorunun dönen bölümünün önünde şeffaf siperliği mutlaka olmalıdır. 4, 5, 9. Basıncılı tencerelerde kabın kenarlarında protezden gelen mikro organizmalara rastlanmıştır ve çözüm olarak basıncılı tencerede işlem görece protezin tencereye konulmadan önce içi su dolu delinmeye dayanıklı plastik poşete konulması önerilmiştir. Bu şekilde polimerizasyonda bozulma olmaksızın kontaminasyon önlenmiş olacaktır. 27

Günlük pratiklerde uyulması gerekli kurallar: Klinik personelin özellikle hepatit B' ye karşı aşılması, tüm intraoral işlemlerden önce ve sonra ellerin en az 10 saniye yıkanması, ellerin yıkanmasını zorlaştırmayacak kısa kollu koruyucu önlüklerin kullanımı, keskin aletlerin kullanımında dikkatli olunması, çalışılan ortamın için mutlak bir temizlik, genel temizliğin ve alet dezenfeksiyonunun, sterilizasyonun kuralına uygun yapılması şeklinde özetlenebilir. 28, 29

#### Sonuç

Sağlık uygulamalarının yapıldığı muayenehane, hastane, fakülte gibi hasta akımının fazla olduğu yerlerde hekimden hastaya, hastadan hekime ve laboratuvar personeline bulaşıcı hastalık geçişinin önlenmesi için en başta hekim tüm mesleki sorumluluğunu, bilgisini ve vicdanını kullanarak bu enfeksiyon zincirini kırmalıdır. Hastanın enfeksiyöz bir durumunun olup olmadığını hastanında yardımıyla çözmelidir. Hastalarını ve çevresindeki personeli enfeksiyöz hastalıkların geçiş yolları ve sonuçları hakkında bilgilendirmelidir.

AIDS, hepatit gibi önemli enfeksiyöz hastalıklardan birinin taşıyıcısı olduğunu bilen, kendini toplumdan dışlamış ve açık yürekli davranmayan hastalarında olabileceği veya enfeksiyöz hastalıkların semptomlarının ortaya çıkmasından öncede, yani teşhis edilmeden önce bile bulaşıcı oldukları düşüncesiyle, her hastasına rutin uygulamada çapraz kontaminasyon riskine karşı eldiven, maske, gözlük kullanımı ve diğer çevre koruma tedbirlerini almalıdır. Bu şekilde hekim, kendinde olan bir bulaşıcılık durumunu hastasına iletmemiş olacaktır.

#### Kaynaklar

1. Mutlu S, Porter S, Scully C. Diş hekimliğinde çapraz enfeksiyon kontrolü. Birinci baskı. Er Ofset ISTANBUL- LONDRA.1996.
2. Bentley EM and Sarl DW. Improvements in cross- infection control in general practice. Br Dent J 1995; 179: 19-21.
3. Porter S, Mutlu S, Scully C. Diş hekimliğinde enfeksiyon kontrolü. Oral 1992; 9: 6-11.
4. Supplement to the Journal of the American Dental Association. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. JADA 1992; 123(3). August.
5. Connor C. Cross contamination control in prosthodontic practice. Int J Prosthodont 1991; 4: 337-344.
6. Davis RD and Knapp FJ. The significance of AIDS to dentists and dental practice. J Prosthet Dent 1984; 52: 736-738.



7. Eryılmaz A. AIDS. Dergi 1992; 28: 11-15.
8. Glick M. Infectious disease and dentistry. Dent Clin North Am 1996; 40: 263-483.
9. Külekçi G, Tali ÇE. Diş hekimliğinde AIDS. Türk Diş Hek Derg 1992 Aralık (özel eki).
10. Chipping J and Croser D. Cross infection control in general dental practice; A practical guide for whole dental team. Quintessence Publishing Company, LTD. U. K., 1989.
11. Cottone AJ, Young MJ and Dinyarian P. Disinfection/ Sterilization protocols recommended by manufacturers of impression materials. Int J Prosthodont 1990; 3: 379-383.
12. Ergün A and Miskovitz FP. Viral hepatitis. Post Graduate Medicine (PGM) 1990; 88: 7-13.
13. Kimondollo MP. Guidelines for developing a dental laboratory infection control protocol. Int J Prosthodont 1992; 5:452-456.
14. Vignorajah S. Simplified cross- infection control. Int Dent J 1991; 41: 335-340.
15. Burke FJ, Wilson NH, Wastell DG, Cheung SW. Glove use in clinical practice: A survey of 2000 dentists in England and Wales. Br Dent J 1991; 171: 128-132.
16. Mısırlıgil A. Diş hekimliği tedavilerinde yüksek riskli hastaların yönlendirilmesi. A. Ü. Diş Hekimliği Fakültesi (seminer) Ankara 1992.
17. Molinari AJ, Merchant AV, Gleason JM. Controversies in infection control. Dent Clin North Am 1990; 34: 55-69.
18. Söylemez Y. Aşılama genel bakış. Sendrom 1990; 2: 64-71.
19. Yırcalı A. Diş hekimliğinde çapraz infeksiyon sorunu ve kullanılan aletlerin dezenfeksiyon ya da sterilizasyonu. Oral 1989; 5:47-51.
20. Checchi L, Montebugnoli L, Samaritani S. Contamination of the urbine air chamber; a risk of cross infection. J Clin Periodontol 1998; 25: 607-611.
21. Ojajarvi J. Prevention of microbial contamination of the dental unit caused by suction into the turbine drive airlines. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1996; 81: 50-52.
22. Lloyd L, Burke FJT and Cheung SW. Handpiece asepsis: a survey of the attitudes of dental practitioners. Br Dent J 1995; 178: 23-27.
23. Vignorajah S, Eastmond VH, Ashraph A, Rashad M. An assesment of cross- infection control procedures among English- speaking Caribbean general dental practitioners. A regional preliminary study. Int Dent J 1998; 48: 67-76.
24. Johnson GH, Chellis KD, Gordon GE, Lepe X. Dimensional stability and detail reproduction of irreversible hidrocolloid and elastomeric impression disinfected by immersion. J Prosthet Dent 1998; 79: 446-53.
25. Yavuzylmaz H. Metal Destekli Estetik (Veneer- Kaplama) Kronlar. Gazi Üniversitesi İletişim Matbaası. Ankara. 1996: 272-276.
26. Aydın AK, Abbasoğlu U, Ünsal K. Laboratuvar pomzasının fırsatçı patojen bakterilerden izolasyonu ve önemi. A. Ü. Diş Hek Fak Derg 1990; 17:401-407.
27. Paprocki JG and Udugama A. A barier technique for laboratory pressure pot. J Prosthet Dent 1991;66: 559-560.
28. Yenisey M. Prostodonti pratiğinde çapraz kontaminasyonun engellenmesi. A. Ü. Diş Hekimliği Fakültesi (seminer). Ankara 1994.
29. Hardie J. Rationalizing infection control in the dental office. Quintessence Int 1996; 27: 301-7.

## Yüz Morfolojisi Ölçüm Teknikleri

### Measurement Techniques of Facial Morphology

Selim Arıcı\*

**ÖZET:** Dişhekimliğini yakından ilgilendiren yüz morfolojisinde gerek büyüme ve gelişim döneminde gerekse uygulanan tedavilerin etkisiyle oluşan değişikliklerin incelenmesi amacıyla farklı araştırmacılar tarafından bir çok teknik geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı şu ana kadar geliştirilen bu teknikleri gruplandırıp incelemektir.

**Anahtar kelimeler:** Yüz morfolojisi.

#### Giriş

İnsan yüzü dış etkilere açık kompleks bir yapıdır ve yüz morfolojisini etkileyebilecek her hangi bir dental girişim yüz gelişimi göz önünde bulundurularak planlanmalıdır. Birey için estetik açıdan en iyi sonucu alabilmek için diş hekimliğinde uygulanan cerrahi, protetik ve ortodontik tedavilerin yüze olan etkilerinin çok iyi bilinmesi gereklidir.

Literatürde cerrahi ve ortodontik tedavilerin yüz yapılarına olan etkileri üzerine pek çok çalışma mevcuttur. Ancak bu çalışmaların çoğu yüz profili (özellikle orta yüz bölgesi) üzerinde yapılmış iki boyutlu incelemeleri kapsamaktadır. Cerrahinin, yüzün yumuşak dokuları üzerine olan etkilerini inceleyen araştırmalar ise sınırlı sayıdadır. Gerek ortodontik, gerekse cerrahi tedavilerin yüz morfolojisi üzerine olan etkilerini üç boyutta inceleyen çalışmalar ise son yıllarda yaygınlaşmaya başlamıştır.

Geçmişte, yüz morfolojisine ait boyutlar direk ve indirek teknikler kullanılarak ölçülmüştür. Direk ölçümler, pergel ve cetvel kullanılarak yüzün belirli noktaları arasındaki mesafelerin ölçümünü içermektedir. İndirek ölçüm teknikleri ise iki grup altında toplanabilir. Birincisi sefalometriyle birlikte gelişen iki boyutlu indirek ölçüm ve ikincisi ise bir çok farklı uygulamayla birlikte geliştirilen üç boyutlu indirek ölçüm teknikleridir.

#### A. Direk Ölçüm Teknikleri

Direk ölçüm tekniği ilk olarak fiziksel antropolojide, kuru kafalarda anatomik noktalar arasındaki boyutların belirlenerek ırklar arasındaki ayırımların yapılabilmesi ve kafanın büyüme modelinin oluşturulabilmesi için kullanılmıştır. Kafa iskeletindeki bu direk ölçüm tekniği "craniometry" olarak adlandırılmaktadır.<sup>1</sup>

Yaşayan bireylerde iskeletin belirli anatomik noktalarının yumuşak dokulardaki izdüşümleri referans alınarak yapılan ölçümlere ise "anthropometry" denilmektedir<sup>1</sup>. Bu şekilde yüzün büyüme modelinin

**SUMMARY:** Several techniques were developed by different investigators in order to evaluate the changes of the facial morphology during either growth and development period or after dental treatment. The aim of this study was to review these techniques.

**Key words:** Facial morphology.

belirlenmesi için yapılan direk ölçümler araştırmacılar tarafından pergel ve cetvel kullanılarak yapılmıştır.<sup>2-3</sup> Bu teknik, aynı bireyin uzun süreli takibi sırasında uygulandığında o bireyin yüz büyüme modeli hakkında önemli bilgiler elde edilmesini sağlayabilir. Ancak bazı araştırmacılar tarafından kullanılan bu teknik, yumuşak dokularda ölçüm sırasında basınçla meydana gelen distorsiyon ve gözler gibi bazı yüz bölgelerindeki hassasiyetten dolayı pek taraftar bulmamıştır.<sup>4</sup> Ayrıca, yüz yapılarında ve topografisindeki karmaşıklık pergel ve cetvellerle etkili ve tekrarlanabilir ölçümlerin yapılmasını zorlaştırmaktadır.

#### B. İndirek Ölçüm Teknikleri

Yüz boyutlarının ölçümü için kullanılan indirek teknikler iki ana grup altında sınıflandırılmaktadır:

##### 1. İki boyutlu teknikler

###### a) Yüz fotoğrafları

Bu teknikte yüz fotoğraflarında belirlenen noktalar arasındaki mesafelerin ölçümü ile analiz yapılmaktadır. Üç boyutlu bir yapının iki boyutlu olarak incelenmesi, baş konumunun farklı zamanlarda alınmış fotoğraflarda tam anlamıyla standardize edilememesi ve fotoğraflar arasındaki büyütme oranlarının farklı olması bu tekniğin en önemli dezavantajlarıdır.

###### b) Sefalometri

Yüz morfolojisinin indirek ölçümü, 1931 yılında Amerika'da Broadbent ve Almanya'da Hofrath tarafından bağımsız olarak yeni bir metod olan sefalometrinin tanıtılmasına kadar mümkün değildi. O zamandan beri, kraniyo-fasiyal kompleksin standardize edilmiş bu radyografisi yüzün sert ve yumuşak dokularında meydana gelen değişimlerin ölçülmesinde en yaygın olarak kullanılan tekniktir.<sup>5,6</sup> Yüz formlarındaki farklılıkların veya tedavi sonucunda meydana gelen değişikliklerin tespit edilmesi için açısalsal,<sup>7,8</sup> doğrusalsal,<sup>9</sup> oransal veya arksal<sup>10</sup> ölçüm tekniklerini içeren pek çok sefalometrik analiz

\* Dr. Dt. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı, Öğretim Üyesi

geliştirildi ve kullanıldı.

Sefalometri, yüz morfolojisine ait ölçümlerde direk ölçüm tekniklerine göre çok önemli bir üstünlük sağlamasına karşın kişinin radyasyona maruz kalmasına sebep olmakta ve üç boyutlu bir objenin ancak iki boyut üzerinde incelenmesini temin edebilmektedir. Ayrıca yan kafa grafileri üzerinde yapılan ölçümlerde pek çok hata payı olduğu da bilinmektedir. En büyük ölçüm hatası belirli anatomik noktaların tespitinden kaynaklanmaktadır.<sup>11</sup> Yine projeksiyon farklılıklarının da büyük bir hata kaynağı olduğu bildirilmektedir.<sup>12</sup> Hasta başının sefalostatta konumlandırılması ise diğer önemli bir hata kaynağıdır.<sup>13,14</sup> Bu nedenle sefalometrik ölçümlerde sefalostatta baş konumlandırılmasından başlanarak anatomik noktaların tespiti ve yapılacak ölçümlere kadar bir çok hata kaynağına dikkat edilmesi gereklidir.

### c) Fotoradyografi

Bu teknik, aynı düzlemde alınmış yüz fotoğraf ve radyograflarının bir araya getirilmesiyle oluşturulur. Cephe veya yan yüz fotoğrafları üzerine aynı düzlemde alınmış cephe veya yan kafa radyografları gerçek boyutlara yakın bir büyütmeyle yansıtılır.<sup>15-19</sup>

Yapılan bir araştırmada klinik amaçlarla kullanılan bu tekniğin yumuşak ve sert yüz dokularının etkili bir şekilde incelenmesi için yeterli olmadığı ve bu yetersizliğin fotoğraf ve radyograflar arasındaki boyutsal uyumun tam olarak sağlanamamasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada anatomik noktaların tespitinde de 2 mm'ye varan hataların olduğu bildirilmiştir.<sup>20</sup>

Dentofasiyal deformitelerin cerrahi tedavilerinin planlanması ve cerrahi sonrası durumun tahmini için bu tekniği uygulamaya çalışan bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, bu tekniğin hastanın tedavi sonrası yüzünün alacağı yeni görünümü anlamasında psikolojik olarak yardımcı olduğu, ancak klinik araştırmalarda çok yeterli olmadığı rapor edilmiştir.<sup>21,22</sup>

## 2. Üç boyutlu teknikler

Üç boyutlu incelemenin, yüz morfolojisindeki değişimler hakkında çok fazla bir bilgi edinilmesini sağlayabileceği fikri, pek çok üç boyutlu yüz inceleme tekniğinin geliştirilmesine neden olmuştur. Burada bunların en önemlilerinden bahsedilecektir.

### a) Fیزیoprint

Sassoni<sup>23</sup> tarafından 1957 yılında geliştirilen bu teknikle fotoğraflar kullanılarak yüzün üç boyutlu konstrüksiyonu sağlanmaktadır. Bu teknikle, bir slayt projektöründen yüze ön cepheden milimetrik bir grid yansıtılırken bu projeksiyona 90 derecelik bir açı yapacak şekilde profilden yüzün fotoğrafı çekilmektedir. Sassoni bu şekilde çizgilerle küçük karelere bölünmüş olarak elde edilen yüz fotoğraflarının her bir kişi için ayırıcı özelliklere sahip olduğunu bildirmektedir. Ancak, açısal ve boyutsal sapmaların yeterince azaltılamamasından dolayı bu teknikle yüz morfolojisinde oluşan değişikliklerin tam bir

hassasiyetle belirlenmesi yetersizdir.<sup>24</sup>

### b) Holografi

Holografide bir nesneye ait optik bilgiler toplanır, fotoğrafik emülsiyon gibi bir yapı içerisinde depolanır. Bu bilgiler ait olduğu nesne formunda yeniden görüntü haline dönüştürülebilir. Fotoğrafik emülsiyonda yüksek kontrasta sahip iyi bir görüntünün elde edilebilmesi için hologramın kaydedilmesinde kullanılan ışığın paralel huzmeli ve monokromatik olması gereklidir.<sup>25</sup> Bu tür bir ışık lazerle oluşturulur (5 mw/Helyum-Neon lazer). Bu teknikle nesne özel olarak bu ışık için imal edilmiş bir makine içerisine yerleştirildikten sonra lazer kaynağından gelen ışık huzmesinin bir kısmı bir ışık bölücü aracılığıyla ikiye ayrılır. İkiye bölünen ışık huzmesinin bir kısmı hologramı alınacak nesne üzerine giderken ikinci kısım direk olarak fotoğrafik emülsiyona (hologram) yönlendirilir. Bu ikinci kısım elde edilen fotoğrafik film bir referans kaydı oluşturmakta ve nesne üzerine gönderilen birinci kısım elde edilen kayıtlarla karşılaştırıldığında hologram oluşmaktadır. Elde edilen bu hologram tekrar monokromatik bir ışık kaynağı altında incelendiğinde üç boyutlu bir görüntü vermektedir.

Holografik teknik cansız nesnelere için yaygın olarak kullanılmasına rağmen bu tekniğin canlılarda zararlı etkilerinin olduğu bildirilmiştir.<sup>26</sup> Özellikle yüksek enerjili lazer ışınlarının kullanıldığı hologramların canlıların deri ve gözlerine zararlı etkileri tespit edilmiştir.<sup>26</sup> Yine iyi bir hologram elde edebilmek için canlıın uzun bir süre kesinlikle hiç hareket etmemesi zorunluluğu da bu tekniğin dezavantajıdır.<sup>27</sup>

### c) Morfoanaliz

Farklı kişi ve popülasyonların yüz morfolojilerini karşılaştırmak için kullanılan bu ölçüm tekniği ilk kez Rabey tarafından tanımlandı.<sup>28,29</sup> Bu teknik iki boyutlu radyograf ve fotoğrafların üç boyut oluşturacak şekilde birbirleri üzerine karşılaştırılması esasına dayanır. Bu teknikle kullanılan ve "analitik morfograf" olarak adlandırılan cihaz; bir referans modülü, bir radyografik modül, bir fotoğrafik modül ve bir elektronik sefalostat içerir. Sefalostat yardımıyla belirli bir oryantasyonda sabitlenen baş bölgesinden, üç düzlemde alınan radyograflar (cephe, yan ve üst) ve fotoğraflar aynı makine içerisinde 1.1 cm'lik bir grid yardımıyla karşılaştırılır. Bu teknikle hasta modellerinin de fotoğrafları kullanılabilir. Belirlenen referans düzlemlerinde karşılaştırılan bu görüntülerdeki grid çizgilerinin oluşturduğu hatlar üzerinde ölçümler yapılabilir. Aynı kişinin farklı zamanlarda alınmış morfograflarının bir birleriyle kıyaslanması da mümkündür.

Bu sistemin pahalı olması, kompleks bir cihaza ihtiyaç duyulması ve karşıtırmalardaki kaymalar en önemli dezavantajlarıdır.

### d) Moire topografisi

Moire topografisi bir nesnenin optik yöntemle elde edilen görüntülerin analizidir.<sup>30</sup> Bu yöntemde bir nesne üzerine bir griddeki çizgilerin gölgeleri projektör

yardımıyla yansıtılır ve nesne ışık kaynağının geldiği düzlemde incelenir. Belirli geometrik şekillere yansıtılan kareli (ipek kumaş karelerine yakın büyüklükte) çizgiler altındaki nesnenin yüzeylerindeki derinlikler bu çizgiler yardımıyla belirlenebilir. Bu durumda alınan fotoğraflar üzerinde ölçümler yapılabilir.

Bu tekniğin en önemli avantajı ucuz olması ve büyük objelerin bu teknikte incelenebilmesidir. Takasaki<sup>31</sup> moire tekniğini tanımlayarak objelerin yüzeyleri üzerine yansıtılan çizgiler yardımıyla topografik analiz yapmıştır. Daha sonra aynı araştırmacı bu teknik yardımıyla tüm vücudun topografisini elde etmeyi başarmıştır.<sup>32</sup> Ancak bu teknikte gözlenen en önemli problem, insan derisinin üzerine yönlendirilen ışığın bir kısmını absorblayarak tümünü yansıtmadığı ve böylece elde edilen görüntülerde ayrıntıların yetersiz olduğudur.<sup>33</sup>

Daha sonraları yapılan araştırmalarla bu teknikte özel yalıtıma sahip malzemeler kullanılarak insan yüzünün üç boyutlu görüntüleri elde edilmiştir.<sup>34</sup> Fakat bu teknikte elde edilen üç boyutlu görüntülerin çakıştırılmasında hata payının yüksek olduğu ve görüntülerdeki distorsiyonların göz ardı edilemeyecek kadar büyük olduğu bildirilmiştir.<sup>35</sup>

1990 yılında Kawai ve arkadaşları<sup>36</sup> moire tekniğini kullanarak bir kamera yardımıyla Frankfurt horizontal düzlemini referans alarak yüzün üç boyutlu görüntülerini kayıt etmişlerdir. Bu görüntüleri fotoğraflara dönüştürerek üç boyutlu yüz analizi yapmışlardır. Yüz tipi normal olan 60 Japon öğrenci üzerinde yaptıkları çalışmada aynı kişinin yüzünün sağ ve sol yarımları arasında önemli farklılıklar olduğunu rapor etmişlerdir.

Bu teknik Japonya'da yaygın bir kullanım alanı bulmuş ve yüksek bilgisayar ve optik teknolojisi kullanılarak pek çok varyasyonları geliştirilmiştir. Ancak daha öncede belirtildiği gibi bu teknikte elde edilen görüntülerdeki ayrıntı mükemmel değildir.

#### e) Konturgrafisi

İlk defa 1966 yılında Lovesey tarafından geliştirilen bu teknikte, 35 mm'lik gridli slayt yüze profilden yansıtılırken cepheden yüzün fotoğrafı çekilir. Daha sonra bu fotoğraflar gerçek boyutlardaki bir büyüklükte beyaz kağıt üzerine yansıtılır ve yüzün dış hatları çizilir. Böylece dikey ve yatay boyutlar üzerinde istenilen ölçümler yapılır.<sup>37</sup>

Daha sonra Lovesey ışık kaynağındaki ıraksamayı azaltmak için yüze yansıtılan ışığı pozitif telesentrik merceklerden geçirmiştir.<sup>37</sup> Aynı zamanda renkli grid ve referans çizgileri kullanarak siyah beyaz gridlerde görülen çizgilerin bir birine karıştırılması problemini önlemeye çalışmıştır. Ancak bu teknikte yüzün sadece yarısının (sağ veya sol profil) görüntüsü alınabilmektedir ve sistemin hassasiyeti 1 mm'dir.

Bu teknik Robertson<sup>38</sup> tarafından modifiye edilerek baş horizontal pozisyonda sabitlenmeye çalışılmış ve siyah

beyaz fotoğraflar kullanılarak iki taraflı ışık kaynağı ve telesentrik mercekler yardımıyla yüzün sağ ve sol tarafları aynı anda incelenmiştir. 1986 yılında Segner<sup>39</sup> ise bu teknikte baş bir sefalostat yardımıyla sabitlendikten sonra elde edilen fotoğrafları dijitize ederek bir bilgisayara aktarmış ve bilgisayarda yüzün üç boyutlu görüntüsünü elde etmiştir. Normal ışık kullanıldığı için herhangi bir zararlı etkisi olmayan ucuz bir tekniktir. Ancak hastanın karanlık bir ortamda uzun süre hareketsiz kalması ve başın iyi bir şekilde konumlandırılarak sabitlenmesi gerekmektedir.

#### f) Rastersteryofotogrametri

Rastersteryofotogrametri normal ışık içeren optik bir tekniktir ve ilk kez 1982 yılında Frobin ve Hierholzer tarafından insan sırt yapısının incelenmesi için kullanılmıştır.<sup>40</sup> Bir fotoğraf makinesi ve gridli mercek yapısına sahip bir projektör birleştirilerek kullanılmaktadır. Aletin projektör kısmından vücuda yansıtılan ışık, aynı aletteki fotoğraf makinesi tarafından kaydedilmekte ve elde edilen veriler bilgisayara aktarılacak üç boyutlu görüntüler elde edilmektedir. Aynı araştırmacılar daha sonra fotoğraf makinesi yerine video kamera yerleştirerek görüntü kalitesini artırmış ve işlem süresini kısaltmışlardır.<sup>41</sup> Bu teknik daha sonra yüz için kullanılmış ve elde edilen görüntülerdeki ölçüm hassasiyetinin 2 mm olduğu bulunmuştur.<sup>42</sup>

#### g) Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı tomografi yumuşak ve sert dokuların radyasyonu absorbe etme farklılıklarını bilgisayarla değerlendiren bir radyolojik görüntü tekniğidir. Bu teknikte paralelligi yüksek ve takibeden tabakalar halindeki x-ışınları dokuya yönlendirilir. Elde edilen veriler bir bilgisayar aracılığıyla konum, şekil ve büyüklük olarak farklı kriterler halinde incelenebilir. Bu teknik ilk kez Hounsfield<sup>43</sup> tarafından 1983 yılında geliştirilmiştir. BT, o zamandan beri diğnozda en önemli araçlardan biri olmuştur ve tıp alanında ve araştırmalarda yoğun olarak kullanılmaktadır.

Vannier ve arkadaşları<sup>44</sup> bir seri BT taraması kullanılarak yüzün üç boyutlu konstrüksiyonun yapılabileceği bir bilgisayar programı geliştirmişlerdir. Bu program sayesinde sagittal, koronal ve bazal oryantasyonlarda üç boyutlu yüz görüntüleri bilgisayar ekranında yeniden oluşturulabilir. Bu yöntemle kraniofasial deformitelere sahip hastalarda incelemeler yapılmıştır.<sup>44</sup>

Ancak BT taramaları belirli aralıklarla yapıp (örneğin 1 mm aralıklarla) daha sonra bu taramalarla elde edilen görüntüler bilgisayar aracılığıyla bir araya getirilerek üç boyutlu görüntüler elde edildiği için yüzün dış cephe (yumuşak doku) görüntüleri yeterli ayrıntıyı vermemektedir. Bu nedenle bazı araştırmacılar BT ile elde edilen görüntüleri lazer tarama ile elde edilen yüzün dış cephe görüntüsüyle birleştirilerek yüzün ve kafatasının (çenelerin) yüksek ayrıntıya sahip üç boyutlu görüntülerini elde etmişlerdir.<sup>45-48</sup>

BT ile elde edilen üç boyutlu görüntülerin (özellikle sert dokular) kalitesi oldukça yüksektir ve bu görüntüler

sayısal forma dönüştürülerek saklanabilir. Bu görüntüler üzerinde cerrahi girişimler planlanabilir ve cerrahi sonrası oluşacak durumlar taklit edilebilir. Bu tekniği uygulamanın pahalı olması ve ayrıntıların iyi olabilmesi için taramaların sık aralıklarda yapılmasının hastanın yüksek radyasyon maruz kalmasına sebep olması en önemli dezavantajlarıdır.

#### h) Steryofotogrametri

Bu teknik aynı düzlemde farklı açılardan alınan fotoğrafların aynı yatay yüzey üzerine yansıtılarak yapılan üç boyutlu yüz ölçümlerini içerir. Bu bir steryometrik fotoğraf makinesiyle (bir birlerine göre belirli açı ve uzaklıkta yerleştirilmiş iki kamera) alınan fotoğraflar yine aynı açı ve uzaklıkta yerleştirilmiş projektörler aracılığıyla bir düzleme yansıtılır. Bu görüntüler projektörlerin konumlarının değiştirilmesiyle farklı açılardan değerlendirilerek plotting makinesinde çizimler yapılır.

İlk olarak Burke ve Beard<sup>49</sup> tarafından geliştirilmiş olan bu sistemi daha sonraları Rosse ve arkadaşları<sup>50</sup> bilgisayarla kombine hale getirerek uygulanmasını kolaylaştırmışlardır. Böylece iki kamera konumu X, Y ve Z düzlemlerinde tanımlanıp koordinatlar bilgisayara dikite edilerek elde edilen üç boyutlu yüz görüntülerinin değişik açılardan incelenebilmesi mümkün olmuştur. Ayrıca fotoğraflar çekilirken baş konumunun bir sefalostat aracılığıyla standardize edilmesi sağlanmıştır. Bu teknik dişhekimliğinde çok farklı amaçlar için kullanılmıştır. Diş kaybında yüz konturlarında oluşan değişikliklerin,<sup>51</sup> dudak-damak yarığı olan hastalarda hızlı üst çene genişletmesinin yüze etkisinin,<sup>52</sup> adolosan dönemde yüzün büyüme ve gelişimdeki boyutsal değişikliklerin incelenmesinde<sup>53</sup> araştırmacılar bu tekniği kullanmışlardır. Yapılan incelemelerde bu teknikte yapılan ölçümlerdeki hata payının 0.69 mm gibi düşük bir değere sahip olduğu bildirilmiştir.<sup>53</sup> Ayrıca bu teknik canlı dokulara zararsızdır, ölçümlerde distorsiyon yoktur ve farklı zamanlarda alınan görüntülerin çakıştırılarak incelenmesindeki hata oranının da düşük olduğu rapor edilmiştir.<sup>54</sup> Bütün bu avantajlarla birlikte bu teknik, operatör ve hasta açısından fazla zaman almakta, bu konuda eğitilmiş bir operatör gerektirmekte ve operatörden kaynaklanan hatalar sonuçları önemli bir miktarda etkilemektedir.

#### 1) Lazer ve optik teknikleri

Son yıllarda optik ve elektronik alanlarındaki teknolojik gelişmelerin bir yansıması olarak diş hekimliğinde yüz morfolojisinin incelenmesi için bir çok lazer ve optik sistemleri geliştirilmiştir.

Daha önce belirtildiği gibi bazı araştırmacılar lazer ve BT görüntülerini birlikte kullanarak yüzün ayrıntılı üç boyutlu görüntülerini oluşturmuşlardır.<sup>45</sup> Moss adlı araştırmacı 1989 yılında sadece lazer tarama yöntemini kullanarak yüzün üç boyutlu görüntülerini elde etmiştir.<sup>55</sup> Moss'un geliştirdiği bu sistemde daha önce Arridge ve arkadaşlarının<sup>45</sup> BT ile birlikte uyguladıkları iki lazer ışığı kaynağı yerine tek bir lazer kaynağı kullanılarak yüz bu ışık kaynağı ile taranmaktadır. Hasta, başının sabitlendiği bir koltukta otururken yüze

iki video kameranın ortasında bulunan düşük enerjili (1 mw/Helyum-Neon) lazer ışığı verilmektedir. Hastanın oturduğu koltuğun belirli bir hızla dönmesiyle sabit olan lazer ışığı tüm yüzü taramakta ve ışık kaynağının her iki tarafındaki video kameralar tarafından görüntüler kaydedilmektedir. Kaydedilen video kamera görüntüleri dijitize edilerek bir bilgisayara aktarılmaktadır. Bilgisayara aktarılan bu görüntüler, geometrik koordinatlara çevrilerek saklanmaktadır. Bilgisayardaki bu veriler üzerinde video kamera kaydından veya ışık kaynağından kaynaklanan distorsiyonlar düzeltilebilmekte ve böylece gerçek boyutlarda görüntüler elde edilebilmektedir. Bu teknikte, farklı zamanlarda elde edilen görüntülerin belirli anatomik noktalarla yüzün alın veya çene ucu gibi belirli yapıları üzerinde çakıştırılması mümkündür ve bu çakıştırmalardaki hata payı oldukça düşüktür. Bu sistem hata payının az olması ve verilerin bilgisayarda saklanabilmesi nedeniyle bir çok araştırma merkezinde yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>55</sup>

Vannier ve arkadaşları ise lazer yerine normal ışığın kullanıldığı bir optik sistem geliştirmişlerdir.<sup>56</sup> Bu teknikte ise baş, etrafına belirli aralıklarla yerleştirilen 6 adet ışık kaynağı ve video kamera ile taranmaktadır. Elde edilen görüntüler yukarıda tanımlandığı şekilde bilgisayara aktarılmakta ve bilgisayarda üç boyutlu görüntüler oluşturulmaktadır. Normal ışığıdaki distorsiyon ve 6 adet görüntünün birleştirilmesinden kaynaklanan kaymalardan dolayı bu teknikteki hata payı yüksektir. Ancak son yıllarda, bu teknikteki kamera sayısı ve ışık kaynağı çoğaltılarak görüntü kalitesi artırılmıştır.

#### Sonuç

Yukarıda kısaca tanımlanan ve yüz morfolojisinin ölçümü için kullanılan tekniklere kronolojik olarak bakıldığında, basit direk ölçüm tekniklerinden başlayarak yüksek teknolojilerin kullanıldığı 3 boyutlu tekniklerin şekillenmesine kadar tedrici bir gelişmenin olduğu gözlenmektedir. Her ne kadar geliştirilen her yeni ölçüm tekniği kullanıcıya bir takım avantajlar sunsa da bütün bu tekniklerin kullandığı cihaz sistemlerinden ve yüzün kompleks yapısından kaynaklanan bazı dezavantajları da bulunmaktadır.

#### Kaynaklar

1. Proffit W R, Fields H W. Contemporary Orthodontics. The C. V. Mosby Company, St Louis, Toronto. 1986: 22.
2. Hellman M. The face and teeth of man (A study of growth and position). J Dent Res 1929; 9: 179-201.
3. Meredith H. Recent studies on growth of the body and face. Am J Orthod 1959; 45: 110-124.
4. Burke P. Stereophotogrammetric measurement of the normal facial asymmetry in children. Human Biology 1971; 43: 536-548.
5. Subtelny D. The soft tissue profile, growth and treatment changes. Angle Orthod 1961; 31: 105-122.
6. Talass M, Talass L, Baker R. Soft tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors. Am J Orthod Dentofac Orthop 1987; 91: 385-394.
7. Steiner C. Cephalometrics for you and me. Am J Orthod 1953; 39: 729-738.
8. McNamara J. A method for cephalometric evaluation. Am J Orthod 1984; 86: 449-469.
9. Jacobsen A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. Am J Orthod

- 1975; 67: 125-138.
10. Sassouni V. A classification of facial types. *Am J Orthod* 1969; 55: 109-123.
  11. Midtgard J, Bjork G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod* 1974; 44: 56-61.
  12. Wisth P, Boe O. The reliability of cephalometric soft tissue measurements. *Archs Oral Biol* 1975; 20: 595-599.
  13. Ahlqvist J, Eliasson S, Welander U. The effect of projection errors on cephalometric length measurements. *Eur J Orthod* 1986; 8: 141-148.
  14. Houston W, Maher R, McElloy D, Sherriff M. Sources of errors in measurements from cephalometric radiographs. *Eur J Orthod* 1986; 8: 149-151.
  15. Margolis H. Composite x-ray photographs. *Am J Orthod Oral Sur* 1941; 27: 717-722.
  16. Henderson D. The assessment and management of bony deformities of the middle and lower face. *Br J Plas Sur* 1974; 27: 287-296.
  17. Hohl T, Wolford L, Epker B, Foncesa R. Craniofacial osteotomies: A photocephalometric techniques for the prediction and evaluation of tissue changes. *Angle Orthod* 1978; 48: 114-125.
  18. Fanibunda K, Hill B. Facial photoradiography: Practical considerations. *J Aud Media Med* 1981; 4: 95-98.
  19. Fanibunda K. Photogrammetry of facial structure. *Br J Oral Sur* 1983; 21: 246-258.
  20. Phillip C, Greer J, Vig P, Matteson S. Photocephalometry: Errors of projection and landmarks location. *Am J Orthod* 1984; 86: 233-243.
  21. Phillip J. Photo-cephalometric analysis in treatment planning for surgical correction of facial deformities. *J Maxfac Sur* 1978; 6: 174-179.
  22. Kinnebrew M, Hoffman D, Carlton D. Projection the soft tissue outcome of surgical and orthodontic manipulation of the maxillofacial skeleton. *Am J Orthod* 1983; 84: 508-519.
  23. Sassouni V. Palatoprint, physioprint and roentgenographic cephalometry as new method in human identification (preliminary report). *J Foren Sci* 1957; 2: 428-442.
  24. Williams A. Light sectioning as a three dimensional measurement system in medicine. *J Photog Sci* 1977; 25: 85-92.
  25. Pryputnewicz R, Burstone C. The effect of time and force magnitude on orthodontic tooth movement. *J Dent Res* 1979; 58: 1754-1764.
  26. Ansley D. Techniques for pulsed laser holography of people. *Applied Optics* 1970; 9: 815-821.
  27. Mikhail E. Holograms and holographic stereomodels: Their mensuration and mapping. In Balasubramani N, Leighty R, eds. *Coherent optics in mapping*. Proc Soc Photo-optical Instrumentation Engineers, 1974; 45: 179-191.
  28. Rabey G. *Morphanalysis*. H. K. Lewis, Co Ltd., 1968; London.
  29. Rabey G. Current principles of morphanalysis and their implications in oral surgical practice. *Br J Orthod* 1977; 15: 97-109.
  30. Takasaki H. Moire topography. *Applied Optics* 1970; 9: 1467-1472.
  31. Takasaki H. Moire topography (English abstract). *Shashin Sokuryo* 1971; 10: 1-13.
  32. Takasaki H. Moire topography. *Applied Optics* 1973; 12: 845-851.
  33. Meadows D, Johnson W, Allen J. Generation of surface contours by moire pattern. *Applied Optics* 1970; 9: 942-947.
  34. Kanzana E, Kamishi H. Evaluation of facial osteotomy with the aid of moire contourgraphy. *J Max Fac Surg* 1978; 6: 233-238.
  35. Wijk M. Moire contourgraphy-An accuracy analysis. 14th congress of the international society of photogrammetry, 1980; Hamburg, W. Germany.
  36. Kawai T, Natsume N, Shibata H. Three dimensional analysis of facial morphology using moire strips. Part 1. Method. *Int J Oral Max Fac Surg* 1990; 19: 356-358.
  37. Lovesey E. A simple photographic technique for recording three dimensional head shape. *Medical and Biological Illustration* 1973; 23: 210-221.
  38. Robertson N. Contour photography. *Br J Orthod* 1976; 42: 227-235.
  39. Segner D. The shape of the human face recorded by use of contour photography and spline function interpolation. *Eur J Orthod* 1986; 8: 112-117.
  40. Frobin W, Hierholzer E, Drerup B. Mathematical representation and shape analysis of irregular body surface. *Biostereometrics* 1982; 132-139.
  41. Frobin W, Hierholzer E. Video rasterstereography a method for on-line surface measurement. In Neugebauer G, Windischbauer G (eds): *Surface tomography and body deformity*. V Gustav Fischer, Stuttgart, Newyork, 1990;155-158.
  42. Coray G, Pflug L, Rheims D, Utiger F, Haenni H, Gottraux P. Face topography. Proc. 5th international symposium on surface tomography and body deformity. Neugebauer G, Windischbauer G (eds): V Gustav Fischer, Stuttgart, Newyork, 1990;211-216.
  43. Hounsfield D. Computerized transverse axial scanning (tomography): Part 1. Description of system. *Br J Radio*, 1983; 46: 1016-1022.
  44. Vannier M, Marsh J, Warren J. Three dimensional computer graphic for craniofacial surgical planning and evaluation. *Computer Graphics* 1984; 17: 263-266.
  45. Arridge S, Moss J, Linney D, James D. Three dimensional digitizing of the face and the skull. *J Maxillofac Surg* 1985; 13: 136-143.
  46. Moss J, Linny A, Grind S, Arridge R, Clifton S. Three dimensional visualization of the face and the skull using computerized tomography and laser scanning technique. *Eur J Orthod* 1987; 9: 247-253.
  47. Moss J, Grind S, Linny A, Arridge R, James D. A computer system for the interactive planning and prediction of maxillofacial surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 94: 469-475.
  48. Linney A, Grindrod R, Arridge S, Moss J. Three dimensional visualization of computerized tomography and laser scan data for the simulation of maxillofacial surgery. *Med Inform* 1989; 14: 109-121.
  49. Burke P, Beard L. Stereophotogrammetry of the face. A preliminary investigation into the accuracy of a simplified system evolved for contour mapping by photography. *Am J Orthod* 1967; 53: 769-782.
  50. Rosse M, Forkert P, Waldhausl P. Stereophotogrammetry of the facial soft tissue. *Int J Oral Max-fac Surg* 1991; 20: 163-166.
  51. McGregor A, Newton I, Gilder R. A stereophotogrammetric method of investigating facial changes following the loss of the teeth. *Med Biol* 1971; 21: 75-82.
  52. Berkowitz S, Cuzzi J. Biostereometric analysis of surgically corrected abnormal faces. *Am J Orthod* 1977; 75: 40-67.
  53. Burke P. Growth of the soft tissue of the middle 3rd of the face between 9 and 16 years. *Eur J Orthod* 1979; 1: 1-13.
  54. Burke P. Serial stereophotogrammetric measurements of the soft tissue of the face. *Br Dent J* 1983; 155: 373-379.
  55. Moss J, Linney A, Grindrod R, Mosse A. A laser scanning system for the measurement of the surface morphology. *Optics Laser Eng* 1989; 10: 179-190.
  56. Vannier M, Pilgram T, Bhatia G, Brunnsden B. Facial surface scanner. *IEEE computer graphics and application* 1991; Nov., 72-80.

## Yayın Kuralları

### Genel Kurallar

Bu dergi Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'nin bilimsel yayın organıdır. Yılda iki kez ve Dişhekimliği alanındaki orijinal araştırmaları, olgu bildirimlerini ve literatür derlemelerini Türkçe olarak yayınlar.

Yayın kurulu sekreterliğine teslim edilen bütün yazılar, derginin yayın tarzına uygunluk sağlamak amacıyla, hakem değerlendirmesi öncesinde yazarlara düzenleme veya kısaltma için geri gönderilebilir. Yayın Kurulunun, yayın kurallarına uymayan yazıları yayınlamamak veya düzeltmek yetkisi vardır.

Yazar(lar), gönderecekleri makalelere Ek 1'deki Yayın Formunun ve yazarların tümü tarafından imzalanmış bir fotokopisini ve başvuru mektubunu eklemelidirler.

Yayınlanan makale ve reklamlardaki fikir, görüş ve sonuçlar yazar ya da firmaya ait olup; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Yayın Kurulunun düşüncelerini yansıtmaz. Yayınlarla ilgili eleştiriler yazarlara hitaben yazılmalıdır.

Yayına kabul edildikten sonra, yazarlar makaleleri üzerinde değişiklik ve/veya yeni eklemeler yapamayacaklardır.

### Etik

İnsanlarla ilgili araştırmalar ve olgu bildirimlerinde, Helsinki Bildirgesine göre kabul edilmiş etik standartlara özen gösterilmelidir. Bu tür araştırmalar için Etik Kurul onayıyla ilgili sorumluluk yazara aittir. Özellikle fotoaraflarda hastanın adı, adının kısaltılması veya hastane protokol numaraları kesinlikle kullanılmamalıdır. Hasta onayı olmadıkça fotoaraflarda gözler bantlanmalıdır.

### Makale Yazılış Düzeni

Makale, her bölümü ayrı bir sayfada başlayacak şekilde; "Başlık sayfası, özet ve anahtar kelimeler, makale, kaynaklar, tablolar ve şekil alt yazıları" düzeninde hazırlanmalıdır. Başlangıçtan itibaren tüm sayfalar sıra dahilinde numaralandırılmalıdır.

### Başlık Sayfası

Bu sayfada, yazının (kısa ve bilgilendirici) başlığı ve yalnızca orijinal nüshada olmak üzere yazar(lar)ın adları ve görevleri, varsa akademik unvanları, eğitim kurumları ile başlantıları ve bütün haberleşmelerin yapılacağı yazarın adresi ile telefon ve/veya fax numarası belirtilmelidir.

Eğer başlık uzunsa, metin içindeki sayfa üstlerine yazmak amacıyla, beş kelimeyi geçmeyecek şekilde hazırlanmış kısa bir başlık da yazılmalıdır.

### Kısaltmalar

Kabul edilebilir standartlarda olmalı, gereksiz kısaltmalardan kaçınılmalı, bütün kısaltmalar metinde ilk geçtikleri yerde parantez içinde açıklanmalıdır.

### Özet

Hem Türkçe, hem de İngilizce olarak hazırlanmalı; İngilizce özet aynı dilde başlık taşınmalı, özetlerin her biri 150 kelimeyi aşmamalıdır.

Bu bölüm, çalışmanın amacını, kısaca yöntem, bulgular ve sonucu kapsamalıdır. Kaynak ve kısaltmalar kullanılmamalıdır.

### Anahtar Kelimeler

Makaleyle ilgili en fazla beş anahtar kelime (Key words) Türkçe ve İngilizce olarak (Dental Index veya Index Medicus'a uyumlu olacak şekilde) yazılmalıdır.

### Makale

Orijinal makaleler; giriş, gereç ve yöntem (insanlarla ilgili araştırmalarda bireyler ve yöntem), bulgular ve tartışma ve/veya sonuç, olgu bildirimleri ise giriş, olgu(ların) bildiriminde sunulan olgunun seyrek oluşu, benzerlerine göre atipik ve alışılmadık dışında oluşu yada mevcut Dişhekimliği bilgilerine katkı sağlayacak veya yeni bir görüş getirecek nitelikte olması şartı aranır. Literatür derlemeleri, yeni yöntemleri ve uygulamaları değerlendiren yada halen incelenmekte olan konuları içermelidir ve yorum getirilmelidir.

### Teşekkür

Bu bölümde ismi geçen kişilerin ve/veya kurumların onayları hakkındaki sorumluluk yazarlara aittir.

### Kaynaklar

Kaynaklar makaledeki geçiş sırasına uygun şekilde numaralandırılmalıdır. Her kaynak makalede bir üst yazı (superscript) ile belirtilmelidir.

### Tablolar

Makale içindeki geçiş sıralarına göre romen rakamları ile numaralandırılmalıdır. Her tablo, ayrı bir sayfaya yazılmalı, her biri ayrı bir başlık taşınmalıdır. 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.

Tabloların metin içerisindeki yerleri belirtilmelidir.

### Şekil Alt Yazıları

Şekil ya da resim alt yazıları ayrı bir sayfaya yazılmalı ve üzerinde ait olduğu resimle aynı numarayı taşınmalıdır. Resim veya şekillerde kullanılan sayı, sembol ve harflerin anlamı açık bir şekilde belirtilmelidir.

### Şekil ve Resimler

Şekiller beyaz kağıda veya aydıngere çini mürekkebi ile çizilmiş olmalıdır. İyi basılmış olmak kaydıyla bilgisayar çıktıları (lazer, ink-jet) kabul edilir. Fotoğraflar en az 9x11 cm. boyutlarında, parlak fotoğraf kağıdına net basılmış olmalıdır. Şekil veya resim üzerindeki yazılar, uygun boyutlarda çini mürekkebi ile veya tipografik (letraset vs.) olarak yazılmalıdır. Resim ve şekillerin arkasına yumuşak bir kalemle bastırılmadan şekil sıra numarası ve yazarın adı yazılmalı, resmin üst ve alt kısmı belirtilmelidir. Renkli fotoğraf basımı ücret karşılığında mümkündür.

Şekil ve resimlere ait başlık ve detaylı açıklamalar, şekil alt yazıları kısmında belirtilmeli, bu bölümde yer almamalıdır.

Şekil ve resimlerin metin içerisindeki yerleri belirtilmelidir.

## Metin Sunumu

### Sayfa Düzeni

Metinler, A-4 formu kağıdın bir yüzüne 12 punto ve Times New Roman karakterle çift aralıklı olarak yazılmış olmalı; her taraftan en az 2 cm. kenar boşluğu bırakılmalıdır. Orijinal makaleler ve literatür derlemeleri 15 daktilo sayfasını, olgu bildirimleri ise 5 daktilo sayfasını geçmemelidir.

### Dilbilgisi

Yazılar Türk Dil Kurumu'nun Türkçe sözlük ve yazım kılavuzuna uygun olmalıdır. Zorunluluk olmadıkça "mişli geçmiş, edilgen kip" ile yazılmalıdır. Tıp ve Dişhekimliğinde Türkçesi yerleşmiş kelimeler okunduğu gibi, diğerleri özgün şekliyle yazılmalı ve birimlerin kısaltmaları Index Medicus'a uygun olmalıdır.

Yanında birim gösterilmeyen ondan küçük sayılar yazı ile yazılmalı (beş hasta), ısı gösteren birimler hariç (100C) birimi belirtilen rakamlarla birim arasında bir karakter boşluk bırakılmalıdır (2 ml., 4 gr.). Rakam ile yazılan sayılara takılar kesme işareti ile eklenmelidir (hastaların 17'si).

### Dip Notlar

Aynı sayfada dip not olarak açıklanmak istenen kavramlar metin içerisinde (\*, \*\*, \*\*\*) simgeleri ile belirtilmelidir.

### Kaynaklar

Kaynaklar aşağıda örnekleri verildiği gibi "Index Medicus" ile "Dental Index" formatlarına uygun olarak yazılmalıdır. Yazarların sayısı altı veya altıdan azsa hepsinin adı yazılmalı, sayı altıdan fazla ise ilk üç yazarın adı yazıldıktan sonra, Türkçe makalelerde "ve ark.", İngilizce makalelerde "et al." ifadesi kullanılmalıdır.

### Örnekler

Dergilerdeki yazılar

1. Kırzioğlu Z, Çelenk P. Endodontik tanıda transillüminasyondan yararlanılması. A. Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 1990; 17: 441-445.

5. Arıcı S, Regan D. Alternatives to ceramic brackets: the tensile bond strengths of two aesthetic brackets compared ex vivo with stainless steel foil-mesh bracket bases. Br J Orthod 1997; 24: 133-137.

### Kitaplar

10. Öztürk A, Keskin A. Dişhekimliğinde tıbbi sorunlar. 3. Baskı, Özyurt Ofset ve Tipo Matbaacılık, Ankara. 1997: 65-68.

19. Phillips RW. Skinner's science of dental materials. 7th ed., WB Saunders, Philadelphia. 1973: 35-37.

### Kitaplardaki Bölümler

6. Alker G. Radiologic evaluation of cervical spine injuries. In: Delbalso AM. Maxillofacial imaging. WB Saunders, Philadelphia. 1990: 129-137.

## Tezler

4. Aydemir H. Sealapex ve CRCS kök kanalı dolgu maddelerinin periapikal lezyonlu dişlere iki farklı metotla doldurulmasıyla elde edilen iyileşmenin incelenmesi. Atatürk Üni. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1994. Erzurum, Doktora Tezi.

## Yazışma

Yayınlanmak üzere hazırlanan yazılar üç kopya olmak üzere başvuru yazısı ile birlikte aşağıdaki adrese gönderilmelidir.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Dişhekimliği Fakültesi

Yayın Kurulu

55139

Kurupelit/SAMSUN

Tel : (0362) 4576030

Fax: (0362) 4576032

Yazının, yayım için değerlendirilmesinin sonucunu bildiren bir belge Yayın Kurulu tarafından yazarın yazışma adresine gönderilir.

Yayımlanmak için kabul edilen yazılar IBM uyumlu bilgisayar programlarından (Microsoft Word 2.0, Microsoft Word 6.0 veya daha üst versiyon) biriyle yazılmış ve diskete kaydedilmiş olarak derginin yazışma adresine gönderilmelidir. Disket üzerinde yazım programının tipi, yazar(lar)ın ve makalenin adı belirtilmelidir.

## Kontrol Listesi

Makalelerinizi göndermeden önce aşağıda belirtilen başlıklar yönünden kontrol ediniz.

1) Editöre başvuru mektubu ve yayım formunun tüm yazarlar tarafından imzalanmış bir örneği

2) Makalenin üç adet örneği (biri orijinal, ikisi fotokopi)

3) Başlık sayfası

a) Makalenin başlığı (orijinal ve fotokopilerde bulunmalı)

b) Yazar(ların) ad ve görevleri, varsa akademik unvanları, yazışma adresi (sadece orijinal makalede)

4) Özet: Çift aralıklı, en fazla beş Türkçe ve İngilizce anahtar kelime, İngilizce başlık ve özet

5) Metin:

a) Orijinal makaleler: Giriş, Gereç ve Yöntem, Bulgular, Tartışma, ve/veya Sonuç varsa Teşekkür

b) Olgu bildirimleri: Giriş, Olgu bildirimi, Tartışma ve/veya Sonuç

6) Kaynaklar: (ayrı bir sayfaya)

7) Tablolar:

8) Şekil alt yazıları: (ayrı bir sayfaya)

9) Şekil ve/veya resimler: (iki set orijinal)





## 19 MAYIS ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DERGİSİ

Sayın meslektaşlarımız, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dış Hekimliği Dergisi, yılda 2 sayı olarak yayınlanmaktadır. Abone olmak isteyenlerin aşağıdaki formu doldurarak Ziraat Bankası O.M.Ü. Şubesi 1479 0003 0003 5057 242 nolu hesaba bağlı olarak abone ücretlerini yatırdıktan sonra dekontun fotokopisi ile birlikte adresimize gönderilmesini rica ederiz.

2000  
Abone Formu

O.M.Ü. Dış Hekimliği Fakültesi Dergisi'ne  
1 yıllık Abone olmak istiyorum.

Aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyerek bize ulaştırın

Öğrenci 3.000.000 TL       Araştırma Görevlisi 3.000.000 TL       Öğretim Üyesi 5.000.000 TL       Serbest Dışhekim 5.000.000 TL

Adı/ Soyadı [Ünvanı].....

Mezun Olduğu Fakülte ve Tarihi .....

Adres Ev .....

..... Posta Kodu .....

Tel/Faks Ev...../..... İş .....

Çıkacak ilk sayıdan itibaren abone olmak istiyorum

Halen Aboneyim, aboneliğimi yenileyin

Dergilerin,

Ev,

İş adresime gönderilmesini istiyorum

İMZA

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*

*Yayın Formu*

*Yayınlanmasına karar verilmesi durumunda,*

---

---

---

*başlıklı yazının bütün yayın haklarını Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisine verdiğimizizi, makalenin içerdiği bütün görüşlere aynen katıldığımızızı, makalede belirtilen çalışmanın daha önce herhangi bir yerde (Kongre bildirimleri hariç) yayınlanmadığını, orijinal olduğunu, aynı anda başka bir dergiye değerlendirilmek üzere gönderilmediğini bildiririz.*

*YAZAR(LAR)IN ADI SOYADI*

*İMZA*

---

---

---

---

---

---

---

---

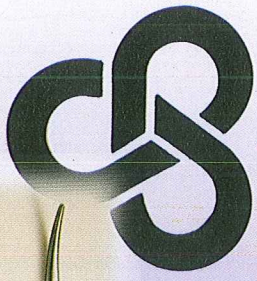
---

---

---

---

*Not: Bu form yayınlaması istenen yazıda adı geçen tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır.*



# BAHADIR®

## TIBBİ ALETLER

ÜRETİM PROGRAMIMIZ

GENEL CERRAHİ

ORTOPEDİ

BEYİN CERRAHİ

KALP - DAMAR CERRAHİ

JİNEKOLOJİ

K.B.B.

PLASTİK CERRAHİ

ÜROLOJİ

MİKRO CERRAHİ

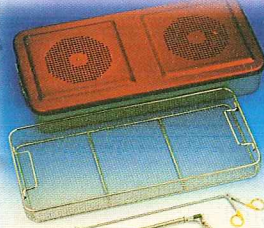
ENDOSKOPİK CERRAHİ

STERİL KONTEYNER

SLİKON HASTANE TERLİĞİ (SİLTE)

TS-ISO-9002

ULUSLARARASI KALİTE GÜVENCE SİSTEMİNE SAHİP  
İLK VE TEK TÜRK CERRAHİ ALET ÜRETİCİSİ



ORGANİZE SANAYİ 55300 / KUTLUKENT / SAMSUN  
TEL : 0362 266 70 01 (4 hat) FAX : 0362 266 70 05

# TARGIS

Yeni CEROMER materyal

(Ceramic Optimized Polymer)

# VECTRIS

Yeni FRC materyali

(Fibre Reinforced Composite)

## Kaplama ve alt yapı S İ S T E M İ

### targis kaplama

Yeni CEROMER maddesi, şimdiye kadar ulaşılamamış fiziksel özellikler taşır. Targis; porselenin estetiğini, veneer resinin uygulama kolaylığını, ve doğal minerin abrazyon özelliklerini birarada sunar.

Yeni bir madde teknolojisi ile:  
Kolay çalışma, kesin madde güvenliği ve mükemmel estetik şimdi mümkün...

Ve size yepyeni bir dünya açılıyor  
Bütün endikasyonlar için bir materyal:

Vectris ile metal destekli köprüler



Metalli teleskop kuronlar

Vectris ile metal destekli posterior kuronlar



Veneerler (Laminate)

Metal destekli köprüler



Jaket kuronlar

İmplant üstü çalışmalar



İnley ve onleyler

- Porselen benzeri translusensi
- Doğal fluoresan
- Metali aza indirgenmiş alt yapı
- Targis'in çekmesi minimum düzeyde olduğundan, 1+1 çalışma olanağı

- Kullanıma hazır pasta şeklinde
- Orjinal büyüklükte kuron yapımı
- Çalışma esnasında renk kontrolü
- Uygun kıvamlar sayesinde ilave çalışma tekniğini uygulama imkanı

# VECTRIS

Yeni FRC materyali

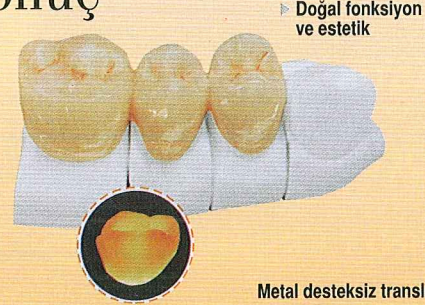
(Fibre Reinforced Composite)

metal desteksiz, translusent, diş renginde alt yapı

**Metal desteksiz köprü yapabilme rüyası artık gerçekleşti:**

Vectris; translusent diş renginde, yeni fiberle kuvvetlendirilmiş materyaldir.

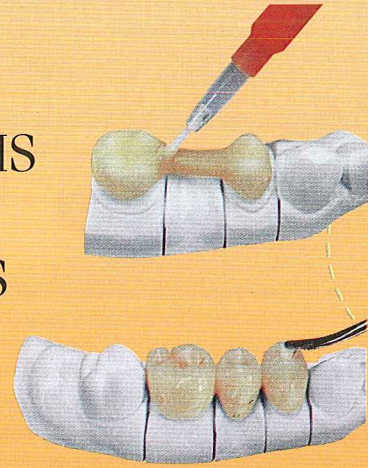
### Sonuç



Doğal fonksiyon ve estetik

Metal desteksiz translusensi

VECTRIS  
üstünde  
TARGIS



**Başlangıçtan bitime kadar mükemmel uyum!**

 **Güney Diş Deposu**

**MERKEZ:** Kemerdere Mah. Adalı Sokak 4/1 Yukarı Dudullu 81260 İSTANBUL • Tel: (0216) 313 20 80 - 313 20 85 Fax: (0216) 365 81 73 **ÇAPA:** Millet Cad. Ulupınar Apt. 105/1 Çapa İSTANBUL • Tel: (0212) 632 67 06 632 67 07 • Fax: (0212) 587 11 66 **KADIKÖY:** Altıyol, Kuşdili Cad. 1/4 81310 İSTANBUL • Tel: (0216) 345 46 96 - 97 Fax: (0216) 346 83 70 **NIŞANTAŞI:** Büyük Çiftlik Sok. No: 2 80200 İSTANBUL • Tel: (0212) 247 56 87 Fax: (0212) 248 93 44 **ŞİŞLİ:** Halâskargazi Cad. Feza Apt. 332/1 İSTANBUL • Tel: (0212) 247 90 00 - 241 76 95 • Fax: (0212) 241 05 83 **ADANA:** Turhan Cemal Beriker Bulvarı, Adana Ticaret Merkezi No: 21 Kat:1 D.11 (Seyhan Oteli karşısı) 01010 ADANA Tel: (0322) 363 20 69 - 363 23 15 • Fax: (0322) 363 22 10 **ANTALYA:** 100. Yıl Bulvarı, İke Apt. No: 15 ANTALYA • Tel: (0242) 248 73 74 - 241 56 35 • Fax: (0242) 243 27 91 **ANKARA:** Karanfil Sok. 47/6 Kızılay 06640 ANKARA • Tel: (0312) 418 95 05 - 418 44 29 • Fax: (0312) 417 17 10 **BURSA:** Cemal Nadir Caddesi, Timurtaş Apt. No:4/8 Çakırhamam BURSA • Tel: (0224) 220 46 25 - 220 48 57 Fax: (0224) 220 95 49 **İZMİR:** 847. Sokak No: 10/1 C Konak 35003 İZMİR • Tel: (0232) 425 11 83 - 484 85 38 • Fax: (0232) 483 70 87 **SAMSUN:** İstiklal Cad. Ünal Apt. 137/1 55060 SAMSUN • Tel: (0362) 230 40 29 • Fax: (0362) 230 40 71 **YETKİLİ SERVİS:** TEKNO-SER Sağlık Cihazları Servis ve Ticaret Ltd. Şti. Gayrettepe - İSTANBUL • Tel: (0212) 288 74 90 - 91 • Fax: (0212) 266 11 61 <http://www.guneydisdeposu.com> e-mail:info@guneydisdeposu.com

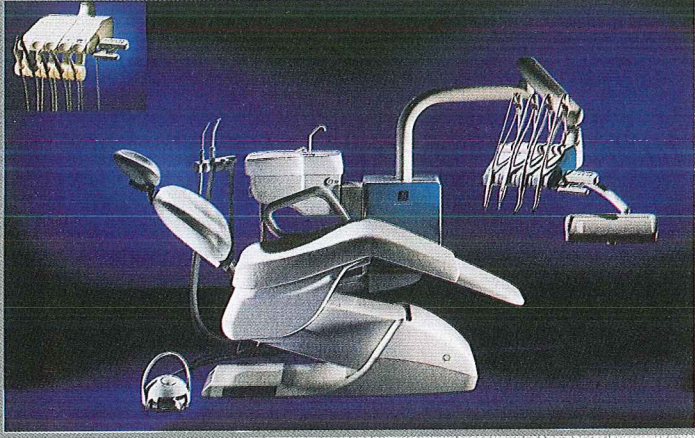
**TARGIS-VECTRIS UYGULAYAN LABORATUVARLAR:**

**ECE DİŞ LAB.-ADANA / Tel: (0322) 454 41 83 • ART ORAL - İSTANBUL / Tel: (0212) 268 57 41 • DENTOSAN - İSTANBUL / Tel: (0212) 234 56 00 • OPAL DENTAL - İSTANBUL / Tel: (0212) 241 51 56 • PINAR DENTAL İSTANBUL / Tel: (0216) 411 62 16 • VIP DENTAL - İSTANBUL / Tel: (0212) 247 68 25 • VEYSEL KORKMAZ - İSTANBUL / Tel: (0212) 235 62 38 • ANIL DİŞ LAB. İZMİR / Tel: (0232) 256 20 59 • DENTAL LABOR - İZMİR Tel: (0232) 489 43 25 • İSMET TALAY DİŞ LAB. - İZMİR / Tel: (0232) 422 29 03 • YILMAZ DİŞ LAB. - MERSİN / Tel: (0324) 238 14 20 • ORDU DİŞ KLİNİĞİ - ORDU / Tel: (0452) 225 14 81**

# esti

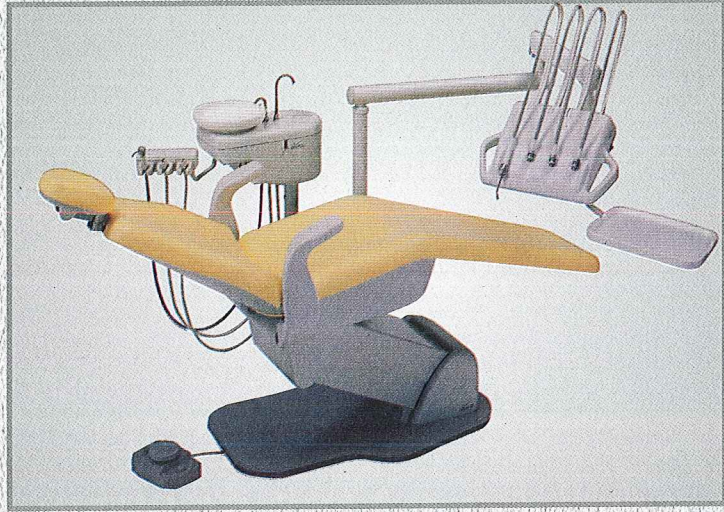
Uluslararası İthalat-İhracat-Ticaret A.Ş.

## UYGUN ÖDEME KOŞULLARI İLE



**STERN WEBER**

1999 yılında Avrupa'da en çok tercih edilen dental unit



**GNATUS**

1999 yılında 65 ülkede onikibin adet dental unit sattı.



**la Bien Air**  
SWITZERLAND

**GNATUS**

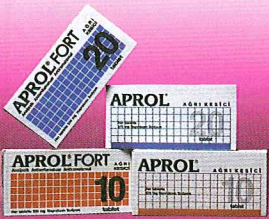
**TÜRKİYE MÜMESSİLİ, ACENTASI ve SERVİSİ**

Ziya Gökalp Caddesi No: 24/72 Metrohan Kat : 7 06420 Yenışehir - ANKARA  
Tel : (312) 433 13 61 - 435 00 50 • Fax : (312) 434 50 26

# Apröl alın ağrısız kalın

ANALJEZİK / ANTİENFLAMATUAR

**APROL® FORT**  
Naproksen sodyum **2X1**



- Ağrı kesici
- Ateş düşürücü
- Antienflamatuar

## APROL

Naproksen sodyum

Ürün Adı: **APROL** ve **APROL FORT**. Bileşimi: Tablet 275 ve 550 mg Naproksen Sodyum. Özellikleri: APROL ve APROL Fort tablet, süratle emilen analjezik, antienflamatuar ve antipiretik özellikleri olan nonsteroid antienflamatuar bir ilaçtır. Etkisini prostaglandin sentezini inhibe ederek gösterir. Endikasyonları: Ağrılarda ve enflamasyonlarda baş ağrıları ve migren, dental ağrı ve enflamasyonlar, dismenore, rahim içi araç yerleştirilmesine bağlı ağrı ve enflamasyonlar, epizyotemi, post-partum ağrı, enflamasyonlar, KBB ve ürolojik enflamasyon ve ağrılar, romatizmal hastalıklar, postoperatif dönem ağrı ve enflamasyonları. Kontrendikasyonları: Apröl ve Apröl Fort tablet, Naproksen sodyum'a duyarlı oldukları bilinen kişilerde, Aspirin ya da diğer NSAİ ilaçlardan herhangi birine karşı astma, rinit ya da ürtiker gelişenlerde, aktif mide-duodenum ülseri bulunanlarda, ülserasyona ve kanamaya eğilimli olanlarda kontrendikedir. Uyarılar/önlemler: Anamnezinde mide-duodenum ülseri olanlarda, böbrek veya karaciğer bozukluğu olan kişilerde dikkatli kullanılmalıdır. Hastalarda çok gerektiği durumlarda kullanılmalı, kan analizleri ve böbrek fonksiyon testleri periyodik olarak izlenmelidir. Gebelerde ve süt veren annelerde kullanılmamalıdır. Yan etkileri: Diğer NSAİ ilaçlarla daha seyrek ve hafif olmakla beraber; mide ağrısı ve yanması, hazımsızlık, ishal, kabızlık, başdönmesi, kulak çınlaması görülebilir. İlaç etkileşimi: Apröl ve Apröl Fort tabletin, kan proteinlerine yüksek oranda bağlanan ilaçlarla (hidantoin, sülfonamidler vb.) birlikte kullanılmaları bu ilaçların etkilerini artırabilir. Oral antikoagülanlarla kullanıldığında doz ayarlaması gerekebilir. Kullanım şekli ve dozu: Apröl (275mg), başlangıçta 2 tablet 7-8 saat sonra 1 tablet; Apröl Fort (550 mg), sabah akşam 1'er tablet. Günlük doz 1375 mg'ı aşmamalıdır. Ticari takdim şekli ve Fiyatı: 275 mg Naproksen Sodyum içeren APROL 10 tablet 1.175.800 TL. (Ruhsat no: 19. 07. 1989-148/79), APROL 20 tablet 2.103.400 TL. (Ruhsat no: 19.07.1989-148/79), 550 mg Naproksen Sodyum içeren APROL FORT 10 tablet 2.006.700 TL. (Ruhsat no: 13.04.1990-152/59), APROL FORT 20 tablet 3.624.700 TL. (Ruhsat no: 13.04.1990-152/59) (15.03.1995). REÇETE İLE SATILIR. Daha geniş bilgi için "BİLİM İLAÇ SAN ve Tic. A.Ş. 80670 MASLAK/ İSTANBUL" adresine başvurunuz.

**bilim**  
İLAÇ SAN. ve TIC. A.Ş.