

FARKLI YÜZEY HAZIRLAMA TEKNİKLERİNİN VE ASİTLEME SÜRELERİNİN FISSÜR ÖRTÜCÜLERİN BAĞLANMA KUVVETLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN SÜREKLİ DİŞLERDE DEĞERLENDİRİLMESİ (BÖLÜM I)

THE EVALUATION OF THE EFFECTS OF VARIOUS SURFACE TREATMENTS AND ACID-ETCHING TIMES ON TENSILE BOND STRENGTHS OF FISSURE SEALANTS ON PERMANENT TEETH (PART I)

FİRDEVS TULGA *, DUYGU KARA †

ÖZET

Fissür örtücülerin başarısı, diş yüzeyine bağlanmaları ile ilişkili olduğu için pomza ve fırça ile yapılan geleneksel temizleme yönteminin, farklı asitleme süreleri ile birlikte air-polishing, air-abrazyon, invaziv teknik ve lazer uygulamalarının fissür örtücülerin bağlanma kuvveti üzerine olan etkilerini değerlendirmek amacıyla yaptığımız çalışmamızda 46 adet sürekli diş kullanıldı ve değerlendirmeler 13 grup üzerinde yapıldı. Fissür örtücü uygulaması ve ısı banyosunun ardından Instron cihazında çekme işlemleri yapılarak fissür örtücünün mineden kopma kuvvetleri ölçüldü. Buna göre; sürekli dişlerde fissür örtücülerin tutuculuğu açısından minenin 30 sn ya da 60 sn asitlenmesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı, ancak tükürük kontaminasyonuna engel olunması açısından asitleme süresinin kısa tutulmasının yararlı olacağı, asitlemenin ön profilaksi amacı ile yapılan yüzey hazırlama işlemlerinin etkinliğini artırdığı, air-abrazyon yöntemi ile en iyi sonuçların elde edildiği, ancak invaziv teknikle air-abrazyon tekniği arasında anlamlı bir fark olmadığı, lazer uygulamasının asitleme işlemi yerine kullanılabileceği ancak fissür örtücülerin tutuculuğu açısından diğer tekniklerden daha üstün olmadığı sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Fissür örtücü, asitleme, air-polishing, air-abrazyon, invaziv teknik, lazer.

SUMMARY

The success of fissure sealants depend on bonding to the tooth surface. The aim of this study was to evaluate tensile bond strengths of fissure sealants to tooth surfaces by using air-polishing, air-abrasion, invasive technique and laser application with different etching times and conventional pumice-brush technique. 46 permanent teeth were used and evaluated in 13 different groups. After fissure sealant application and thermocycling, the Instron Universal Testing Machine was used to record the amount of tensile bond strength of resins in order to break the sealant enamel bond. According to our findings; there was no significant difference between 30 sec and 60 sec acid etching times of enamel and acid-etching time should be shortened in order to prevent salivary contamination; acid-etching increased the effectiveness of surface treatments for prophylaxis; although the best results was obtained with air-abrasion technique, there was no significant difference between invasive technique and air-abrasion technique; laser applications could be used instead of acid-etching, however this technique was found not to be superior to other techniques tested.

Key words: Fissure sealant, acid-etching, air-polishing, air-abrasion, invasive technique, laser.

* Doç. Dr. AÜ Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı

† Dt. AÜ Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı

GİRİŞ

Günümüz sağlık anlayışında bireyin hastalıklardan uzak bir yaşam sürdürmesi ilk hedeftir. Bu da ancak koruyucu yöntemlerin toplumda yaygın bir şekilde kullanılması ile mümkün olabilir.

Son elli yılda dişhekimliği "Koruyucu Hekimlik" açısından büyük gelişmeler kaydetmiştir. Bugün Amerika Birleşik Devletleri'nde ve gelişmiş diğer birçok ülkede 5 yaş grubunda ağızda çürük dişi olmayan çocuk oranı %95'lere ulaşmaktadır. Bu sonuç, koruyucu hizmetlerin toplumun tüm kesimleri tarafın-

dan kabul edilerek hayata geçirilmesiyle elde edilmiştir.^{1,8,37,39,45}

Gelişmiş ülkelerde florid uygulamaları ile çürük insidansının büyük ölçüde azaltılmasına karşın, florid uygulamalarının dişlerin düz yüzeylerinde daha etkili olduğu, pit ve fissür çürüklerinin önlenmesinde yeterli etkiyi sağlayamadığı epidemiyolojik araştırmalarla gösterilmiştir. Bu nedenle pit ve fissürler için özel olarak geliştirilen fissür örtücüler çürük kontrol programlarına alınmıştır.^{8,9,40,43,45,56,59}

Fissür örtücüler, dişlerin pit ve fissürlerine mikromekanik olarak tutunarak karyojenik bakterileri ve bunların zararlı ürünlerini elimine edip, minenin demineralizasyonunu engelleyerek fiziksel koruyucu bir tabaka oluşturan resin materyallerdir.^{4,23,26,56}

Pit ve fissürlerin çürüğe karşı korunmasına yönelik girişimler çok eskilere dayanmaktadır. İlk kez 1923'de Hyatt, pit ve fissürleri çürümeden önce mekanik olarak prepare ederek amalgamla doldurmayı önermiştir. 1929'da Bodecker ise fissürlerin mekanik olarak genişletilmesini böylece yiyecekler ve bakteriler için retansiyon yeri oluşturacak olan derin girintilerin ortadan kaldırılmasını savunmuştur. Ancak bu girişimler dişte lüzumsuz madde kaybına yol açması nedeniyle rağbet görmemiştir.^{24,40,52}

Dişte madde kaybına neden olmamak için fissürlerin doğrudan koruyucu bir madde ile örtülmesine ilişkin ilk klinik çalışma 1967'de Cueto ve Buonocore¹¹ tarafından yapıldı. Fissür örtücü olarak metil 2-siyanoakrilat ile silikatlı doldurucuların kombine kullanıldığı bu ilk klinik denemenin bir yıllık sonuçları yayınlandığı zaman daha önce bir benzeri olmayan yeni bir çürük önleyici yöntemin bulunduğu anlaşılmıştır. Bu rapor dişhekimiğinin gelişimindeki en önemli kilometre taşlarından biri olarak değerlendirilmiştir. Ancak ilk geliştirilen fissür örtücü materyali olan siyanoakrilatların kullanımı, bağlanma kuvveti ve abrazyon direncinin düşük olması, uygulama güçlüğü ve nem varlığında hidroliz ile dekompoze olma eğiliminden dolayı terkedilmiştir.^{24,40,45}

Diş yüzeyinin asitle muamele edilerek pürüzlendirilmesinin rezin dolgu maddeleri ile diş dokusu ara-

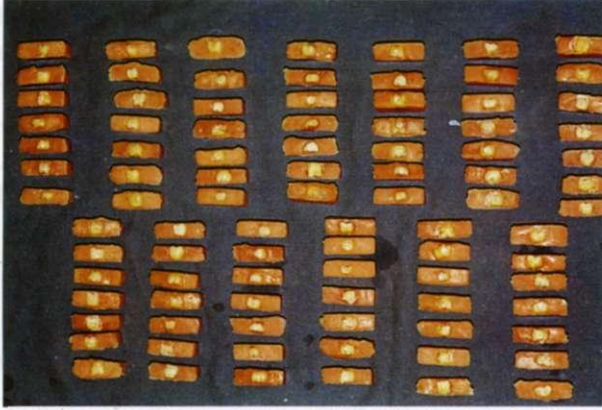
sındaki tutuculuğu arttırdığının bilinmesi fissür örtücü uygulamalarına yeni bir yön getirmiş ve bu işlem, fissür örtücülerin diş yüzeyine tutunmasını kolaylaştırmak amacıyla fissür örtücü uygulamalarında kullanılmaya başlanmıştır.^{11,24,26,40,52} Çünkü fissür örtücülerin klinik uygulamalardaki başarısı diş yüzeyinde uzun süre tutunabilmelerine bağlıdır.^{15,16,17,18,34,46} Bunun için fissür örtücü uygulamasından önce, diş yüzeylerinin ve fissürlerin plak ve debristen arındırılmış olması da gerekmektedir.^{6,16,43,56}

Pomza ve fırça ile yapılan geleneksel temizleme yöntemlerinin, pomza partiküllerinin fissürlerde kalması nedeniyle fissür örtücülerin retansiyonunu olumsuz yönde etkilediğini bildiren çalışmalar nedeniyle^{3,16,18,43} fissür örtücü uygulamasından önce diş yüzeyinin hazırlanmasında ve pürüzlendirilmesinde birçok araştırıcı alternatif arayışı içine girmiş ve farklı teknikler kullanmışlardır. Bu teknikler; air-polishing tekniği, air-abrazyon tekniği, invaziv teknik ve lazer uygulamalarıdır.^{6,7,16,18,20,48,56,57}

Biz de çalışmamızda pomza ve fırça ile yapılan geleneksel temizleme yönteminin yanısıra bahsedilen tekniklerin ve farklı asitleme sürelerinin fissür örtücülerin mineye bağlanma kuvveti üzerine olan etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada 46 adet çürüksüz sürekli molar diş kullanıldı. Dişler, üzerlerindeki doku artıkları dikkatlice temizlendikten sonra çalışma süresine kadar distile su içinde bekletildiler. Çalışmaya dahil edilen dişlerde mine çatlakları ve lekelenmelerin olmamasına dikkat edildi. Köklerinin uzaklaştırılmasından sonra dişler mesio-distal doğrultuda ikiye ayrıldı ve 91 diş yüzeyi elde edildi. Bukkal ve lingual yüzeyler 1x1.5x3 cm boyutlarında akril kaideye gömülerek dişlerin Instron cihazında sabit tutulması sağlandı. Diş yüzeyindeki mineye fissür örtücünün uygulanması ve klinik şartlara uygun olması için mine yüzeyinde aşındırılma yapılmadı. Akril kaideye gömülmüş diş yüzeyleri klinik şartlara uygunluk sağlamak amacıyla 24 saat insan tükrüğünde bekletilerek 3,10 ve 7'şer adetlik 13 gruba ayrıldı (Şekil 1).



Şekil 1. Akril kaideye gömülmüş diş örnekleri.

Fissür örtücü uygulamadan önce :

Grup 1 : %37'lik fosforik asit jel ile dişler 30 sn süre ile asitlendi, 20 sn yıkandı ve 15 sn yağsız basınçlı hava ile kurutuldu.

Grup 2 : Dişler 60 sn süre ile asitlendi, 20 sn yıkandı ve 15 sn kurutuldu.

Grup 3 : Düşük hızla dönen mikromotora takılmış lastik yardımıyla dişler sulandırılmış pomza ile 20 sn süreyle temizlendi, 10 sn yıkandı ve kurutulduktan sonra 30 sn süreyle asitlendi tekrar 20 sn yıkandı ve 15 sn kurutuldu.

Grup 4 : Pomza uygulanmasından sonra dişler 60 sn süre ile asitlendi.

Grup 5 : Air-polishing cihazının (Prophyjet, Dentsply International, York, PA) başı uygulanacağı yüzeye 90° açı yapacak şekilde ve 4 mm uzaklıktan tutuldu ve mikrogranül büyüklüğü 45 mm olan sodyum bikarbonat partikülleri air-polishing cihazının kullanım kılavuzunda bildirilen basınç ile 60 sn dişlere püskürtüldükten sonra, yüzey 20 sn yıkandı ve 15 sn süre ile kurutuldu.^{5,7}

Grup 6 : Air – polishing uygulamasından sonra dişler 30 sn süre ile asitlendi, 20 sn yıkandı ve 15 sn kurutuldu.

Grup 7 : Air – polishing uygulamasından sonra

dişler 60 sn süre ile asitlendi, 20 sn yıkandı ve 15 sn kurutuldu.

Grup 8 : Air-abrazyon cihazının (Microetcher Precision Sandblaster, Denmat, Santa Maria, CA, USA) başı diş yüzeyine 90° açı yapacak şekilde ve 4 mm uzaklıkta tutuldu. Mikrogranül büyüklüğü 50 mm olan alüminyum oksit partikülleri air-abrazyon cihazının kullanım kılavuzunda bildirilen basınç ile 60 sn dişlere püskürtüldükten sonra, yüzey 20 sn yıkandı ve 15 sn süre ile kurutuldu.^{5,7}

Grup 9 : Air-abrazyon uygulamasından sonra dişler 30 sn süre ile asitlendi, 20 sn yıkandı ve 15 sn kurutuldu.

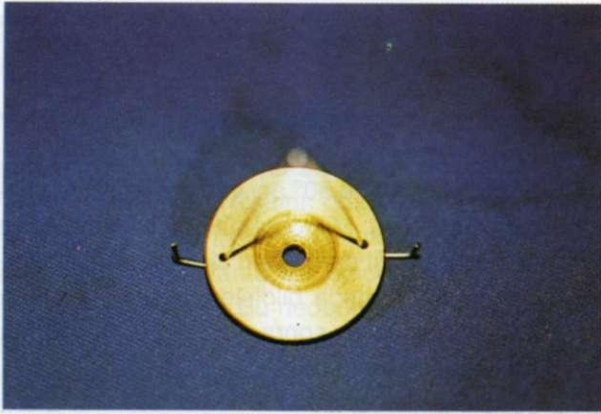
Grup 10 : Air-abrazyon uygulamasından sonra dişler 60 sn süre ile asitlendi, 20 sn yıkandı ve 15 sn kurutuldu.

Grup 11 : Mine, ince bir fissür frezle diş yüzeyine paralel olacak ve mine sınırları içinde kalacak şekilde aşındırıldı (invaziv teknik). 30 sn asit uygulaması yapıldı, 20 sn yıkandı ve 15 sn kurutuldu.

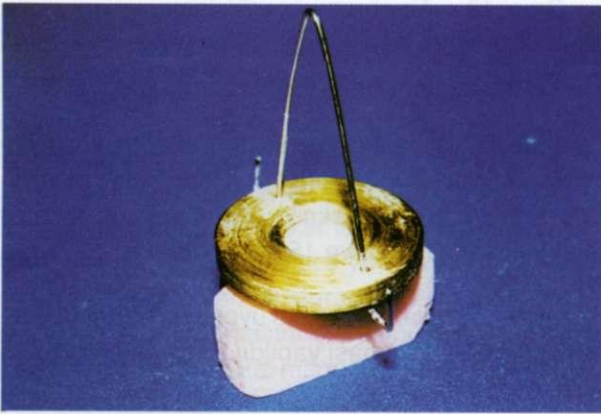
Grup 12 : İnvaziv tekniğin uygulanmasından sonra 60 sn asit uygulaması yapıldı, 20 sn yıkandı ve 15 sn kurutuldu.

Grup 13 : 5 Watt gücünde, tekrarlanan atış tipinde, atış süresi 20 ms, 20 Hz frekansında, ısı oluşumu ayak anahtarı ile lazerin 1sn çalıştırılıp, 2 sn durdurularak engellenmesiyle toplam uygulama süresi her diş için 7 sn olan CO₂ lazer (ILT systems, Utah, ABD, D-2000-20) uygulandı.^{5,7}

Fissür örtücü uygulanacak yüzey alanını standardize edebilmek amacıyla ortasında 4mm çapında (0.1256 cm²) açıklık bulunan diskler hazırlandı. Örnekleri Instron cihazına takabilmek amacıyla disklerin iki tarafındaki deliklerden uzunlukları standardize edilmiş 0.036 inc kalındığında ortodontik tel geçirildi (Şekil 2). Fissür örtücünün uygulama alanının dışına akmasını önlemek için, uygulama alanının çevresi mumlandı. Diskler dişlerin ortasına yerleştirildi. Fissür örtücü (3 M Concise White Sealant, 3 M Dental Products Division, St Paul) 40 sn'lik sürelerle 2 kez



Şekil 2. Fissür örtücü alanını standardize edebilmek amacıyla hazırlanan disk.



Şekil 3. Fissür örtücü uygulanmış örnek.



Şekil 4. Instron cihazına yerleştirilmiş örnek.

yüzeyden, 2 kez yanlardan polimerize edildi (Şekil 3). Örneklere 30 sn aralıklarla 5 °C ve 55 °C'lerde 100 kez tekrarlanan ısı banyosu uygulandı. Örnekler 0.5 mm/dakika çekim hızına ayarlanmış Instron cihazına (LLOYD Instruments, LRX, Fareham Hants, UK) yerleştirilerek çekme işlemine tabi tutuldu (Şekil 4).

BULGULAR

Fissür örtücülerin mineden kopması için gerekli kuvvet ortalamaları kg/cm² cinsinden Tablo I'de gösterilmiştir. Bulgularımız varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiş, grupların ortalamaları arasındaki farklar ise Duncan testi ile incelenmiştir (Tablo II).

Tablo I : Sürekli dişlerde fissür örtücülerin mineden kopması için gerekli kuvvet ortalamaları (kg/cm²)

GRUPLAR	Grupların ortalamaları ± Standart hata (X ± Sx)
GRUP 1	32.52 ±1.19
GRUP 2	37.93 ±1.13
GRUP 3	60.37 ±2.10
GRUP 4	65.22 ±2.06
GRUP 5	13.69 ±1.12
GRUP 6	63.83 ±1.24
GRUP 7	66.70 ±1.40
GRUP 8	20.21 ±1.45
GRUP 9	78.36 ±1.31
GRUP 10	84.96 ±1.92
GRUP 11	75.20 ±1.73
GRUP 12	80.10 ±1.91
GRUP 13	27.61 ±1.43

Tablo II : Sürekli diş uygulama gruplarına ilişkin Duncan testi analizi.

Grup 1													
Grup 2	-												
Grup 3	*	*											
Grup 4	*	*	-										
Grup 5	*	*	*	*									
Grup 6	*	*	-	-	*								
Grup 7	*	*	-	-	*	-							
Grup 8	*	*	*	*	*	*	*						
Grup 9	*	*	*	*	*	*	*	*					
Grup 10	*	*	*	*	*	*	*	*	-				
Grup 11	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*			
Grup 12	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-		
Grup 13	-	*	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6	Grup 7	Grup 8	Grup 9	Grup 10	Grup 11	Grup 12	Grup 13

* $p > 0.01$ Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

- $p > 0.01$ Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Grup 1 (30 sn asit) ile Grup 2 (60 sn asit): $p > 0.01$.

Grup 3 (pomza profilaksisi + 30 sn asit) ile Grup 4 (pomza profilaksisi + 60 sn asit): $p > 0.01$.

Grup 6 (air-polishing + 30 sn asit) ile Grup 7 (air-polishing + 60 sn asit): $p > 0.01$.

Grup 9 (air-abrazyon + 30 sn asit) ile Grup 10 (air-abrazyon + 60 sn asit): $p > 0.01$.

Grup 11 (invaziv teknik + 30 sn asit) ile Grup 12 (invaziv teknik + 60 sn asit): $p > 0.01$.

Bu sonuçlar sürekli dişlerde 30 sn asitleme ile 60 sn asitleme süreleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığını göstermektedir ($p > 0.01$).

Grup 1 (30 sn asit) ile Grup 3 (pomza profilaksisi + 30 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 1 (30 sn asit) ile Grup 5 (air-polishing): $p < 0.01$.

Grup 1 (30 sn asit) ile Grup 6 (air-polishing + 30 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 1 (30 sn asit) ile Grup 8 (air-abrazyon): $p < 0.01$.

Grup 1 (30 sn asit) ile Grup 9 (air-abrazyon + 30 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 1 (30 sn asit) ile Grup 11 (invaziv teknik + 30 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 1 (30 sn asit) ile Grup 13 (lazer uygulaması): $p > 0.01$.

Bu sonuçlar sadece 30 sn asitleme uygulanan grup ile sadece air-polishing ve air-abrazyon uygulanan gruplar arasında ve aynı zamanda pomza profilaksisi, air-polishing, air-abrazyon ve invaziv tekniği takiben 30 sn asitleme yapılan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu göstermektedir ($p < 0.01$). Ancak sadece 30 sn asitleme yapılan grup ile lazer uygulanan grup arasında istatistiksel fark bulunamamıştır ($p > 0.01$).

Grup 2 (60 sn asit) ile Grup 4 (pomza profilaksisi + 60 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 2 (60 sn asit) ile Grup 7 (air-polishing + 60 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 2 (60 sn asit) ile Grup 10 (air-abrazyon + 60 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 2 (60 sn asit) ile Grup 12 (invaziv teknik + 60 sn asit): $p < 0.01$.

$p > 0.01$: Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

$P < 0.01$: Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

Bu sonuçlara göre; sadece 60 sn asit uygulanan grup ile pomza profilaksisi, air-polishing, air-abrazyon ve invaziv tekniği takiben 60 sn asit uygulanan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir ($p < 0.01$).

Grup 3 (pomza profilaksisi + 30 sn asit) ile Grup 6 (air-polishing + 30 sn asit): $p > 0.01$.

Grup 3 (pomza profilaksisi + 30 sn asit) ile Grup 9 (air-abrazyon + 30 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 3 (pomza profilaksisi + 30 sn asit) ile Grup 11 (invaziv teknik + 30 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 4 (pomza profilaksisi + 60 sn asit) ile Grup 7 (air-polishing + 60 sn asit): $p > 0.01$.

Grup 4 (pomza profilaksisi + 60 sn asit) ile Grup 10 (air-abrazyon + 60 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 4 (pomza profilaksisi + 60 sn asit) ile Grup 12 (invaziv teknik + 60 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 5 (air-polishing) ile Grup 8 (air-abrazyon): $p < 0.01$.

Grup 6 (air-polishing + 30 sn asit) ile Grup 9 (air-abrazyon + 30 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 6 (air-polishing + 30 sn asit) ile Grup 11 (invaziv teknik + 30 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 7 (air-polishing + 60 sn asit) ile Grup 10 (air-abrazyon + 60 sn asit): $p < 0.01$.

Grup 7 (air-polishing + 60 sn asit) ile Grup 12 (invaziv teknik + 60 sn asit): $p < 0.01$.

Asit uygulamaksızın sadece air-polishing ve air-abrazyon uygulanan gruplar arasında istatistiksel fark vardır ($p < 0.01$). Pomza profilaksisinden sonra 30 sn ve 60 sn asit uygulanan gruplar ile air-polishing uygulamasından sonra 30 sn ve 60 sn asit uygulanan gruplar arasında istatistiksel fark yoktur ($p > 0.01$). Pomza profilaksisi ve air-polishing uygulamaları ile, air-abrazyon ve invaziv teknik uygulamalarından sonra 30 sn ve 60 sn asitlenen gruplar kar-

şılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür ($p < 0.01$).

Grup 9 (air-abrazyon + 30 sn asit) ile Grup 11 (invaziv teknik + 30 sn asit): $p > 0.01$.

Grup 10 (air-abrazyon + 60 sn asit) ile Grup 12 (invaziv teknik + 60 sn asit): $p > 0.01$.

Bulgularımız air-abrazyon tekniği ve invaziv tekniği takiben asit uygulanan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($p > 0.01$).

Grup 13 (Lazer uygulaması) ile Grup 5 (air-polishing): $p > 0.01$.

Grup 13 (Lazer uygulaması) ile Grup 8 (air-abrazyon): $p > 0.01$.

İstatistiksel sonuçlarımız lazer uygulaması ile asit uygulamaksızın sadece air-polishing ve air-abrazyon uygulanan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu göstermektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde çürük profilaksisinde etkinliği kanıtlanmış olan fissür örtücülerin koruyucu özellikleri mümkün olduğu kadar ağızda tutulmaları ve bozulmamaları ile ilişkilidir.^{15,16,17,18,34,46} Fissür örtücü ile mine arasındaki bağlanma kuvvetini ölçme testleri ise fissür örtücünün klinik uygulanabilirlik potansiyelini gösterir.^{33,60} Rueggeberg⁴⁷ bağlanma kuvvetinin in vivo koşullarda ölçülmesinin güç olması nedeniyle bu deneylerin in vitro koşullarda çekilmiş dişler üzerinde yapılabileceğini belirtmiştir.

Ancak birçok araştırmada fissür örtücü uygulamalarından önce mine yüzeyinin ve fissür alanlarının plaktan, debristen ve rezinin penetrasyonunu engelleyecek diğer birikintilerden arındırılmış olmasının tutuculuk açısından çok önemli olduğu bildirilmektedir.^{3,7,19,27}

Pelikül, diş sürdükten sonra tükürük proteinleri ve glikoproteinlerinin mine yüzeyine absorpsiyonu ile oluşan bir biyofilm tabakasıdır. Günümüzde iyi bilin-

mektedir ki ne tip diş macunu kullanılırsa kullanılsın, kazanılmış pelikül ağız ortamında bulunan tüm sert yüzeyler üzerinde yeniden hızla oluşabilmektedir. Araştırmacılar, pelikülün profesyonel profilaktik yöntemlerle kaldırılmasından sonra 20 dakika içinde yeni pelikül oluşmaya başladığını ve 2 saat içinde kalınlığının 100-700 nm'ye ulaştığını belirtmişlerdir. Pelikül kalınlığının ilk 24 saat içinde özellikle geceleri arttığı ve tüm diş yüzeyini kapladığı gözlenmiştir.^{41,42}

Dolayısıyla ağız içi ortamında pelikülsüz bir diş yüzeyi düşüncesinin gerçekçi olmadığı açıktır. Bu nedenle biz de çalışmamızda farklı yüzey hazırlama teknikleri ve asitleme sürelerinin, fissür örtücülerin mineye bağlanma kuvvetleri üzerine olan etkilerini çekilmiş dişler üzerinde değerlendirirken ağız içi ortamını daha iyi taklit edebilmek amacıyla dişleri 24 saat tükürükte bekleterek üzerlerinde pelikül oluşmasını sağladık.^{3,10}

Macpherson ve arkadaşları³⁶ da intra oral bir aparey üzerine yerleştirilen insan dişi minesini örnekleri yüzeyinde, komşu dişlerin yüzeyinde oluşan doğal pelikül nitelik ve mikrobiyolojik kompozisyon açısından çok benzer bir pelikül ve plak oluştuğunu bulmuşlar ve bu şekilde hazırlanan in situ modellerin erken plak gelişimi ve minedeki olayların incelenmesi için uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Diş yüzeyindeki bu organik film tabakasının kaldırılarak mine yüzey enerjisinin artırılması ve resin materyalin içine akabileceği mikroçukurcukların oluşturulması amacı ile yapılan asitleme işlemleri sırasında minenin tükürük ve nemle kontaminasyonunun önlenmesi şarttır. Bu işlemler sırasında, diş yüzeyinin nem ve tükürükten korunması zor olduğu için araştırmacılar sürekli dişler için 60 sn olan geleneksel asitleme süresinin kısaltılmasını önermektedirler.^{13,40,44}

Asitleme işlemlerinde kullanılan asit solüsyonları ise %37-50'lik fosforik asitin çeşitli formlarıdır. Asitin viskozitesi arttıkça, pürülendirme etkisinin azalacağı düşüncesi; asitin likit veya jel şeklinde uygulanmasıyla yüzey porözitesinde bir farklılık görülmediğini bildiren çalışmalardan sonra değişmiştir. Jel formundaki fosforik asit; yarı sürmüş dişlerde, ulaşılma güç-

lülüğü olan yüzeylerde kullanım kolaylığı da sağlandı-
ğından likit forma tercih edilmektedir.^{17,43}

Silverstone⁵¹ %37'lik fosforik asit solüsyonunun mineye 60 sn uygulanması ile en tutarlı ve düzenli, pürüzlü yapının oluştuğunu bildirmesine karşılık Eidelman ve arkadaşları¹³ ile Stephen ve Kirkwood⁵³ 20 sn'lik asitleme süresinin 60 sn'ye eşit retansiyon oranı sağladığını, Bilgin ve Sönmez² ise 30 ve 60 sn asitlemenin sürekli dişlerde fissür örtücülerin bağlanma kuvvetleri açısından istatistiksel bir fark oluşturmadığını bildirmişlerdir.

Tandon ve arkadaşları⁵⁴ ise sürekli dişlerde asitleme süresi arttıkça bağlanma kuvvetinin arttığını ancak süreye bağlı olarak bağlanma kuvvetleri arasında gözlenen farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bu nedenle 15 sn asitlemenin bile fissür örtücünün bağlanması için yeterli olacağını savunmuşlardır.

Çalışmamızda da 30 sn ve 60 sn asitleme uygulanan tüm sürekli diş gruplarında asitleme süresinin artmasına bağlı olarak bağlanma kuvvetinin arttığını ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını gözledik.

Asitleme süreleri hakkında bir çok çalışma yapılırken, fissür örtücü uygulamasından önce ilk basamak olan diş yüzeyinin temizlenmesi konusunda da çalışmalar yürütülmüştür.

Asitleme ile mine yüzeyinin kinetiği değiştirildiği gibi yüzeydeki organik birikintiler de uzaklaştırılarak diş yüzeyi temizlenir ve böylece fissür örtücünün tutuculuğu artırılmış olur.^{27,44}

Bu görüş doğrultusunda Manton ve Messer³⁹ 1995 yılında sadece asit uygulaması ile pelikülün diş yüzeyinden kaldırılabilirdiğini ve bu temizliğin fissür örtücünün uygulanması için yeterli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Yine aynı çalışmada 20 sn asitleme süresinin yeterli olduğu da bildirilmiştir.

Waggoner ve Siegal⁵⁶ 1996 yılında yaptıkları çalışmalarında asit uygulamasının dental plak ve kazanılmış pelikülün yanı sıra mine yüzeyinden de 10 mm lik bir kısmı kaldırdığını ve bu nedenle fissür örtücü

uygulamadan önce ayrıca bir profilaktik işleme gerekisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Buna uygun olarak çalışmamızda herhangi bir ön profilaksi uygulanmadan sadece asitleme yapılan gruplarda 30 sn asitleme için 32, 52 kg/cm², 60 sn asitleme için 37, 93 kg/cm² lik bağlanma kuvveti ölçülmüştür. Bu değerler Low ve arkadaşlarına³³ göre fissür örtücülerin diş yüzeyine bağlanması için yeterli olarak bildirilen 26-36 kg/cm² lik bağlanma kuvveti aralığındadır.

Ancak yine de fissür örtücülerin mineye bağlanma kuvvetinin, asitleme işlemi ile birlikte pomza profilaksisi, air-polishing, air-abrazyon tekniklerinin uygulandığı gruplarda daha iyi olduğunu gözledik.

Bizim bulgularımızın aksine Main ve arkadaşları³⁸ pomza profilaksisinin fissür örtücünün bağlanma kuvvetini ve retansiyonunu belirgin olarak artırmadığını, Garcia-Godoy ve Medlock¹⁸ ise pomza profilaksisi ile fissürlerin tamamen temizlenmediğini bu nedenle asidin ve daha sonra da fissür örtücünün fissür tabanına penetre olamadığını ileri sürmüşlerdir. Pomza profilaksisinin pit ve fissürlerdeki materyal birikintilerini tamamiyle gidermediğini belirten daha birçok araştırmaya^{17,39,55} rağmen bu çalışmada asitleme ile birlikte pomza profilaksisi yapılan grupta bağlanma kuvvetinin sadece asitleme yapılan gruba göre daha iyi bulunması, araştırmalarda kullanılan uygulama yüzeylerinin farklı seçilmesinden kaynaklanmış olabilir. Çalışmamızda uygulama yapılacak diş yüzeyi alan boyutlarının standardizasyonunu sağlayabilmek amacıyla dişlerin labial ve lingual yüzeyleri kullanılmıştır. Yukarıda belirtilen araştırmalarda ise pomza profilaksisi oklüzal yüzeylerde uygulanmıştır. Bu durumda pomzanın pit ve fissürlerde kalarak fissür örtücünün tutuculuğunu olumsuz yönde etkilediği düşünülebilir.

Pomza profilaksisi ile air-polishing uygulaması karşılaştırıldığında ise bir kısım araştırıcı^{7,18} air-polishing yönteminin debris daha iyi temizleyerek fissür örtücü uygulandığında çok sayıda resin tag oluşmasını sağladığını ve buna bağlı olarak fissür örtücünün mineye bağlanma kuvvetini arttırdığını ileri sürmüşlerdir.

Sunulan çalışmada ise iki yöntem arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığı gözlenmiştir. Scott ve Greer⁴⁸ ile Brokmann ve arkadaşlarının⁵ bulguları da bu yöndedir. Pomza proflaksisi ile air-polishing yönteminin karşılaştırıldığı iki çalışmada^{5,58} da her iki yöntemin düz yüzeylerde plak ve leke uzaklaştırma kapasitesinin aynı olduğu ancak oklüzal yüzeylerde air-polishing tekniğinin pomza profilaksisine göre daha etkin olduğu gözlenmiştir. Çalışmamızda düz yüzeyler kullanıldığı için iki yöntem arasında fark bulunmaması bu sonuçlarla uygunluk göstermektedir.

Air-polishing tekniğinin asitleme işlemi ile birlikte uygulanmasının fissür örtücülerin tutuculuğunu ne yönde etkilediğine ilişkin aldığımız sonuçlar, asit uygulamasının önemini kaybetmediğini göstermektedir.

Brokmann ve arkadaşları⁵ farklı yüzey hazırlama tekniklerinin fissür örtücünün bağlanma kuvveti üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları bir çalışmada asitleme işlemi ile birlikte uygulandığı zaman air-polishing tekniğinin fissür örtücülerin bağlanma gücünü artırdığını, asitleme yapılmadığı takdirde bağlanma gücünde önemli ölçüde azalma olduğunu gözlemişler ve yeterli bağlanma kuvvetine ulaşmak için asitleme işleminin şart olduğunu belirtmişlerdir.

Benzer bir çalışmada Brown ve Barkmeier⁷ air-polishing ve air-abrazyon yöntemlerinin asitleme ile birlikte fissür örtücülerin bağlanma gücünü artırdıklarını, yüzey hazırlama yöntemleri uygulanmadan tek başına asitlemenin yapıldığı durumlarda ise bağlanma gücünün azaldığını ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bu nedenle asitlemenin tek başına dahi fissür örtücülerin tutuculuğunda önemli bir etken olduğunu ifade ederek asit uygulamasından vazgeçilemeyeceğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca air-polishing ve air-abrazyon teknikleri arasında fissür örtücülerin bağlanma gücü açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı da gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise her iki uygulama arasında fark olduğu ve air-abrazyon tekniğinin air-polishing tekniğine göre daha iyi sonuç verdiği görülmüştür.

Air-polishing tekniği, pit ve fissür yüzeylerinin fis-

sür örtücü uygulamasından önce temizlenmesi ve pürüzlendirilmesi için geleneksel yöntemlere alternatif olarak getirilmiş bir tekniktir. Güçlü bir şekilde hava, su ve özel formüllü sodyum bikarbonat tozu püskürtten air-polishing profilaksi cihazı, dişlerdeki plağı ve dışsal renklemeyi uzaklaştırmak amacıyla kullanılır.^{5,6,18,56,58} Aynı şekilde, fissür örtücü uygulamasından önce oklüzal yüzeylerin hazırlanmasında kullanılan air-abrazyon tekniğinde ise diş yüzeyini aşındırmak için hava basıncıyla püskürtülen alüminyum oksit partikülleri kullanılmaktadır. Bu tekniğin mine yüzeyinin mekanik dağlanmasında veya modifiye edilmesinde, daha uzun sürede ise pit ve fissürlerdeki başlangıç halindeki çürüğün uzaklaştırılması ve kavite preparasyonunda kullanılabileceği bildirilmektedir.^{20,22,30,32}

Çalışmamızda air-abrazyon yönteminin, air-polishing yöntemine göre fissür örtücülerin bağlanma kuvvetleri açısından daha iyi sonuçlar vermesi yukarıda bahsedilen özellikleri ile ilgili olabilir. Çünkü air-abrazyon tekniğinde, fissür örtücü uygulamadan önce fissürlerin tam olarak temizlenmesi mümkün olmaktadır. Araştırmacılar^{20,21} alüminyum oksit partiküllerinin yüksek basınçla diş yüzeyine çarparak organik birikintileri fissürlerden tamamen uzaklaştırabileceğini ve bu şekilde fissür örtücülerin fissürlere daha kolay girebileceğini göstermişlerdir.

Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, air-abrazyon tekniğinin tek başına uygulanması halinde sadece asitleme yapılan uygulamalardakine eş hatta daha yüksek bağlanma gücü elde edildiğini savunan araştırmaların yanı sıra^{30,32} tek başına asit uygulamasının fissür örtücülere daha iyi tutuculuk sağladığını belirten araştırmalar da vardır.^{7,29}

Bizim çalışmamızda da tek başına asitleme uygulandığında, sadece air-abrazyon tekniği uygulanan gruba göre daha iyi sonuç alındığı görülmesine rağmen asitleme ile birlikte air-abrazyon tekniği uygulanan örneklerde tek başına asitleme yapılan örneklerdekine göre bağlanma kuvvetinin daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu da asitleme işleminin uygulanan tekniğin etkinliğini artırdığını göstermektedir.

Yüzey hazırlama teknikleri içerisinde daha radi-

kal bir diğer teknik ise invaziv tekniktir. Bu teknik asitleme ve fissür örtücü uygulaması öncesi, mine sınırları içerisinde frez yardımıyla pit ve fissürlerin mekanik olarak genişletilmesi esasına dayanır. Literatürde enameloplasti veya ameloplasti olarak da adlandırılan bu teknik, süt ve sürekli arka grup dişlerde fissür girişini temizleyerek, başlangıç halindeki çürüğü ortadan kaldırmak ve mine yüzey alanını genişleterek fissür örtücünün tutuculuğunu artırmak amacıyla geliştirilmiş bir tekniktir.^{14,16,31,50,56,62}

De Craene ve arkadaşları¹² invaziv tekniği, pomza profilaksisi ile karşılaştırmalı olarak inceledikleri bir çalışmada her iki teknik arasında anlamlı bir farklılık bulamazken, diğer bazı çalışmalarda^{8,16,34,50} invaziv tekniğin fissür örtücünün tutuculuğunu önemli ölçüde artırdığı gözlenmiştir.

İnvaziv teknik için frezle yapılan preparasyonun arkasından 15-75 snlik^{14,16,50,62} farklı asitleme sürelerinin uygulandığı görülmektedir. Biz ise, çalışmamızda diğer grupların asitleme süreleri ile karşılaştırma olanağı sağlamak için mekanik preparasyondan sonra 30 ile 60 sn asitleme yapmayı uygun gördük.

Zyskind ve arkadaşları⁶² 1998 yılında tek başına air-abrazyon uygulanan, air-abrazyonla birlikte asit uygulanan ve frezle mekanik preparasyon yapıldıktan sonra asit uygulanan (invaziv teknik) dişlerde fissür örtücülerin sızıntısını değerlendirerek air-abrazyonun asitlemeye olan gereksinimi ortadan kaldırdığını, air-abrazyonla birlikte asit uygulanan dişlerle invaziv tekniğin uygulandığı dişlerde örtücünün sızıntısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını gözlemişlerdir. Araştırmacılar air-abrazyon ve invaziv tekniklerin fissür örtücülerin bağlanma kuvveti bakımından da araştırılması ve karşılaştırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Biz de çalışmamızda tek başına air-abrazyon uygulamasının fissür örtücülerin tutuculuğu için yeterli olmadığını ve asitle birlikte uygulandığında air-abrazyon tekniği ile invaziv teknik arasında fissür örtücülerin bağlanma kuvveti açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmadığını gözledik.

Ancak invaziv teknik uygulanan dişlerde; sadece

asit uygulanan, asitleme ile birlikte pomza profilaksisi ve air-polishing tekniği uygulanan dişlere göre fissür örtücülerin tutuculuğu açısından istatistiksel olarak önemli derecede daha iyi sonuçlar elde ettik.

Fissür örtücü uygulamasından önce ön profilaksi amacı ile alternatif arayışında lazer de kullanılmıştır.

Asit uygulanmış sağlıklı mine yüzeyleri SEM ile incelendiğinde üç tip karakteristik yüzey örneği görülmektedir. Tip I'de mine yüzeyinde genel bir pörözite hakimdir, prizma periferleri korunmuş, prizma kolları asitten dolayı erimiştir ve bu görüntü bal peteği olarak tanımlanmıştır. Tip II'de prizma periferlerinin kaybolduğu ya da büyük oranda zarar gördüğü izlenir ve görüntü çakıltaşı olarak adlandırılır. Asitlenen minenin bazı bölgeleri ne Tip I, ne de Tip II'ye uyar ki bu bölgelerde yüzey yapısı Tip III olarak tanımlanır.²⁵ Lazer ile oluşturulan mine morfolojisinin, ortofosforik asit ile oluşan tip III yapısına benzediği bildirilmektedir.^{35,61} Lazer ile insan minesinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin, diş sert dokuları tarafından en iyi absorbe edilen CO₂ lazer ile modifiye edilebileceği ve CO₂ lazer ile pürüzlendirmenin asit uygulamasına göre daha uygun bir yüzey oluşturabileceği belirtilmiş; asitlenmiş yüzeylerle lazerlenmiş yüzeylerin karşılaştırılarak ideal lazer ışınlaması için teknik ve parametrelerin saptanması ve pulpa hasarlarından kaçınılması gerektiği vurgulanmıştır.⁶¹

Walsh⁵⁷ 1996 yılında 30 sn süre ile pürüzlendirme ve lazer uygulaması ile yerleştirilen fissür örtücülerin tutuculuğunu karşılaştırmak amacı ile yaptığı bir klinik çalışmada, ortalama 14,5 aylık gözlem süresi sonunda lazer ile pürüzlendirilen yüzeylerde fissür örtücülerin tutuculuğunun (%97.9) asit ile pürüzlendirilenlere oranla (%94.6) istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte daha iyi olduğunu gözlemiştir. Ayrıca araştırmacı lazer ile pürüzlendirmenin nem kontaminasyonunu engellediğini, yıkama ve kurutma işlemleri ortadan kalktığı için uygulamanın daha basit hale geldiğini, asitlemenin 30 sn uygulanmasına karşın, lazerin 7 sn uygulanması nedeniyle klinik çalışma zamanının azaldığını belirtmiştir.⁵⁷

Shahabi ve arkadaşlarının⁴⁹ 1997 yılında CO₂ lazer uygulaması ile asitle pürüzlendirmenin dentin

bonding ajanın (Scotchbond Multi Purpose) bağlanma kuvveti üzerine etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında her iki uygulamanın bonding ajanın bağlanma kuvveti açısından istatistiksel olarak önemli bir fark oluşturmadığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda 30 sn asit uygulaması ile lazer uygulaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak asitleme işlemi ile birlikte air-polishing ya da air-abrazyon tekniği uygulandığında elde edilen sonuçların, lazer uygulamasından elde edilen sonuçlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha iyi olduğu görülmektedir. Buna neden olarak asitleme işleminin bu yöntemlerin etkilerini güçlendirdiği gösterilebilir. Çünkü bu yöntemlerin tek başlarına uygulandıklarında fissür örtücülerin tutuculuğu açısından lazer tekniği kadar başarılı olmadıkları, hatta sağladıkları bağlanma kuvvetlerinin de Low ve arkadaşları³³ tarafından "kabul edilebilir" olarak belirtilen değerlerin altında olduğu görülmektedir.

Buna göre ; lazer uygulamasının asitleme işlemi yerine kullanılabileceğini ancak fissür örtücülerin tutuculuğu açısından incelenen diğer yüzey hazırlama tekniklerine göre -şimdilik- daha başarılı olmadığını söylemek yanlış olmayacaktır kanısındayız.

Lazerin fissür örtücülerin uygulamalarına girişi yeni olduğu için konu ile ilgili araştırmalar sürmekte, örneğin Er: YAG lazerle mine yüzeyinde asitleme işlemini daha iyi taklit eden bir yapı elde edildiği belirtilmektedir.²⁸

Sonuç olarak :

1. Sürekli dişlerde fissür örtücülerin tutuculuğunu sağlamak için 30 sn 'lik asitleme işlemi yeterli olacaktır.

2. Tek başlarına etkili olmamakla birlikte, asitleme işlemi ile birlikte uygulandıklarında yüzey hazırlama uygulamaları fissür örtücülerin tutuculuğunu artırmaktadır.

3. Asitleme işlemi ile birlikte uygulanan air-abrazyon tekniğinin fissür örtücülerin tutuculuğunun sağlanması açısından en etkili yöntem olduğu gözlen-

miş, ancak invaziv teknikle aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığında olmadığı belirlenmiştir.

4. Lazer uygulamasının asitleme işlemi yerine kullanılabileceği ancak fissür örtücülerin tutuculuğu açısından diğer tekniklerden daha etkili olmadığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Axelsson P, Paulander J, Svärdröm C, Tollskog G, Nordensten S. Integrated caries prevention: Effect of a needs-related preventive program on dental caries in children. *Caries Res* 27: 83-94, 1993.
2. Bilgin Z, Sönmez H. Asitleme süresinin iki farklı fissür örtücünün bağlanma kuvveti ve kenar sızıntısına etkisi. *Pedodonti Klinik/Araştırma* 3: 1-5, 1996.
3. Bogert TR, Garcia-Godoy F. Effect of prophylaxis agents on the shear bond strength of a fissure sealant. *Pediatr Dent* 14: 50-51, 1992.
4. Boudreau GE, Jerge CR. The efficacy of sealant treatment in the prevention of pit and fissure dental caries: A review and interpretation of the literature. *JADA* 92: 383-387, 1976.
5. Brockmann SL, Scott RL, Eick JD. The effect of an air-polishing device on tensile bond strength of a dental sealant. *Quintessence Int* 20: 211-217, 1989.
6. Brockmann SL, Scott RL, Eick JD. An SEM study of the effect of air-polishing on the enamel-sealant surface. *Quintessence Int* 21: 201-206, 1990.
7. Brown JR, Barkmeier WW. A comparison of six enamel treatment procedures for sealant bonding. *Pediatr Dent* 18: 29-31, 1996.
8. Chesnutt JG, Scafer F, Jacobson APM, Stephen KW. The prevalence and effectiveness of fissure sealants in Scottish adolescents. *Br Dent J* 177: 125-129, 1994.
9. Christensen GJ. Fluoride made it; why haven't sealants. *JADA* 123: 89-90, 1992.
10. Clark WB, Gibbons RJ. Influence of salivary components and extracellular polysaccharide synthesis from sucrose on the attachment of streptococcus mutans 6715 to hydroxyapatite surfaces. *Infect Immun* 18: 514-523, 1977.
11. Cueto E, Buonocore MG. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: its use in caries prevention. *JADA* 75: 121-128, 1967.

12. De Craene GP, Martens C, Dermaut R. The invasive pit and fissure sealing technique in pediatric dentistry: An SEM study of a preventive restoration. *J Dent Child* 55: 32-42, 1988.
13. Eidelman E, Shapira J, Houpt M. The retention of fissure sealants using twenty second etching time. *J Dent Child* 51: 422-424, 1984.
14. Feldens EG, Feldens CA, Araujo FB, Souza MAL. Invasive technique of pit and fissure sealants in primary molars: A SEM study. *J Clin Pediatr Dent* 18: 187-190, 1994.
15. Futatsuki M, Kubota K, Chan-yeh Y, Park K, Moss SJ. Early loss of pit and fissure sealant: A clinical and SEM study. *J Clin Pediatr Dent* 19: 99-104, 1995.
16. Garcia-Godoy F, Araujo FB. Enhancement of fissure sealant penetration and adaptation: The enameloplasty technique. *J Clin. Pediatr Dent* 19: 13-18, 1994.
17. Garcia-Godoy F, Gwinnett AJ. Penetration of acid solution and gel in occlusal fissures. *JADA* 114: 809-810, 1987.
18. Garcia-Godoy F, Medlock JW: An SEM study of the effects of air-polishing on fissure surfaces. *Quintessence Int* 19: 465-467, 1988.
19. Garcia-Godoy F, Perez R, Hubbard G. Effect of prophylaxis pastes on shear bond strength. *J Clin Orthod* 25: 571-573, 1991.
20. Goldstein RE, Parkins FM. Air-abrasive Technology: its new role in restorative dentistry. *JADA* 125: 551-557, 1994.
21. Goldstein RE, Parkins FM: Using air-abrasive technology to diagnose and restore pit and fissure caries. *JADA* 126: 761-766, 1995.
22. Goto G, Zhang Y. Kinetic cavity preparation: protection of the cavo-surface enamel. *J Clin Pediatr Dent* 21: 61-65, 1996.
23. Guidelines for pediatric restorative dentistry by American Academy of Pediatric Dentistry. Special issue reference manual 95: 16-56, 1994.
24. Handelman SL, Shey Z. Michael Buonocore and the Eastman Dental Center: A historic perspective on sealants. *J Dent Res* 75: 529-534, 1996.
25. Hicks MJ, Silverstone LM. Acid-etching of caries-like lesions of enamel: A scanning electron microscopic study. *Caries Res* 18: 327-335, 1984.
26. Hinding JH, Buonocore MG. The effects of varying the application protocol on the retention of pit and fissure sealant: A two year clinical study. *JADA* 89: 127-131, 1974.
27. Hosoya Y, Goto G: The effects of cleaning, polishing pretreatments and acid etching times on unground primary enamel. *J Pedo* 14: 84-92, 1990.
28. Israel M, Cobb CM, Rossmann JA, Spencer P: The effects of CO₂, Nd:YAG and Er: YAG lasers with and without surface coolant on tooth root surfaces. An in vitro study. *J Clin Periodontol* 24: 595-602, 1997.
29. Kanellis MJ, Warren JJ, Levy S: Comparison of air-abrasion versus acid-etch sealant techniques: six month retention. *Pediatr Dent* 19: 258-261, 1997.
30. Keen DS, Von Fraunhofer, Parkins FM: Air abrasive "etching" composite bond strengths (Abstract no. 238) *J Dent Res* 73: 131, 1994.
31. Kramer PF, Zelante F, Lorzetti MR: The immediate and long term effects of invasive and non-invasive pit and fissure sealing techniques on the microflora in occlusal fissures of human teeth. *Pediatr Dent* 16: 108-112, 1993.
32. Laurell K, Lord W, Bech M: KCP effects on bonding to enamel and dentin (Abstract no. 1437) *J Dent Res* 72: 283, 1993.
33. Low T, Davies E, Von Fraunhofer J: A method of determining the tensile bond strength of fissure sealant materials. *J Oral Rehabil* 2: 341-347, 1975.
34. Lygidakis NA, Qulis KI, Christodoulidis A: Evaluation of fissure sealants retention following four different isolation and surface preparation techniques. Four year clinical trial. *J Clin Pediatr Dent* 19: 23-25, 1994.
35. Mc Donald R, Zakariasen KL, Peters J, Best S: Comparison of lased and acid etched enamel using scanning electron microscopy (Abstract no. 174) *J Dent Res* 69: 1990.
36. Macpherson LMD, Mac Farlane TW, Weetman DA, Stephen KW: Comparison of the plaque microflora from natural and appliance-borne enamel surface. *Caries Res* 25: 58-64, 1991.
37. Mafeni JD, Messer LB: Parenteral knowledge and attitudes towards pit and fissure sealants. *Aust Dent J* 39: 172-180, 1991.
38. Main C, Thomson JL, Cummings A: Surface treatment studies aimed at streamlining fissure sealant application. *J Oral Rehabil* 10 : 307-317, 1983.
39. Manton DJ, Messer LB : Pit and fissure sealants : Another major cornerstone in preventive dentistry. *Aust Dent J* 40 : 22-29, 1995.
40. Mathewson RJ, Primosch RE : Fundamentals of Pediatric Dentistry. Quintessence Publishing Co Inc 1995.

41. Meurman JH, Frank RM : Scanning electron microscopic study of the effect of salivary pellicle on enamel erosion. Caries Res 25: 1-6, 1991.
42. Newburn E : Cariology. San Francisco, California, Quintessence Publishing Co 1989.
43. Pope BD, Garcia-Godoy F, Summitt JB, Chan C : Effectiveness of occlusal fissure cleansing methods and sealant micromorphology. J Dent Child 63 : 175-180, 1996.
44. Retief DH : Effect of Conditioning the enamel with phosphoric acid. J Dent Res 52 : 333-341, 1973.
45. Ripa L W : The current status of pit and fissure sealants : A review. J Can Dent Assoc 51 : 367-380, 1985.
46. Ripa L W : Sealants revisited : An update of the effectiveness of pit and fissure sealants. Caries Res 27 : 77-82, 1993.
47. Rueggeberg EA : Substrate for adhesion testing to tooth structure : Review of the literature. Dent Mater 7: 2-10, 1991.
48. Scott L, Greer D: The effect of an air polishing device on sealant bond strength. J Prosthet Dent 58 : 384-387, 1987.
49. Shahabi S, Brockhurst PJ, Walsh L J : Effect of tooth-related factors on the shear bond strengths obtained with CO2 laser conditioning of enamel. Aust Dent J 42 : 81-84, 1997.
50. Shapira J, Eidelman E : Six-year clinical evaluation of fissure sealants placed after mechanical preparation : a matched pair study. Pediatr Dent 8 : 204-205, 1986.
51. Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ: Oral fluid contamination of etched enamel surfaces : a SEM study. JADA 110 : 329-332, 1985.
52. Simonsen RJ : Retention and effectiveness of dentel sealant after 15 years. JADA 122 : 34-42, 1991.
53. Stephen KW, Kirkwood M : Retention of a filled fissure sealant using reduced etch time : a two-year study in 6 to 8-year old children. Br Dent J 153 : 232-233, 1982.
54. Tandon S, Kumari R, Udupa S : The effect of etch time on the bond strength of a sealant and on the etch pattern in primary and permanent enamel : An evaluation. J Dent Child 56 : 186-190, 1989.
55. Taylor C, Gwinnett AJ : A study of the penetration of fissure sealants into pit and fissures. JADA 87 : 1181-1188, 1979.
56. Waggoner WF, Siegal M : Pit and fissure sealant application: Updating the technique. JADA 127 : 351-361, 1996.
57. Walsh LJ : Split-mouth study of sealant retention with carbon dioxide laser versus acid etch conditioning. Aust Dent J 41 : 124-127, 1996.
58. Weaks LJ, Leshner NB, Barnes CM : Clinical evaluation of the Prophy-Jet as an instrument for routine removal of tooth stain and plaque. J Periodontol 55 : 486-488, 1984.
59. White EG : Clinical oral pediatrics. Quintessence Publishing Co. Inc., Chicago, Berlin, Rio de Janeiro, Tokyo, 1981.
60. Williams BF, Von Fraunhofer JA, Winter GB : Tensile bond strength between fissure sealants and enamels. J Dent Res 53 : 23-27, 1974.
61. Zakariasen KL, Mac Donald R, Boran T : Spotlight on lasers. A look at potential benefits. JADA 122 : 58-62, 1991.
62. Zyskind D, Zyskind K, Hirschfeld Z, Fuks AB : Effect of etching on leakage of sealants placed after air abrasion. Pediatr Dent 20 : 25-27, 1998.

Yazışma adresi

Doç. Dr. Firdevs TULGA
AÜ Dişhekimliği Fakültesi
Pedodonti Anabilim Dalı
Beşevler - 06500 ANKARA

GİRİŞ

Günümüzde gelişmiş ülkelerde koruyucu diş sağlığı programlarının başlarıyla uygulanmasının bir

sonucu olarak çocuklarda çürük prevalansı oldukça azalmıştır. Ancak çocuklardaki çürük oranı azalmakta olmasına rağmen çürüğün diş yüzeylerine gövde dağılımında, pit ve fissür çürüğü oranında artış gözle