

# ANTİ BAKTERİYEL ÖZELLİĞE SAHİP SELF ETCHING ADEZİV SİSTEMİN DEKALSİFİKASYON SONRASINDA BAĞLANMA DAYANIMI ÜZERİNE ETKİLERİ

Sibel YILDIRIM\*

Tancan UYSAL\*\*

Faruk Ayhan BAŞÇİFTÇİ\*\*

**ÖZET:** Ortodontik braketlerin çevresinde zamanla oluşan demineralizasyon halen klinik açıdan önemli bir problemdir. Son yıllarda geliştirilen antibakteriyel bonding ajanların, kavitede kalan bakteriler ve mikro sızıntı sebebiyle oluşan bakteriyel invazyona karşı bakterisid etki göstererek ikincil çürük oluşumunu engelleyebilecekleri bildirilmektedir. Benzer şekilde ortodontik braketler çevresinde de bakteriyel metabolizmanın engellenmesi çürük oluşumunun önüne geçebilecektir. Bu sebeple bu çalışmada antibakteriyel özelliğe sahip olan bir bonding ajanı ile, iki farklı yöntemle uygulanan bonding ajanlarının, ortodontik braket çevresinde deneysel suni demineralizasyon ortamıyla yaratılmaya çalışılan demineralizasyona olan etkileri, bahsedilen bonding ajanlarla diş yüzeyine yapıştırılan braketlerin bağlanma derecelerinde farklılık yaratıp yaratmadığının tespitiyle araştırılmıştır. Bu amaçla çekimden hemen sonra, çürüksüz ve mine yüzeyinde kırık ve çatlakları olmayan 60 adet insan premolar dişi kullanıldı. Braketler antibakteriyel MDPB monomeri içeren Clearfill ABF Bond, aynı materyalin MDPB monomer içermeyen formu olan Clearfill SE Bond ve Transbond Plus bonding ajanlarıyla dişlerin bukkal yüzeylerine kompozit rezin aracılığıyla yapıştırıldı. Tüm dişler 14 gün boyunca deneysel dekalsifikasyon solüsyonunda bırakıldı. Ardından tüm braketler test cihazında çekme-koparma işlemine tabi tutuldu. Veriler istatistiksel olarak varyans analizi, Tukey HSD testi ve ki-kare analizi aracılığıyla

değerlendirildi. Varyans analizi, değerlendirilen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğunu göstermektedir ( $p<0,05$ ). Elde edilen ortalama bağlanma dayanımları diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında klinik olarak kabul edilebilir derecede bulunmuştur. Ancak, çalışma sonuçlarımız Clearfill ABF bond ile yapıştırılan braketlerin diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bağlanma dayanımına sahip olduğunu göstermektedir. Uygulanan 3 farklı adeziv sistem, braketlerin kopma karakteristiklerini de önemli derecede etkilemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Antibakteriyel Sistem, Dekalsifikasyon, Demineralizasyon

**SUMMARY: EFFECTS OF SELF ETCHING ADHESIVE SYSTEM WHICH HAVE ANTIBACTERIAL CHARACTERISTICS ON SHEAR BOND STRENGTHS AFTER DEMINERALIZATION** Demineralization around the brackets during orthodontic treatment is still a major problem in orthodontics. It has been reported that antibacterial bonding agents that were developed in recent years act as an antibacterial agent against bacteria that was left in the cavity and bacterial invasion resulting from micro leakage. Similarly, with the prevention of bacterial growth around orthodontic brackets caries formation could be prevented. For this reason the effects of an antibacterial bonding agent on artificial demineralization around brackets were investigated by means of bond strength evaluation. The material of this study consisted of 60 freshly extracted human premolar teeth that had no cracks or fractures. Brackets were bonded to buccal surfaces of teeth using Clearfill ABF bond that consisted of MDPB and Clearfill SE Bond and Transbond Plus bonding agents that does not contain MDPB but has the same chemical composition as Clearfill ABF Bond. All the teeth were left in experimental decalcification solution for 14 days. At the end of this period, all the brackets were tested in a universal test machine. The obtained data were analyzed using ANOVA, Tukey HSD test and chi-square analysis. The results of ANOVA showed statistically significant differences ( $p<0,05$ ). Mean bond strengths were found to be clinically acceptable when compared with the results of other studies. However, the results of our study showed that brackets bonded using Clearfill ABF Bond projects significantly

\* Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti  
A. D.

\*\* Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti  
A. D.

lower bond strengths. The 3 different adhesive systems used in this study effects the failure characteristics of brackets in an important degree.

**Key Words:** Antibacterial System, Decalcification, Demineralization

## **GİRİŞ**

Ortodontik materyallerdeki gelişmelere rağmen, ortodontik braketlerin çevresindeki çürük oluşumu, ortodonti pratiğinin en önemli problemleri arasında yer almaktadır. Sabit ortodontik tedavileri 2 seneye kadar süren hastaların yaklaşık olarak %50'sinde "white spot" lezyonları gözlenmektedir (1-3). Bu lezyonlar minenin karyojenik bakteriler tarafından üretilen organik asitler tarafından demineralize edilmesiyle ortaya çıkmaktadır. Braketler çevresinde biriken plak ve plağın asidik doğası sonucunda en az bir ay süre zarfında çürük lezyonları oluşmaya başlamaktadır (4-6). Plağın retansiyonu, etkin oral hijyen ve hastaya göre değişken konakçı cevabı ortodontik tedavi sırasında oluşan white spot lezyonları üzerine etkili olan değişkenler olarak karşımıza çıkmaktadır (7-10). Smales (11) plağın rezinle yapıştırılmış materyal üzerinde mineye oranla çok daha kolay birikebildiğini bildirmiştir. Diğer taraftan Gwinnett ve Ceen (12) adeziv ile yapıştırılmış braketlerin gingival yüzünde anlamlı olarak daha fazla plak birikimi olduğunu bildirmişlerdir.

Ortodontik tedavi sırasında bu lezyonların önlenmesi, bu lezyonların estetiğe olan olumsuz etkileri ve potansiyel olarak geri dönüşümsüz nitelikleri sebebiyle ortodontistler açısından büyük bir önem taşımaktadır (2). Diş fırçalama ile kombine olarak önerilen florid tedavileri ve floridli ağız çalkalayıcılarının ortodonti hastalarında white spot lezyonlarının azaltılmasında etkili olduğu gösterilmiştir (9,13). Florid tedavilerinin kanıtlanan bu avantajlarına karşın en belirgin dezavantajı hastanın uyumu olarak karşımıza çıkmaktadır. Geiger ve arkadaşları (9), florid tedavilerinde hasta uyumunu %50 olarak bildirmektedirler. Günümüzde braketlerin yapıştırılmasında kullanılan adezivlerin çoğu florid salmaktadır fakat sıklıkla braket çevresindeki dekalsifikasyon alanları önlenmemektedir (2,10,14,15). Bu tür demineralizasyon alanlarını önlemede başvurulan bir diğer yaklaşım olan pit ve fissür örtücü materyallerinin braket yapıştırma alanlarında kullanılmaları ise braketlerin diş yüzeyine

yapışmasında yetersiz bağlanma kuvvetleriyle bir dezavantaj teşkil etmektedir (15,16).

Yirmi birinci yüzyılda diş hekimliğinde ultrakonservatif veya minimal invaziv yaklaşımda, adeziv sistemler daha iyi bir prognoz sergileyebilmek için çok fonksiyonlu olmaları kaçınılmaz bir zorunluluk haline gelmiştir. Son yıllarda adeziv sistemlerden, klinik işlemleri oldukça kolaylaştıran self-etching/self-priming özelliklerine ilaveten antimikrobiyal aktivite ve remineralizasyon yeteneği gibi terapötik etkiler de beklenmektedir. Bu sebeple residüel veya mikrosızıntı sebebiyle kaviteyi istila eden bakterilerin zararlı etkilerine karşı potansiyel olarak yararlı olan antibakteriyel monomer içeren self-etching primer sistemlerin geliştirilmesine teşebbüs edilmektedir. Antibakteriyel monomer (MDPB) içeren ve polimerizasyondan önce ve bakteriyel direkt kontakt söz konusu olduğunda bakterisidal olan deneysel self-etching primer sisteminin çürük dentinde rezidüel bakterilerin eliminasyonu için kullanışlı olduğu bildirilmiştir (17).

MDPB katılmış primerin polimerizasyondan önce bakterisidal etki gösterdiği ve uygulamadan sonra çürük lezyonundaki karyojenik bakterilerin inaktivasyonunda etkili olduğu bildirilmiştir (18-21). Ayrıca, polimerize edilmiş MDPB içeren rezinin MDPB'nin polimerizasyonu ile sabitleştirilen antibakteriyel içeriği sebebiyle bakteriler üzerinde inhibisyon yarattığı da bildirilmiştir (17). Imazato ve arkadaşları (17) MDPB katılmış self-etching primerin suni çürük lezyonları içerisinde belirgin miktarda ilerleyebildiğini de bildirmişlerdir.

Benzer yaklaşımlarla, ortodontide braketlerin mine yüzeyine yapıştırılmasında antibakteriyel özelliklere sahip bir self etching primer sisteminin avantajları söz konusu olabilir. Bu amaçla bu çalışmada, MDPB monomer içeren ve içermeyen self etching primer sistemine sahip adeziv materyaller ile ortodontide sıkça kullanılmaya başlanan başka bir self etching adeziv materyalin, deneysel çürük ortamına maruz bırakılan mine yüzeyindeki bağlanma dayanımları ölçülmüştür.

## **MATERYAL VE METOT**

Çalışmada, çürüksüz ve mine yüzeyinde kırık, çatlak içermeyen, ortodontik amaçla çekilmiş 60 adet daimi premolar diş çekimden hemen sonra kullanıldı. Dişler florid içermeyen bir pat ile temizlendi ve dişlerin bukkal yüzey-

lerine, braket yapıştırma alanından 1 mm uzakta olacak şekilde 2 kat, aside dirençli vernik Duraflo (Pharmascience Inc., Montreal, Kanada) sürüldü. Çalışmada kullanılan 3 ayrı adeziv materyal [Clearfil ABF Bond, Clearfil SE Bond (Kuraray, Japonya)] ve Transbond Plus Self Etching Primer (3M Unitek, Amerika) üretici firmalarının tavsiyelerine göre uygulandı (Tablo 1) ve braketler (Dyna-lock series, 3M Unitek) geleneksel ortodontik kompozit rezin (Reliance Light Bond, Fluoridereleasing, Reliance Orthodontic Products, Amerika) ile yapıştırıldı.

Braketleri yapıştırılan dişler 20 mmol/L NaHCO<sub>3</sub>, 3 mmol/L NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, ve 1 mmol/L CaCl<sub>2</sub>'dan oluşan nötral pH'daki suni tükürük solüsyonunda oda sıcaklığında 1 gün bekletildi. Ardından dişlerin tümü, diş başına 50 ml olacak şekilde, pH'sı 4.4 olan 2.2 mmol/L Ca<sup>2+</sup>, 2.2 mmol/L PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, 50 mmol/L asetik asitten oluşan suni çürük ortamına alındı (22). Dişler 14 gün boyunca oda sıcaklığında bu solüsyonda tutularak ağız içinde çürük bakterileri tarafından oluşturulan dekalsifikasyon ortamı taklit edilmeye çalışıldı. Solüsyon, satürasyonun önlenmesi ve mine çözünme ürünlerinin birikimini önlemek amacıyla gün aşırı tazelandı (23).

On dört gün sonunda dişler suni çürük ortamından alındı,

yıkandı. 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).

#### Kopma Karakteristikleri

Çekme-koparma testinden sonra tüm diş ve braketler ışık mikroskobu altında 10x büyütme ile değerlendirildi. Artık kompozit rezin miktarı ARI skoru aracılığıyla değerlendirildi.

#### İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi bilgisayar ortamında SPSS (Statistical Package for Social Sciences for Windows, sürüm 10.0.1, SPSS Inc., Chicago, IL, Amerika) paket programında yapıldı. Grupların karşılaştırılmasında varyans analizi ve Tukey HSD testi, kopma karakteristiklerinin değerlendirilmesinde ki-kare analizi kullanıldı.

Tablo 1: Çalışmada kullanılan adeziv materyaller ve uygulama şekilleri

Sistem	Bileşenleri	Kompozisyon	Uygulama
Clearfill ABF Bond	Antibakteriyel primer (ABF)	Su, MDPB, MDP, HEMA	20 sn ajitasyonla uygulama, hava ile kurutma
	Bonding ajan (KBF)	Su, MDP, HEMA, NaF	20 sn ışıkla polimerizasyon
Clearfill SE Bond	Primer	Su, MDP, HEMA	20 sn ajitasyonla uygulama, hava ile kurutma
	Bonding ajan	MDP, HEMA	20 sn ışıkla polimerizasyon
Transbond Plus	Primer	Su, HEMA 2 sn hava ile kurutma	3 sn ajitasyonla uygulama,
	Bonding ajan	MDP, HEMA	ışıkla polimerizasyona gerek yok

MDP = 10-metacryloyloxydodecyl dihidrogen phosphate;

MDPB= 12- metacryloyloxydodecyl piridinium bromide.

**BULGULAR****Bağlanma Dayanımı**

Ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri içeren tanımlayıcı istatistik verileri Tablo 2'de gözlenmektedir. Veriler varyans analizi ve Tukey HSD testi aracılığıyla değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularımız, diğer uygulama yöntemlerine göre Clearfill ABF Bond ile yapıştırılan braketlerin daha düşük tutuculuğa sahip olduklarını göstermektedir. Varyans analizi ile değerlendirilen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Tukey HSD testi en düşük bağlanma dayanımının braketlerin Clearfill ABF Bond ile yapıştırılması sonucunda elde edildiğini ( $11,73 \pm 4,10$  MPa), diğer 2 grubun ise benzer derecelerde bağlanma dayanımına sahip olduğunu göstermektedir. En yüksek bağlanma dayanımını Transbond Plus ( $15,00 \pm 3,64$  MPa) gösterirken onu Clearfill SE Bond ( $14,74 \pm 3,21$  MPa) takip etmektedirler.

**Kopma Karakteristikleri**

Mine yüzeyinde kalan adeziv ışık mikroskopunda ARI Skorları aracılığıyla değerlendirilmiştir. Tablo 3'de dört

farklı grup için belirlenmiş ARI skorlarının dağılımı ve istatistiksel değerlendirme sonuçları gösterilmektedir. Gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir ( $\chi^2=75,077$ ,  $p=0,0001$ ). Grup 1 (Transbond Plus) ve Grup 3 (Clearfill SE Bond)'de kopmaların tamamı Skor 5'de yani mine kompozit rezin aralığında meydana gelirken, Grup 2 (Clearfill ABF Bond)'de kopmalar farklı skorlarda dağılmaktadır.

**TARTIŞMA**

Ortodontik braketlerin direkt olarak diş yüzeyine bonding materyali ile yapıştırılması artık rutin hale gelmiştir. Direkt bonding ortodontik adezivler klinik olarak kabul edilebilir bağlanma dayanımları sergilemektedirler (24). Bununla birlikte fosforik asit veya rezin modifiye cam iyonomer esaslı bonding sistemlerde kullanılan poliakrilik asit ile yapılan asit etching işlemlerinde yer alan yıkama ve kurutma işlemleri zaman alıcı işlemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Son yıllarda piyasaya sürülen self etching primer sistemlerde yıkama ve kurulama işlemlerinin olmayışı yanı sıra bu materyallerin klinik olarak elverişli bağlanma dayanımları sergilemeleri avantaj teşkil etmektedir (25-27).

Tablo 2: Ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri içeren tanımlayıcı istatistik verileri ve Tukey HSD test sonuçları

Gruplar	N	MPa				test*
		ortalama	SS	min	max	
Grup 1	20	15.00	3.64	8,52	23,89	A
Grup 2	20	11.73	4.10	8,10	21,66	B
Grup 3	20	14.74	3.21	9,88	19,05	A

Grup 1: Transbond Plus; Group 2: Clearfill ABF Bond; Grup 3: Clearfill SE Bond

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

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

Tablo 3: Üç farklı grup için belirlenmiş ARI skorlarının dağılımı ve ki-kare değerlendirme sonuçları

Gruplar	N	*ARI Skorları				
		1	2	3	4	5
Grup 1	20	–	–	–	–	20
Grup 2	20	4	–	8	–	8
Grup 3	20	–	–	–	–	20
		$\chi^2=75,077$		$p=0,0001$		

Grup 1: Transbond Plus; Group 2: Clearfill ABF Bond; Grup 3: Clearfill SE Bond 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

Diğer taraftan self-etching/self-priming özelliğine sahip adeziv sistemlerde asitle etching ardından uygulanan yıkama işlemi olmadığından bakteri içerebilecek olan smear tabakası ve demineralize dentin kaldırılmamaktadır. Dolayısıyla kavite preperasyonundan sonra kaviteye ilk olarak uygulanan materyalin antibakteriyel etkiye sahip olması, kavitede kalmış olan bakterilerin etkisizleştirilmesini sağlayacak ve restorasyonun ömrünü uzatacaktır (17).

Benzer amaçlarla bu çalışmada kullanılan antibakteriyel monomer içeren self etching sistem, deneysel olarak çürük benzeri dekalsifikasyon ortamına maruz bırakılan dişlere yapıştırılan braketlerde, diğer adeziv gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az bir bağlanma kuvveti sergilemekle birlikte, elde edilen bağlanma dayanımının klinik olarak kabul edilebilir nitelikte olması dikkat çekicidir.

Florid salan adeziv materyallerle yapıştırılan braketlerde, braket çevresindeki demineralizasyon alanının ortadan kaldırılması hedefine ulaşılmasının tartışmaları göz önüne alındığında florid içeriği ile birlikte antibakteriyel özellik sergileyebilen ve aynı zamanda self etching sistemine sahip olan materyaller klinik kullanım açısından ilgi çekici özelliklere sahip materyaller olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte bu materyallerin brakete komşu alanlarda oluşacak olan demineralizasyon alanı veya yapay çürük lezyonları üzerindeki inhibitör etkilerinin in vitro ve in vivo koşullarda gösterilmesi gerekmektedir.

Transbond Plus ve Clearfill SE Bond gruplarında kopmaların tamamı Skor 5'de yani mine kompozit rezin aralığında meydana gelirken, Clearfill ABF Bond grubunda kopmalar farklı skorlarda dağılmaktadır. Normal şartlarda skorların 5 üzerinde yoğunlaşması avantaj ve dezavantaj olarak yorumlanabilmektedir (28). Skor 5 yani diş yüzeyinde hiç kompozit kalmaması avantaj olarak yorumlanabilir. Çünkü debonding seansında temizlemek için az miktarda kompozit diş yüzeyinde kaldığından dolayı temizleme seansı çok fazla vakit almamaktadır. Buna rağmen Skorun 5 olması kompozitin diş yüzeyine iyi tutunmadığını düşündürdüğünden dolayı dezavantajdır. Ancak bu durum çalışmamız için geçerli değildir. Çünkü araştırmada en iyi bağlanmayı gösteren gruplarda, skorlar 5 olarak tespit edilmiştir.

## SONUÇLAR

Ortodontik braketlerin çevresinde oluşan geri dönüşümsüz nitelik kazanabilen "white spot" lezyonları veya çürüklerin önlenmesinde, braketlerin yapıştırılmasında hem klinik olarak daha kolay işlemlere sahip olan, dolayısıyla süreyi kısaltan hem de antibakteriyel özelliklere sahip olan adeziv sistemlerin kullanılmasının ortodontistlere bir avantaj sağlayabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte bu amaçla kullanılacak anti bakteriyel sistemlere ait uzun dönemli klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Gorelick L, Geiger A M, Gwinnett A J. Incidence of white spot formation after bonding and banding. Am J Orthod 81:93-98, 1982.
2. Mizrahi E. Surface distribution of enamel opacities following orthodontic treatment. Am J Orthod 84:323-331, 1983.
3. Øgaard B. Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: a study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 96:423-427, 1989.
4. Ceen R F, Gwinnett A J. Plaque patterns and crevicular fluid flow related to orthodontic bracket bonding. J Prev Dent 6:229-233, 1980.
5. Saloum S S, Sondhi S. Preventing enamel decalcification after orthodontic treatment. J Am Dent Assoc 115:257-261, 1987.
6. Valk J W, Davidson C L. The relevance of controlled fluoride release with bonded orthodontic appliances. J Dent 15:257-260, 1987.
7. O'Reilly M M, Featherstone J D. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 92:33-40, 1987.
8. Geiger A M, Gorelick L, Gwinnett A J, Griswold P G. The effect of a fluoride program on white spot formation during orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 93:929-938, 1988.
9. Geiger A M, Gorelick L, Gwinnett A J, Benson B J. Reducing white spot lesions in orthodontic populations with fluoride rinsing. Am J Orthod Dentofacial Orthop 101:403-407, 1992.
10. Trimpaneers L M, Dermaut L R. A clinical evaluation of the effectiveness of a fluoride releasing visible light activated bonding system to reduce demineralization around orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 110:218-222, 1996.

11. Smales R J. Plaque growth on dental restorative materials. *J Dent* 9:133-140, 1981.
12. Gwinnett A J, Ceen R F. Plaque distribution on bonded brackets: a scanning microscope study. *Am J Orthod* 75:667-677, 1979.
13. Stratemann N W, Shannon I L. Control of decalcification in orthodontic patients by daily self-administered application of a water free 0.4 percent stannous fluoride gel. *Am J Orthod* 66:273-279, 1974.
14. Mitchell L. An investigation into the effect of a fluoride-releasing adhesive on the prevalence of enamel surface changes associated with directly bonded orthodontic attachments. *Br J Orthod* 19:207-214, 1992.
15. Silverstone L M. Fissure sealants: laboratory studies. *Caries Research* 8:2-6, 1974.
16. Zachrisson B U. JCO/Interviews Dr Bjorn Zachrisson: iatrogenic damage in orthodontic treatment. *J Clin Orthod* 12:208-220, 1978.
17. Imazato S, Kinomoto Y, Tarumi H, Ebisu S, Tay F R. Antibacterial activity and bonding characteristics of an adhesive resin containing antibacterial monomer MDPB. *Dental Materials* 19:313-319, 2003.
18. Imazato S, Ebi N, Tarumi H, Russell R R B, Kaneko T, Ebisu S. Bactericidal activity and cytotoxicity of antibacterial monomer MDPB. *Biomaterials* 20:899-903, 1999.
19. Imazato S, Ehara A, Torii M, Ebisu S. Antibacterial activity of dentin primer containing MDPB after curing. *J Dent* 26:267-271, 1998a.
20. Imazato S, Imai T, Russell R R B, Torii M, Ebisu S. Antibacterial activity of cured dental resin incorporating the antibacterial monomer MDPB and an adhesion-promoting monomer. *J Biomed Mater Res* 39:511-515, 1998b.
21. Imazato S, Kinomoto Y, Tarumi H, Torii M, Russell R R B, McCabe J F. Incorporation of antibacterial monomer MDPB in dentin primer. *J Dent Res* 76:768-772, 1997.
22. Ten Cate J M, Duijsters P P. Alternating demineralization and remineralization of artificial enamel lesions. *Caries Res* 16:201-210, 1982.
23. Itthagarun A, King N M, Wefel J S, Tay F R, Pashley D H. The effect of fluoridated and non-fluoridated rewetting agents on in vitro recurrent caries. *J Dent* 29:255-273, 2001.
24. Yamada R, Hayakawa T, Kasai K. Effect of Using Self-Etching Primer for Bonding Orthodontic Brackets. *Angle Orthodontist* 72:558-564, 2002.
25. Büyükyılmaz T, Üşümez S, Karaman A İ. Effect of Self-Etching Primers on Bond Strength. Are They Reliable? *Angle Orthod* 73:64-70, 2003.
26. Miyazaki M, Hirohata N, Takagaki K, Onose H, Moore B K. Influence of self-etching primer drying time on enamel bond strength of resin composites. *J Dent* 27:203-207, 1999.
27. Hayakawa T, Kikutake K, Nemoto K. Influence of self-etching primer treatment on the adhesion of resin composite to polished dentin and enamel. *Dent Mater* 14:99-105, 1998.
28. Karaman A İ, Uysal T. Effectiveness of hydrophilic primer when different antimicrobial agents are mixed. *Angle Orthod* 74:414-419, 2004.

**YAZIŞMA ADRESİ:**

Dr. Tancan UYSAL

Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Ortodonti Anabilim Dalı

42079, Kampüs, KONYA

Tel:0. 332. 2231174-2231164

E-mail: tancanuysal@yahoo.com.