

# ASİTSİZ UYGULANAN REZİN ESASLI BİR FİSSÜR ÖRTÜCÜNÜN MİKROSIZINTISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

## Microleakage of Self-Etching Resin Based Fissure Sealants

Emine SÜTLAŞ\*

Şaziye ARAS\*\*

### ABSTRACT

*This in-vitro study compared the microleakage of self-etching and a traditional fissure sealant materials. Extracted sound human third molars were randomly assigned into 2 groups (n=10/each). Occlusal surfaces in the first group (experimental group) which washed and dried, sealed with self-etching fissure sealant Prevent Seal, (İTENA). In the second group (control group) occlusal surfaces were etched with %37 phosphoric acid and sealed with resin based fissure sealant Clinpro™ (3M ESPE); All specimens were thermocycled (5/55 C X 1000) and immersed in basic fuchsin dye for 24 hours. After sectioning, dye penetrations along the enamel-resin interface was determined. Data were statistically analysed with Mann-Whitney U test. Teeth which sealed with self-etching fissure sealant displayed greater microleakage than the control group (p < 0.05). In this study, self-etching fissure sealant does not eliminated the need for etching the enamel surface before applying the sealant.*

*Key words: Pit and fissure sealant, self-etching sealant, microleakage*

### ÖZET

*In-vitro çalışmada asitsiz uygulanan rezin esaslı bir fissür örtücünün mikrosızıntısının, geleneksel yöntemle uygulanan bir fissür örtücü ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada, her grupta 10'ar adet diş olacak şekilde 2 gruba ayrılan 20 adet çürüksüz üçüncü büyük azı dişi kullanılmıştır (n=10). Deney grubundaki mine yüzeyle-*

*rine self-etching bir fissür örtücü olan Prevent Seal (İTENA) uygulanarak dişler 20 sn LED ışık kaynağıyla polimerize edilmiştir. Kontrol grubunda, mine yüzeyi %37' lik fosforik asitle 20 sn süreyle dağlandıktan sonra 15 sn. yıkanarak kurutulmuş ve rezin içerikli bir fissür örtücü olan Clinpro™ (3M ESPE) uygulanmıştır. Dişlere 1000 kez termal siklus uygulandıktan sonra, örnekler boya sızıntısı testi için 24 saat %0.5 bazik fuksin içerisinde bekletilmiştir. Bukko-lingual yönde kesilen dişlerdeki mikrosızıntı stereomikroskop ile değerlendirilerek, veriler Mann-Whitney U test yöntemiyle karşılaştırılmıştır. Self-etching fissür örtücü uygulanan dişlerdeki mikrosızıntının, asit uygulanan gruba oranla anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır (p< 0.05). Asitsiz uygulanan fissür örtücülerin klinik basamakları azaltmasının, özellikle çocuk hastalarda önemli bir avantaj olmasına karşın, mikrosızıntıya bağlı riskler açısından geleneksel yöntemle oranla başarısız olduğu belirlenmiştir.*

*Anahtar sözcükler: Pit ve fissür örtücü, self-etch fissür örtücü, mikrosızıntı*

### GİRİŞ

Rezin esaslı fissür örtücüler oklüzal yüzey çürüklerinin önlenmesi için günümüze değin geliştirilmiş en etkin yöntemdir (1, 2). Bu tür fissür örtücülerde rezinin bağlanacağı minenin yüzey özellikleri, bağlanma gücünü ve klinik başarıyı etkileyen temel unsurdur (3). Geleneksel asitle dağlama tekniğinde mine yüzeyinde

\* Dt. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı.

\*\* Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı.

oluşturulan mikroporözitelerle minenin ıslanabilirliği ve örtücünün bağlanabileceği yüzey alanı artırılarak, bu bölgelere sızan rezin uzantıları ile fissür örtücü mine yüzeyine mikromekanik olarak bağlanır (4).

Asitle pürüzlendirilmiş mine yüzeyinin tükürükle 1 sn. temas etmesiyle dahi yüzeyin hızla organik bir film tabakası ile örtüldüğü kanıtlanmıştır. Bu bulgu pürüzlendirilmiş mine yüzeylerinde açığa çıkan kalsiyum ve fosfat iyonlarının reaktif bölgeler oluşturarak, pelikül tabakasındaki proteinleri elektrostatik olarak çekmesi ile açıklanmaktadır. Yüzeyde oluşan organik tabakanın mine yüzeyinin hava-su spreyi ile 30 sn. yıkanması ile dahi uzaklaştırılmadığı gösterilmiştir (5). Tükürükle kontaminasyon mikroporözitelerin çoğunun tıkanmasına yol açtığından, mekanik adhezyondan sorumlu olan rezin uzantılarının sayısını azaltıp, boylarını kısaltarak fissür örtücünün mikromekanik tutuculuğunu zayıflatır (6). Fissür örtücülerin mine yüzeyine bağlanma kuvvetinin azalması ise kliniğe fissür örtücünün kenar bütünlüğünün bozulması ve mikrosızıntısının artması şeklinde yansiyarak başarısızlığa zemin hazırlar (7-9).

Günümüzde özellikle küçük çocukların henüz sürmekte olan ve nem kontaminasyonunu önlemenin çok zor olduğu azı dişlerinde, asitlenmiş mine yüzeyinin tükürük ve nem ile kontamine olmasının rezin esaslı fissür örtücülerin başarısızlığının temel nedeni olduğu kabul edilmektedir (10-15). Bu nedenle rezin esaslı fissür örtücülerin nem duyarlılığının azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu bağlamda fissür örtücüden önce mine yüzeyine nem duyarlılığı daha az olan mine-dentin bonding ajanlar (10, 11, 13, 16-25) veya CO<sub>2</sub> lazer uygulanmış (26,27) ve fissürlerde kalan nemin kurutma ajanları kullanılarak uzaklaştırılması önerilmiştir. Ancak bu yaklaşımlar uygulama basamaklarını ve maliyeti arttırdığından pratik bulunmamaktadır (1).

Son yıllarda geliştirilen self-etching adeziv sistemlerde, yıkanmayan asidik monomerlerin kullanılması, aynı anda hem demineralizasyon hem de hibridizasyona olanak sağlamaktadır (28). Self-etching primerlerin özellikle aşındırılmış mine yüzeylerine uygulandığında fosforik asitle benzer düzeyde pürüzlenme sağladığı (29-32) ve mine yüzeyi ile oluşturduğu

mikromekanik bağlantıların mekanik streslere, kimyasal bağların ise hidrolitik bozunmaya karşı direnç oluşturduğu kanıtlanmıştır (33,34). Self-etching adeziv sistemlerin mineye bağlanma dayanımlarının kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu gösterilmiştir (35,36). Bu sistemlerde asidin yıkama aşamasının olmaması, klinik uygulama süresini kısaltarak uygulama sırasındaki hata riskini en aza indirdiğinden self-etching fissür örtücülerin çocuk hastalarda nem kontaminasyonu ve mikrosızıntı riskini azaltacağı ileri sürülmektedir. Ancak bu tür fissür örtücülerin özellikleri ile ilgili yeterli bilgi bulunmamaktadır (33).

Çalışmamızda yeni geliştirilen bir self-etching fissür örtücünün (Prevent Seal-İTENA) mikrosızıntısının, geleneksel asitle pürüzlendirme tekniği ile uygulanan rezin esaslı bir fissür örtücü ile (Clinpro™-3M ESPE) karşılaştırılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda 20 adet çekim endikasyonu bulunan, kök gelişimi tamamlanmış, çürüksüz, mine yüzeyinde çatlak ve hipokalsifikasyon olmayan yirmi yaş dişi kullanılmıştır. Dişlerin üzerindeki plak ve doku artıkları su altında fırçalanarak temizlendikten sonra dişler deney sürecine kadar % 0.1 timol ilave edilen distile su içerisinde saklanmıştır. Her grupta 10 diş olacak şekilde rastgele 2 gruba ayrılan dişlerin mine yüzeylerine aşağıdaki tedavi işlemleri uygulanmıştır;

**Deney Grubu;** Kurutulan mine yüzeylerine self-etch fissür örtücü olan Prevent Seal (İTENA, FRANCE) uygulanmış, örtücünün 20 sn. süreyle fissürlere sızması için beklenmiş ve örtücüler LED ışık kaynağıyla 20 sn polimerize edilmiştir.

**Kontrol grubu;** Dişlerin okluzal mine yüzeyi % 37'lik fosforik asitle (FGM Condec 37,USA) 20 sn süreyle pürüzlendirildikten sonra, asit diş yüzeyinden 15 sn süreyle su spreyi ile yıkanarak uzaklaştırılmış ve yüzey 10 sn süreyle hava spreyi ile kurutulmuştur. Hazırlanan mine yüzeylerine rezin içerikli bir fissür örtücü olan Clinpro™(3M ESPE, USA) uygulanmış, örtücünün mine yüzeyinde oluşan mikroböşluklere iyice sızabilmesi için 20 sn. beklenerek örtücü, LED (Elipar Freelight, 3M

Tablo 1: Araştırmada kullanılan fissür örtücü materyallerinin özellikleri

Fissür örtücü	İçeriği	Üretici firma	Flor salımı
Clinpro TM	TEGDMA, Bis-GMA, Tetrabutylammonium tetrafluoroborate, Silane treated silica	3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN, USA	+
Prevent Seal	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, HEMA, foto initatörler Katalizör ve Stabilizörler	İTENA CLINICAL, Paris FRANCE	+

Tablo 2: Mikrosızıntı değerlendirme kriterleri (Pardi ve ark 37)

0	boya sızıntısı yok
1	fissür örtücünün dış yarısı ile sınırlı sızıntı
2	fissür örtücünün iç yarısına ulaşan sızıntı
3	fissür tabanı boyunca sızıntı

Tablo 3: Mikrosızıntı değerleri

Grup	Örnek sayısı	Mikrosızıntı değerleri				Ortalama±Standart Sapma
		(0)	1	2	3)	
Clinpro TM	10	10	0	0	0	0±0
Prevent Seal	10	6	2	1	1	0.7±1.05935

ESPE, Germany) ışık kaynağı ile 20 sn süreyle polimerize edilmiştir (Tablo 1).

Tüm örnekler distile su içerisinde 24 saat süreyle etüvde bekletilmiştir. Takiben dişlere, 5 - 55°C' deki su banyolarında, banyoda kalma süresi 15' sn, banyolar arası geçiş süreci 10 sn. olan ve 1000 kez tekrarlanan termal siklus işlemi uygulanmıştır. Termal siklusun ardından dişlerin kök yüzeyleri mumlanarak akrilik bloklar içerisine gömülmüş ve dişler fissür örtücü kenarında 1mm.lik alan açıkta kalacak şekilde 2 kat tırnak cilası ile kaplanarak izole edilmiş ve % 0.5' lik bazik fuksin solüsyonu içerisinde 24 saat süreyle bekletilmiştir. Yıkayıp kurutulan dişler, bukkolingual yönde kesilerek (Metcon, Microcut) ikiye ayrılmıştır. Mikrosızıntı değerlendirilmesi, stereomikroskop ile (Leica, MZ 12 Meyer Instruments, USA) x25 büyültmede Pardi ve ark (37) 'nin kriterleri doğrultusunda yapılmıştır (Tablo 2).

Elde edilen verilerin istatistiksel olarak karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

## BULGULAR

Gruplara ait mikrosızıntı değerleri Tablo 3'de verilmiştir;

Self-etch fissür örtücü uygulanan dişlerde (Prevent Seal) saptanan mikrosızıntı değerlerinin, asit uygulanan kontrol grubuna oranla (Clinpro TM) anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır ( $p < 0.05$ ).

## TARTIŞMA

Rezin esaslı restorasyonlarda uygulama basamaklarının fazla olması, çalışma süresini uzatarak özellikle çocuk hastalarda tükürük kontaminasyon riskinin artmasına ve başarısızlığa zemin hazırlar (19,38). Son yıllarda mine ve dentinin asitle pürüzlendirme süresinin kısaltılmasının, uzun süreli uygulamalara benzer etki gösterdiği kanıtlanmıştır. Bu bulgu adeziv restorasyonlarda geleneksel asitle pürüzlendirme süresinin kısaltılmasına neden olmuş, ayrıca geliştirilen self-etching sistemlerle asitleme aşamasının kaldırılması gündeme gelmiştir

(1,39). Ancak self-etching fissür örtücülerin fizik-mekanik özellikleri ve klinik başarılarını yansıtan yeterli bilgi mevcut değildir.

Fissür örtücülerin mikrosızıntısı, materyalin diş dokusuna adaptasyonu ve örtücülüğünü gösteren önemli bir ölçüttür (40). Çalışmamızda materyallerin mikrosızıntısının değerlendirilmesinde kullanılan boya sızıntı yöntemi, maliyetinin düşük, kolay temin edilebilir ve uygulanabilir olması, toksik olmaması ve güvenilir sonuçlar vermesi nedeniyle en sık kullanılan uygulamadır (41). Fissür örtücünün bağlanma gücü rezin uzantıları ve mine arasındaki mekanik kilitlenmenin gücüne ve ara yüzde oluşan streslere bağlıdır. Bu stresler; materyal ve dişin termal genleşme katsayısının farklı olması, fissür morfolojisi ve ağız ortamındaki termal değişikliklerden etkilenir (42). Bu nedenle örneklerde ağız ortamındaki termal değişiklikleri taklit etmek amacıyla 5- 55<sup>0</sup> C arasında değişen 1000 kez termal siklus uygulanmıştır.

Çalışmamızda yeni geliştirilen bir self-etching fissür örtücü olan Prevent Seal' in mikrosızıntısının geleneksel asitle pürüzlendirme tekniği ile uygulanan rezin esaslı bir fissür örtücü olan Clinpro<sup>TM</sup> den anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir. Wadenya ve ark(43) nin , Clinpro<sup>TM</sup> ve son yıllarda geliştirilen bir diğer self-etching fissür örtücü olan Enamel Loc' un mineye bağlanma dayanıklılığını karşılaştırdıkları çalışmalarında; Clinpro<sup>TM</sup> 'nun bağlanma dayanımının Enamel Loc'dan anlamlı derecede yüksek olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada self-etching fissür örtücünün mineye bağlantısının daha zayıf olduğunun gösterilmesi, çalışmamızda kullanılan ve benzer şekilde self-etching bir fissür örtücü olan Prevent Seal' in mikrosızıntısının neden daha yüksek olduğu sorusunu yanıtlamaktadır (43).

Self-etching ajanlar; klinik olarak asit, primer ve bonding aşamalarını bir araya getiren, yıkama ve kurulama işlemlerinin yapılmadığı, "all-in-one" (44,45) veya "no-bottle" (46) olarak da adlandırılan sistemlerdir. Self-etching sistemlerin yapısında bulunan adeziv fonksiyonel monomer, dekalsifikasyon süresince mineye yavaş yavaş infiltre olur (47). Sonuç olarak, asidik yapıdaki monomer yeterli bir bağlanma oluşturmak için, asitle pürüzlendirilmiş olan

mineye tamamen infiltre olur (48,49). Self-etching sistemlerin mine yüzeylerine etkisi ve bağlanma güçleri konusunda görüş birliğine varılmadığı izlenmektedir. Bir grup araştırmacı self-etching sistemlerin, mine yüzeyinde %32-40 fosforik asitle oluşturulan dağlanmaya benzer yapıda pürüzlendirme oluşturduğunu belirtmektedir (50,51). Hannig (52), TEM ve SEM ile, self-etching primerlerin oluşturduğu rezin uzantılarının, sadece saf rezin değil, rezinle çevrelenmiş hidroksiapatit kristalleri de içerdiğini göstermiştir. Bu nedenle self-etching primerlerde mine ve rezin arasındaki bağlantının rezin uzantılarından daha çok, kristaller arası ve kristallerin içerisindeki hibridizasyona bağlı olduğu ileri sürülmüştür . Buna karşın self-etching primerlerle sağlanan mine-rezin bağlantısının fosforik asit ile elde edilenden çok daha zayıf olduğunu gösteren araştırmalar da bulunmaktadır (53,54). Self-etching primerlerle sağlanan pürüzlü görünümün, fosforik asitle kıyaslandığında çok daha yüzeyel olduğu bu nedenle rezinlerin mine yüzeyine penetrasyonunun olumsuz yönde etkilendiği ve tutuculuğun daha zayıf olduğu belirtilmiştir (55,56). Çalışmamızda Prevent Seal' in mikrosızıntısının asitle pürüzlendirme tekniği ile uygulanan Clinpro<sup>TM</sup> 'den anlamlı düzeyde yüksek olması, self-etching fissür örtücülerin mine yüzeyine tutuculuğunun zayıf olduğunu belirten araştırmacıların bulgularını desteklemektedir (43,53-56).

Çalışmamızda; self-etching fissür örtücünün diş dokusuna adaptasyonu ve örtücülüğünün, asitle uygulanan fissür örtücüye oranla daha zayıf olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle self-etching fissür örtücülerin, geleneksel rezin esaslı fissür örtüclere alternatif olarak sunulmalarından önce, fizik-mekanik özelliklerinin *in vitro* çalışmalarla irdelenmesi ve başarılarının uzun dönem klinik çalışmalarla desteklenmesi gerektiği düşünülmüştür.

#### KAYNAKLAR

1. Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: review of the literature. *Pediatr Dent* 2002; 24: 393-414.
2. Feigal RJ. The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent* 2002; 24: 415-22.
3. Subramaniam P, Konde S, Mandanna DK. Retention of a resin-based sealant and a glass ionomer used as a fissure sealant: a comparative clinical study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2008; 26: 114-20.



4. Subramaniam P, Babu KL, Naveen HK. Effect of tooth preparation on sealant success an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent* 2009; 33: 325-31.
5. Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ. Oral fluid contamination of etched enamel surfaces: a SEM study. *J Am Dent Assoc* 1985; 110: 329-32.
6. Hormati AA, Fuller JL, Denehy GE. Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid-etched enamel. *J Am Dent Assoc* 1980; 100: 34-8.
7. Ripa LW. Sealants revisited: an update of the effectiveness of pit-and-fissure sealants. *Caries Res* 1993; 27: 77-82.
8. Karlzen-Reuterving G, Van Dijken JW. A three year follow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealants. *ASDC J Dent Child* 1995; 62: 108-10.
9. Al-Jobair A. In vitro evaluation of microleakage in contaminated fissures sealed with GC Fuji Triage glass ionomer cement. *J King Saud Univ* 2010; 22: 25-32.
10. Dennison JB, Straffon LH, More FG. Evaluating tooth eruption on sealant efficacy. *J Am Dent Assoc* 1990; 121: 610-4.
11. Borem LM, Feigal RJ. Reducing microleakage of sealants under salivary contamination: digital image analysis evaluation. *Quintessence Int* 1994; 25: 283-9.
12. Locker D, Jokovic A, Kay EJ. Prevention Part 8: The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *Br Dent J* 2003; 195: 375-8.
13. Feigal RJ, Hitt J, Splieth C. Retaining sealant on salivary contaminated enamel. *J Am Dent Assoc* 1993; 124: 88-97.
14. Barroso JM, Torres CP, Lessa FC, Pécora JD, Palma-Dibb RG, Borsatto MC. Shear bond strength of pit-and-fissure sealants to saliva-contaminated and non contaminated enamel. *J Dent Child* 2005; 72: 95-9.
15. The American Society of Dentistry for Children, The American Academy Of Pedodontics Rationale and Guidelines for Pit and Fissure Sealants. *Pediatr Dent* 2005; 5: 89-90.
16. Hitt JC, Feigal RJ. Use of a bonding agent to reduce sealant sensitivity to moisture contamination: an in vitro study. *Pediatr Dent* 1992; 14: 41-6.
17. Waggoner WF, Siegal M. Pit and fissure sealant application: updating the technique. *J Am Dent Assoc* 1996; 127: 351-61.
18. Tulunoğlu Ö, Bodur H, Üçtaşlı M, Alaçam A. The effect of bonding agents on the microleakage and bond strength of sealant in primary teeth. *J Oral Rehabil* 1999; 26: 436-41.
19. Feigal RJ, Musherure P, Gillespie B, Levy-Polack M, Quelhas I, Hebling J. Improved sealant retention with bonding agents: a clinical study of two-bottle and single-bottle systems. *J Dent Res* 2000; 79: 1850-6.
20. Duangthip D, Lussi A. Microleakage and penetration ability of resin sealant versus bonding system when applied following contamination. *Pediatr Dent* 2003; 25: 505-11.
21. Borsatto MC, Corona SA, Alves AG, Chimello DT, Catirse AB, Palma-Dibb RG. Influence of salivary contamination on marginal microleakage of pit and fissure sealants. *Am J Dent* 2004; 17: 365-7.
22. Torres CP, Balbo P, Gomes-Silva JM, Ramos RP, Palma-Dibb RG, Borsatto MC. Effect of individual or simultaneous curing on sealant bond strength. *J Dent Child* 2005; 72: 31-5.
23. Askarizadeh N, Norouzi N, Nemati S. The effect of bonding agents on the microleakage of sealant following contamination with saliva. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2008; 26: 64-6.
24. Asselin ME, Fortin D, Sitbon Y, Rompre PH. Marginal microleakage of a sealant applied to permanent enamel: evaluation of 3 application protocols. *Pediatr Dent* 2008; 30: 29-33.
25. Asselin ME, Sitbon Y, Fortin D, Abelardo L, Rompre PH. Bond strength of a sealant to permanent enamel: evaluation of 3 application protocols. *Pediatr Dent* 2009; 31: 323-8.
26. Duangthip D, Lussi A. Effects of application techniques and fissure types on the in vitro performance of two fissure sealants. *Am J Dent* 2004; 17: 137-42.
27. Kato J, Moriya K, Jayawardena JA, Wijeyeweera RL, Awazu K. Prevention of dental caries in partially erupted permanent teeth with a CO2 laser. *J Clin Laser Med Surg* 2003; 21: 369-74.
28. Van Meerbeek B, Vargas S, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P, Vanherle G. Adhesives and cements to promote preservation dentistry. *Oper Dent Suppl* 2001; 6: 119-24.
29. 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* 1998; 14: 99-105.
30. Perdigão J, Lopes L, Lambrechts P, Leitao J, Van Meerbeek B, Vanherle G. Effects of a self-etching primer on enamel shear bond strengths and SEM morphology. *Am J Dent* 1997; 10: 141-6.
31. Hannig M, Reinhardt KJ, Bott B. Self-etching primer vs phosphoric acid an alternative concept for composite to enamel bonding. *Oper Dent* 1999; 24: 172-80.
32. Blunck U, Roulet JF. Marginal adaptation of compomer Class V restorations in vitro. *J Adhes Dent* 1999; 1: 143-51.

33. Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H, et al. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J Dent Res*. 2004; 83: 454-8.
34. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Van Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003; 28: 215-35.
35. Kiremitçi A, Yalçın F, Gökalp S. Bonding to enamel and dentin using self-etching adhesive systems. *Quintessence Int* 2004; 35: 367-70.
36. Pilecki P, Stone DG, Sherriff M, Watson TF. Microtensile bond strengths to enamel of self-etching and one bottle adhesive systems. *J Oral Rehabil* 2005; 32: 531-40.
37. Pardi V, Sinhoreti MA, Pereira AC, Ambrosano GM, Meneghim Mde C. In vitro evaluation of microleakage of different materials used as pit-and-fissure sealants. *Braz Dent J* 2006; 17: 49-52.
38. Simonsen RJ. Fissure sealants in primary molars: retention of colored sealants with variable etch times at 12 months. *ASDC J Dent Child* 1979; 46: 382-4.
39. Sheen DH, Wang WN, Tarnog TH. Bond strength of younger and older permanent teeth with various etching times. *Angle Orthod* 1993; 63: 225-30.
40. Shortall AC. Microleakage, marginal adaptation and composite resin restorations. *Br Dent J* 1982; 153: 223-7.
41. Türkün LŞ, Ergücü Z. Estetik restoratif materyallerin mikrosızıntı çalışmalarında kullanılan gereç ve yöntemlerin karşılaştırılması. *GÜ Diş Hek Fak Derg* 2004; 21: 143-51.
42. Wendt SL, McInnes PM, Dickinson GL. The effect of thermocycling in microleakage analysis. *Dent Mater* 1992; 8: 181-4.
43. Wadenya RO, Herrera M, Smith J, Mante F. Enamel bond strength of self-etch sealant with and without prior acid etching. *N Y State Dent J* 2009; 75: 49-51.
44. Abo T, Uno S, Sano H. Comparison of bonding efficacy of an all-in-one adhesive with a self-etching primer system. *Eur J Oral Sci* 2004; 112: 286-92.
45. Özok AR, Wu MK, De Gee AJ, Wesselink PR. Effect of dentin perfusion on the sealing ability and microtensile bond strengths of a total-etch versus an all-in-one adhesive. *Dent Mater* 2004; 20: 479-86.
46. Frankenberger R, Perdigao J, Rosa BT, Lopes M. No bottle vs multi bottle dentin adhesives a microtensile bond strength and morphological study. *Dent Mater* 2001; 17: 373-80.
47. Özyurt P, Ersöz E. Tek şişe adeziv sistemlerin mineye bağlanma güçlerinin incelenmesi. *A Ü Diş Hek Fak Derg* 1999; 26: 131-5.
48. Itou K, Torii Y, Takimura T, Chikami K, Ishikawa K, Suzuki K. Effect of priming time on tensile bond strength to bovine teeth and morphologic structure of interfaces created by self-etching primers. *Int J Prosthodont* 2001; 14: 225-30.
49. Lopes GC, Marson FC, Vieira LC, de Caldeira AM, Baratieri LN. Composite bond strength to enamel with self-etching primers. *Oper Dent* 2004; 29: 424-9.
50. Perdiago Lopes GC, Baratieri LN, de Andrada MA, Vieira LC. Dental adhesion: present state of the art and future perspectives. *Quintessence Int* 2002; 33: 213-24.
51. Perdigao J, Lopes M. Dentin bonding questions for the new millennium. *J Adhes Dent* 1999; 1: 191-209.
52. Hannig M, Bock H, Bott B, Hoth-Hannig W. Inter crystallite nano retention of self etching adhesives at enamel imaged by TEM. *Eur J Oral Sci* 2002; 110: 464-70.
53. Miyazaki M, Sato M, Onose H. Durability of enamel bond strength of simplified bonding systems. *Oper Dent* 2000; 25: 75-80.
54. Hara AT, Amaral CM, Pimenta LA, Sinhoreti MA. Shear bond strength of hydrophilic adhesive systems to enamel. *Am J Dent* 1999; 12: 181-4.
55. Perdigão J, Lopes L, Lambrechts P, Leitao J, Van Meerbeek B, Vanherle G. Effects of a self-etching primer on enamel shear bond strengths and SEM morphology. *Am J Dent* 1997; 10: 141-6.
56. Hannig M, Reinhardt KJ, Bott B. Self-etching primer vs phosphoric acid an alternative concept for composite to enamel bonding. *Oper Dent* 1999; 24: 172-80.

#### Yazışma Adresi:

*Dt. Emine SÜTLAŞ*  
*Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi*  
*Pedodonti Anabilim Dalı*  
*06500 Beşevler / ANKARA*  
*Tel: (+90) 312 296 56 72*  
*Faks: (+90) 312 212 39 54*  
*e-posta: eminestl@yahoo.com*