

# GARGARA VE VERNİK FORMUNDA UYGULANAN ANTI-MİKROBİYAL AJANLARIN ORTODONTİK BRAKETLERİN BAĞLANMA DAYANIMINA ETKİSİ

Tancan UYSAL\*

Ali İhya KARAMAN\*

**ÖZET:** Bu araştırmanın amacı, farklı formdaki anti-mikrobiyal ajanlar ile karıştırılan ortodontik primerin asitli mine yüzeyine uygulanmasının braketlerin bağlanma dayanımına olan etkisini incelemek ve metalik ortodontik braketlerin kopma tipini belirlemektir. Seksen adet çürüksüz insan premolar dişi rasgele 20'şerlik gruplar halinde dörde bölündü. Her diş kronu açıkta kalacak şekilde vertikal olarak otopolimerizan akrilik blok içine gömüldü. Metalik ortodontik braketlerin yapıştırılması amacıyla ortodontik kompozit rezin (Transbond XT) kullanıldı. Tüm gruplarda, dişlerin bukkal yüzeyleri %37'lik fosforik asit ile 30 saniye asitlendi. Grup 1'deki dişler kontrol grubu olarak kullanıldı ve braketler standart prosedürle yapıştırıldı. Diğer 3 grupta ise primer (Transbond XT) ve anti-mikrobiyal içerikli preparatlardan (Klorhex gargara 1:1 oranında, Kloroben gargara 1:1 oranında ve Cervitec vernik 1:2 oranında) birini içeren bir karışım hazırlandı. Bu karışımlar asitlenmiş mine yüzeyine uygulanarak 20 sn. ışık verildi ve takiben braketler yapıştırıldı ve 40 sn. ışık uygulandı. Braketlerin bağlanma dayanımları (MPa) Universal test cihazı ile ölçüldü. Braketlerin koparılmasından sonra kopma karakteristikleri ARI skorları ile belirlendi. Veriler varyans analizi (ANOVA), Tukey çoklu karşılaştırma testi (HSD) ve ki-kare analizi kullanılarak analiz edildi. ANOVA sonuçları gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğunu göstermektedir ( $p<0,001$ ). Çalışma bulgularımız, Grup 1 (kontrol) ve Grup 4 (Cervitec vernik)'e ait bağlanma dayanımı değerlerinin diğer uygulama yöntemlerine göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Hidrofobik özellik taşıyan Transbond XT primer, gargara formundaki anti-mikrobiyal ajanlarla karışmamaktadır. Dolayısıyla Grup 2 ve 3'den elde edilen bağlanma dayanımları ve braket kopma oranları klinik olarak kabul edilebilir düzeyde değildir. Farklı anti-mikrobiyal ajanların diş yüzeyine uygulanması kopma karakteristiğini de önemli derecede etkilemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Klorhexidin, gargara, Cervitec vernik, bağlanma dayanımı

**SUMMARY EFFECTS OF MOUTHWASH AND VARNISH FORMS OF ANTI-MICROBIAL AGENTS ON SHEAR BOND STRENGTH OF ORTHODONTIC BRACKETS.** The purpose of this study was to investigate whether different forms of antimicrobial agents combined with primer applied to etched enamel surfaces will affect the shear bond strength (SBS) and the bracket/adhesive failure modes of metallic orthodontic brackets. Eighty non-carious human premolars were randomly divided into four groups of 20 each. All teeth were embedded in self cure acrylic in a vertical position so that the crowns were exposed. A composite resin (Transbond XT) was used to bond stainless steel brackets. In all groups buccal surfaces of the teeth were etched with 37% phosphoric acid for 30 seconds. Teeth in first group were used as a control and brackets were bonded with standard procedures. For the other three groups, mixtures containing a primer (Transbond XT) and one of three antimicrobial agents were prepared (Klorhex mouthwash in 1:1 ratio, Kloroben mouthwash in 1:1 ratio and Cervitec varnish in 1:2 ratio). These mixtures were applied to the etched enamel surfaces and thoroughly light cured for 20 seconds, and the brackets were bonded and light cured for 40 seconds. The SBS values of these brackets (MPa) were recorded using a universal testing machine. Adhesive Remnant Index (ARI) scores were determined after failure of the brackets. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), Tukey honestly significant difference (HSD), and chi-square tests. Results of ANOVA revealed statistically significant differences in bond strengths among the various groups tested ( $p<0.001$ ). The results of the present study demonstrated that Groups 1 (control) and 4 (Cervitec varnish) had higher SBS values than the other applications. Transbond XT primer which had hydrophobic character not mixed with the mouthwash forms of the anti-microbial agents. The bond strength values and the bracket failure rates in Group 2 and 3 are not clinically acceptable. Application of different antimicrobial agents may result in differences in the site of failure.

**Key Words:** Chlorhexidine mouthwash, Cervitec varnish, shear bond strength

\* Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı.

## GİRİŞ

Sabit ortodontik tedavilerin en önemli yan etkilerinden birisi de, dişlerin labial yüzeylerinde görülen ve beyaz nokta lezyonları olarak adlandırılan çürük oluşumlarıdır (1). Bu lezyonlar minenin inorganik yapısının çözünmesi ile oluşurlar ve remineralizasyona karşı oldukça dirençlidir. Oral hijyen eğitiminin artırılmasına ek olarak ortama dışarıdan verilen flor preparatları remineralizasyon fazının başlamasına neden olmakta ve çürüğü durdurucu etki meydana getirmektedir. Ancak ağız pH'sının 4,5'dan daha düşük seviyelerde olması florun inaktive olmasına ve bundan sonra ortama eklenecek florun da remineralizasyon fazını başlatamamasına neden olmaktadır (2).

Düşük pH ortamında florun çürük durdurucu etkisini arttırmak ve remineralizasyonu başlatabilmek amacıyla çeşitli metotlar önerilmiştir. Mine yüzeyine aside dirençli kalsiyum florid veya titanyum florid uygulanması veya florun anti-mikrobiyal ajanlarla kombine uygulanması bu metotlardan bazılarıdır (3). Anti-mikrobiyal ajanlar, plak içinde asit üretimini durdurarak ortamın pH'sının yükselmesine neden olurlar (4). Øgaard ve Rolla düşük pH ortamında florürlü ajanların etkinliğinin artırılması için anti-mikrobiyal ajanların ilavesinin gerekli olduğunu ifade etmişlerdir (1).

Yapılan birçok araştırmada (5,6) sabit ortodontik apareylerin yerleştirilmesini takiben ağız florasında streptokok mutans seviyesinde artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Eronat ve Alpöz (7) plak pH'ını yükseltmek amacıyla bir aylık süre ile Cervitec (Klorhexidine içerikli vernik) uygulaması sonucunda hem tükrük içindeki, hem de braket çevresindeki plağın S. Mutans seviyesinde önemli derecede azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Ortodonti literatüründe anti-mikrobiyal ajanlarla çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Bishara ve ark (8), ve Damon ve ark (9) klorhexidinli verniklerin asitli mineye uygulandığında braket tutuculuğuna olan etkisini incelemişler ve bu verniklerin kullanılmasının tutuculuğu olumsuz etkilemediğini bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada Bishara ve ark (10), farklı klorhexidin uygulama yöntemlerinin braket tutuculuğu üzerine etkisini araştırmışlar ve klorhexidinin, bonding tamamlandıktan sonra braket ve diş yüzeyine uygulanması, bonding işlemi başlamadan

önce profllaktik olarak uygulanması ve klorhexidin içerikli verniğin primerle önceden karıştırılıp asitli mine yüzeyine uygulanması şeklindeki üç yöntemle uygulandığında braket tutuculuğunun etkilemediğini tespit etmişlerdir.

Cervitec, Duraphat, EC40, Chlorzoin gibi klorhexidin içerikli vernikler bonding protokollerinde kullanılmaya yeni başladıklarından dolayı pahalıdırlar, kullanım ömürleri kısadır ve temin edilmeleri zordur. Gargaralar ise her diş hekimi muayenehanesinde birçok amaçla kullanılmaktadırlar. Gargara formlarının diğer verniklere alternatif olup olmayacakları düşüncesi de araştırmamızın çıkış noktalarından birisini oluşturmaktadır.

Bu araştırma gargara ve vernik formundaki anti-mikrobiyal ajanların primerle karıştırılıp asitli mine yüzeyine uygulanmasının braket bağlanma dayanımına etkisini incelemek ve meydana gelen kopmaların tipini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## MATERYALVE METOT

Bu araştırmada ortodontik endikasyonla çekilmiş 80 adet çürüksüz insan premolar dişi kullanıldı. Mine yapısında hipoplastik bölgeler, çatlaklar veya büyük düzensizlikler olan dişler araştırma kapsamı dışında tutuldu. Dişler çekildikten sonra distile suda bekletildi. Mikroorganizmaların üremesini engellemek amacıyla, su haftada bir kez değiştirildi. Örnekler rasgele 20'şerlik gruplar halinde dörde bölündü. Her dişin kronu açıkta kalacak şekilde vertikal olarak otopolimerizan akrilik blok içine gömüldü. Bukkal mine yüzeyleri pürüzlendirme prosedüründen önce pomzalandı, yıkandı ve kurutuldu.

Tüm gruplarda dişlerin bukkal yüzeyleri %37'lik fosforik asit jelle (3M Dental Products St. Paul, MN 55144) 30 saniye süre ile asitlendi. Daha sonra 15 saniye yalnızca suyla, 30 saniye ise su ve hava birlikte kullanılarak yıkandı ve daha sonra 20 saniye hava ile kurutuldu. Pürüzlendirilen diş yüzeylerinin tebeşirimsi beyaz bir görünüm almasına özen gösterildi. Tüm paslanmaz çelik braketlerin (Dyna-lock serisi, 3M Unitek) yapıştırılması amacıyla ortodontik kompozit (Transbond XT, 3M Unitek, Monrovia, Calif) kullanıldı. Araştırmada kullanılan braketin taban alanının yaklaşık 14,00 mm<sup>2</sup> olduğu belirlendi. Braketlerin yapıştırılması esnasında kompozit 40 sn. ışıklandı. Tüm gruplar Bishara ve ark (10)'nın önerileri doğrultusunda hazırlandı.

Asitle pürüzlendirmeyi takiben braketler aşağıdaki 4 şekilde yapıştırıldı:

**Grup 1 (Kontrol):** Primer (Transbond XT) diş yüzeyine bir fırça aracılığıyla tatbik edildi ve diş yüzeyine 2-5 sn. hafifçe hava uygulanarak homojen şekilde dağılması sağlandı. Takiben braketler yapıştırıldı.

**Grup 2 (Klorhex gargara):** Bu grupta % 0,012 klorheksidin glukonat (Drogsan İlaç Sanayi, Ankara) içeren gargara kullanıldı. Primer ve gargara 1:1 oranında karıştırıldı, diş yüzeyine uygulandı ve 20 sn. ışıklandı. Daha sonra mine yüzeyine braket yapıştırıldı.

**Grup 3 (Kloroben gargara):** Bu grupta farklı bir kimyasal bileşim içeren (% 0,15 Benzidamin HCl ve % 0,12 klorheksidin glukonat) Kloroben gargara (Drogsan İlaç Sanayi, Ankara) kullanıldı. Aynı oranlarda karıştırılan primer ve gargara diş yüzeyine bir fırça aracılığıyla sürüldü ve 20 sn. ışık uygulandı. Takiben braketler yapıştırıldı.

**Grup 4 (Cervitec vernik):** Bu grupta karışıma eşit oranlarda klorheksidin ve timol (her gramda 1 mg) içeren Cervitec vernik (Vivadent Schann/Lichtenstein) katıldı. Primer ve vernik 1:2 oranında karıştırıldı ve mine yüzeyine uygulandı (10). Toplam 20 sn. ışıklamayı takiben braketler yapıştırıldı.

Tüm grupların hazırlanmasını takiben örnekler distile su içinde test işlemine kadar bekletildi.

Akrilik bloğa gömülü örnekler üniversal test cihazının (Model 500, Testometric, Lancashire, İngiltere) tabanındaki plakaya tutturuldu. Üniversal test cihazının hareketli başına bağlı çelik uçlu keski; mine adeziv aralığında kontakta olacak şekilde konumlandırıldı ve dakika da 0,5 mm. hareket edecek şekilde cihaz çalıştırıldı. Braketlerin kopmasına neden olan kuvvetler Newton cinsinden elde edildi ve kesme tutuculuk kuvvetini hesaplamak amacıyla ( $1\text{MPa}=1\text{ N/mm}^2$ ) braket taban alanına bölündü (14 milimetrekare).

Koparılan braketlerin tabanlarını incelemek amacıyla ışık mikroskobu kullanıldı.

Kopma karakteristiğini belirlemek amacıyla ARI (Adhesive Remnant Index) skorları kullanıldı. Bu indekse göre

**Skor 1.** Tüm kompozit diş yüzeyinde,

**Skor 2.** %90'dan fazla kompozit diş yüzeyinde,

**Skor 3.** %10'dan fazla %90'dan az kompozit diş yüzeyinde,

**Skor 4.** %10'dan daha az kompozit diş yüzeyinde,

**Skor 5.** Diş yüzeyinde hiç kompozit yok olduğunu ifade etmektedir.

### İstatistiksel Metot

Tüm istatistiksel değerlendirmeler bilgisayar ortamında SPSS paket programında (Statistical Package for Social Sciences, SPSS for Windows 10.0.1, SPSS Inc, Chicago) gerçekleştirildi. Test edilen her grup için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri içeren tanımlayıcı istatistik verileri hesaplandı. Grupların karşılaştırılması varyans analizi (ANOVA), ve Tukey çoklu karşılaştırma (HSD) testi ile yapıldı. ARI skorlarının karşılaştırılması için ise ki-kare analizi kullanıldı.

### BULGULAR

#### Braket Tutuculuğu

Test edilen her grup için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri içeren tanımlayıcı istatistik verileri Tablo 1'de gösterilmiştir. Veriler ANOVA, Tukey HSD ve ki-kare analizi ile değerlendirilmiştir. ANOVA sonuçları gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur ( $p<0.001$ ). Bulgularımız, test edilen gruplar arasında kontrol grubunun en yüksek bağlanma dayanımına sahip olduğunu göstermektedir. Tukey çoklu karşılaştırma testi sonucunda, Transbond XT ile yapıştırılan braketlerin (ortalama  $17,09 \pm 2,48$  MPa) en yüksek bağlanma dayanımına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu grubu Cervitec vernik (Grup 4) ile yapıştırılan braketler izlemektedir (ortalama  $13,55 \pm 3,45$  MPa). En düşük tutuculuğu ise Grup 3 ve 4 yani gargara formundaki anti-mikrobiyal ajanların kullanıldığı gruplar göstermektedir (Grup 3 ve 4'ün bağlanma dayanımı değeri sırasıyla  $2,74 \pm 1,92$  MPa ve  $2,66 \pm 1,19$  MPa).

#### ARI Skorları

Mine yüzeyindeki artık kompozit miktarının değerlendirildiği ARI skorları ile ilgili bulgular Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri içeren tanımlayıcı istatistik verileri ve istatistiksel karşılaştırma.

Gruplar	N	ortalama	SS	MPa		test*
				min	max	
Grup 1	20	17,09	2,48	12,29	20,71	A
Grup 2 #	14	2,74	1,92	0,93	8,86	B
Grup 3 #	15	2,66	1,19	0,71	5,00	B
Grup 4	20	13,55	3,45	7,50	19,14	C

Grup 1: Kontrol; Grup 2: Klorhex gargara; Grup 3: Kloroben gargara; Grup 4: Cervitec vernik

N: Örnek sayısı, SS: Standart sapma, min: minimum, max: maksimum

\*Farklı harf ile gösterilen gruplar istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gösterir.

#Bu gruplarda örneklerin bir kısmından bağlanma dayanımı ölçülememiştir.

Tablo 2: Dört farklı grup için belirlenmiş ARI skorlarının dağılımı ve istatistiksel değerlendirme sonuçları

Gruplar	N	*ARI Skorları				
		1	2	3	4	5
Grup 1	20	–	4	5	7	4
Grup 2	20	–	–	–	–	20
Grup 3	20	–	–	–	–	20
Grup 4	20	–	1	5	11	3
		X <sup>2</sup> =69,069		p=0.0001		

Grup 1: Kontrol; Grup 2: Klorhex gargara; Grup 3: Kloroben gargara; Grup 4: Cervitec vernik. N: Örnek Sayısı.

\*ARI Skorları: Skor 1. Tüm kompozit diş yüzeyinde, Skor 2. %90'dan fazla kompozit diş yüzeyinde, Skor 3. %10'dan fazla %90'dan az kompozit diş yüzeyinde, Skor 4. %10'dan daha az kompozit diş yüzeyinde, Skor 5. Diş yüzeyinde hiç kompozit yok

Gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (X<sup>2</sup>:69,069; p=0,0001). Değerlendirilen grupların hiçbirisinde Skor 1 gözlenmemiştir. Grup 1'de kopmalar Skor 2,3,4 ve 5 arasında dengeli olarak dağılmışken, Grup 4'de çoğunluk Skor 4'de toplanmıştır. Farklı kimyasal içerikli gargara formları ile braketlerin yapıştırıldığı Grup 3 ve 4'de ise kopmaların

tamamı Skor 5'te yani kompozitin tamamı braket tabanında kalmıştır. Bu kopmaların tamamı mine/rezin aralığında adeziv karakterdedir.

#### TARTIŞMA

Klorhexidin diş hekimliğinde geniş kullanım alanı bulan ve altın çağını yaşayan antibakteriyel ve antiplak özelliği

bulunan bir ajandır. Yapılan birçok kısa dönemli (5;6) ve uzun dönemli (11,12) araştırmalar, klorhexidinin ağız ortamında dirençli mikroorganizmalar oluşturmada plak kontrolü sağladığını ve gingivitisini önlediğini ortaya koymuşlardır. Ancak, dişleri kahverengi renkte boyayabilmesi, diştışı birikimini arttırabilmesi ve çalkalama esnasında tadının baskın olması ve maskelenememesinden dolayı yaygın kullanımı bir miktar kısıtlanmaktadır (11).

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de klorhexidin, bu araştırmamızda olduğu gibi birçok makaleye konu olmuştur. Ortodonti alanında, Erverdi ve ark, bandlama (13) ve bandların sökülmesini (14) takiben tespit etiketleri bakteriyemi prevelansını düşürmek amacıyla hastalarına klorhexidin gargara kullandırmışlardır (15). Ancak yazarlar, klorhexidin uygulanmasını takiben yapılan banding ve debanding işlemleri sonucunda tespit edilen bakteriyemi prevelansının, klorhexidin uygulanmayan gruptan önemli derecede farklı olmadığını belirlemişlerdir.

Araştırmamız da gargara ve vernik formundaki antimikrobiyal ajanların primerle karıştırılıp asitli mine yüzeyine uygulanmasının, braketlerin bağlanma dayanımı üzerine etkisini incelemek ve meydana gelen kopmaların tipini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırma bulgularımız Reynolds (16)'un belirlemiş olduğu kabul edilebilir minimal tutuculuk değerleri olan 5,9-7,8 MPa ile karşılaştırıldığında; sadece kontrol grubu ve Cervitec vernik ile yapıştırılan braketlerin yeterli bağlanma dayanımında diş yüzeyine yapışmış oldukları belirlenmiştir. Cervitec vernik uygulanmasının, ortalama bağlanma dayanımını kontrol grubuna göre bir miktar düşürmüş olduğu gözlenmiştir. Ağız ortamının ısı ve nemi in vitro çalışmalarda tam olarak taklit edilememektedir. Araştırmamızda kontrol grubuna göre değerlendirildiğinde sadece Cervitec grubunun klinik olarak kabul edilebilir bağlanma dayanımına sahip olduğu, diğerlerinin minimum ve ortalama değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu belirlenmiştir.

Kopmalar 1. ve 4. gruplarda koheziv karakterdedir yani adeziv bir kısmı diş yüzeyinde bir kısmı braket tabanında kalmıştır. Bağlanma değeri düşük olarak tespit edilen Grup 2 ve 3'de ise kopmaların tamamı adezivdir

karakterdedir, yani kopmalar mine ve kompozit aralığındadır. Mine/kompozit aralığında meydana gelen adeziv kopma diş yüzeyinde daha az adeziv kalması yönünden avantajlı olarak değerlendirilebilir ancak bu sonuçlar Grup 2 ve 3'de adezivin mine yüzeyine Grup 1 ve 4'deki gibi etkin bağlanmadığını hatta mine yüzeyine hiç tutunmadığını ortaya koymaktadır.

Araştırmamızda Bishara ve ark (10)'larının, çeşitli uygulama yöntemleri arasından tutuculuğu en az oranda etkilendiğini ifade ettiği ve önerdiği anti-mikrobiyal ajanın primerle karıştırılıp asitli mineye sürülmesi ve takiben ışıklanması şeklindeki metod kullanılmıştır. Bishara ve ark (10) klorhexidin içerikli ajanın asitli mine yüzeyine direk uygulandığı ve üzerine primer sürülüp ışığın uygulandığı grupta, braketlerin çoğunun bağlanma dayanımı kaydedilmeden testin başında koptuğunu ifade etmişlerdir. Araştırmamızda değerlendirilen, gargara formlarının diş yüzeyine primerle karıştırılarak uygulandığı grupların birkaç örneğinde de Bishara ve ark (10)'larının tarif ettiği gibi bağlanma dayanımı ölçülemediği ve braketler testin başında kopma göstermişlerdir (Tablo 1).

Yapılan inceleme sonucunda kullanılan Transbond XT primerin hidrofobik özelliğinin olduğu tespit edilmiştir. Primer su sevmemesinden dolayı gargara formundaki anti-mikrobiyal ajanlarla karışmamış ve bonding esnasında braketin diş yüzeyine hiç yapışmamasına neden olmuştur. Kullanılan primerin hidrofobik özelliği Bishara ve ark (10)'larının iddia ettiği ve önerdiği antimikrobiyal ajan ve primerin karıştırılarak uygulanması metodunun bağlanma dayanımını olumsuz etkilemediği sonucunu da tartışılır hale sokmaktadır. Çünkü araştırmamızda da gözlediğimiz gibi hidrofobik primer ve sıvı formdaki anti-mikrobiyal ajan karışımı oluşturmaya- cak ve diş yüzeyine yapışmayı engelleyecek ince film şeklinde kaygan bir bariyer oluşturacaktır. Dolayısıyla braketlerden klinik olarak kabul edilemeyecek düzeyde tutuculuk alınmasının ve kopmaların tamamının mine kompozit aralığında olmasının sebebinin de bu olduğu düşünülmektedir.

## SONUÇLAR

Araştırma bulgularımız hidrofobik karakterdeki primer ile gargara formundaki anti-mikrobiyal ajanların asitlenmiş

diş yüzeyine uygulanmasının braket tutuculuğunu önemli miktarda düşürdüğünü ortaya koymaktadır. Vernik şeklindeki anti-mikrobiyal ajanların ise primerle karıştırıldığında bağlanma dayanımını düşürdüğü ancak elde edilen tutuculuk değerlerinin klinik olarak kabul edilebilir olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca farklı formda uygulanan anti-mikrobiyal ajanlar braketlerin kopma karakteristiğini etkilemektedir.

Bundan sonra aynı uygulamanın hidrofilik karakterdeki primerlerle denenmesinin uygun olacağı düşünülmektedir. Ayrıca gelecekteki çalışmalarda, klorhexidin ile karıştırılmış primerin ağız ortamına saldığı klorhexidin oranı ve bu yöntemin etkinliği sorgulanmalıdır.

#### KAYNAKLAR

1. Øgaard B, Larsson E, Henriksson T, Birkhed D, Bishara S. Effects of combined application of antimicrobial and fluoride varnishes in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 120:28-35, 2001.
2. Øgaard B, Rølla G. Cariological aspects of treatment with fixed orthodontic appliances. Part II, new concept on cariostatic mechanism of topical fluoride. *Kieferorthopadische Mitterlungen* 6:45-51, 1993.
3. Büyükyılmaz T, Øgaard B. Caries-preventive effects of fluoride-releasing materials. *Adv Dent Res* 9:377-383, 1995.
4. Rolla G, Melsen B. On the mechanism of the plaque inhibition by chlorhexidine. *J Dent Res* 54:57-62, 1975.
5. Corbett J A, Brown L R, Keene H J, Horton I M. Comparison of *Streptococcus mutans* concentration in banded and non-banded orthodontic patients. *J Dent Res* 60:1936-1942, 1981.
6. Lundström F, Krasse B. *Streptococcus mutans* and *Lactobacilli* frequency in orthodontic patients; the effect of chlorhexidine treatments. *European Journal of Orthodontics* 9:109-116, 1987.
7. Eronat C, Alpöz A R. Effect of Cervitec® varnish on the salivary *Streptococcus mutans* levels in the patients with fixed orthodontic appliances. *Journal of Dental Research* 73:425, 1994.
8. Bishara S E, Damon P L, Olsen M E, Jakobsen J R. Effect of applying chlorhexidine antibacterial agent on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod* 4:313-316, 1996.
9. Damon P L, Bishara S E, Olsen M E, Jakobsen J R. Bond strength following the application of chlorhexidine on etched enamel. *Angle Orthod* 3:169-172, 1997.
10. Bishara S E, Vonwald L, Zamtua J, Damon P L. Effects of various methods of chlorhexidine application on shear bond strength. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 114:150-153, 1998.
11. Løe H, Schiött C R, Glavind L, Karring T. Two years oral use of chlorhexidine in man. *J Periodont Res* 11:135-144, 1976.
12. Brightman L J, Terezhalmay G T, Greenwell H, Jacobs M, Enlow D H. The effects of a 0.12 percent chlorhexidine gluconate mouthrinse on orthodontic patients ages 11 through 17 with established gingivitis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 100:324-329, 1991.
13. Erverdi N, Kadir T, Özkan H, Acar A. Investigation of bacteremia following orthodontic banding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 116:687-690, 1999.
14. Erverdi N, Biren S, Kadir T, Acar A. Investigation of bacteremia following orthodontic debanding. *Angle Orthod* 70:11-14, 2000.
15. Erverdi N, Acar A, İşgüden B, Kadir T. Investigation of bacteremia after orthodontic banding and debanding following chlorhexidine mouth wash application. *Angle Orthod* 71:190-194, 2001.
16. Reynolds I. A review of direct orthodontic bonding. *Br J Orthod* 2:171-178, 1975.

#### YAZIŞMA ADRESİ

Dr. Tancan UYSAL  
Erciyes Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Ortodonti Anabilim Dalı  
38039 Melikgazi-KAYSERİ