

Özgün araştırma makalesi

Farklı polimerizasyon protokolleri ve yüzey uygulama metodlarının iki farklı fissür örtücünün makaslama bağlanma dayanım kuvveti üzerine etkisi

Sezin Özer,^{1*} Nihan Gönüloğlu,² Emine Şen Tunç,¹
Tuba Ay²

¹Pedodonti Anabilim Dalı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, ²Konservatif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Samsun, Türkiye

ÖZET

AMAÇ: İki farklı rezin esaslı fissür örtücünün [BeautiSealant (BS), UltraSeal XT hydro (UH)], fosforik asit (Ultra-Etch asit) veya primer (BeautiSealant Primer) uygulanarak, 3. nesil bir light emitting diode (LED) ışık cihazının iki farklı moduyla (Standart mod; 10 sn veya Xtra power mod; 3 sn) polimerizasyonu sonrasında mineye makaslama bağlanma dayanım kuvvetini *in vitro* olarak değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM: Çekilmiş 40 adet insan 3. molar dişinden 80 adet mine örneği elde edildi. Örnekler yüzey uygulama metodlarına, fissür örtücü tipine ve polimerizasyon protokollerine göre rastgele 8 alt gruba ayrıldı (n=10). Gruplar; Grup 1: Asit + BS + Xtra power mod, Grup 2: Primer + BS + Xtra power mod, Grup 3: Asit + BS + Standart mod, Grup 4: Primer + BS + Standart mod, Grup 5: Asit + UH + Xtra power mod, Grup 6: Primer + UH + Xtra power mod, Grup 7: Asit + UH + Standart mod, Grup 8: Primer + UH + Standart mod şeklinde idi. Örneklerin makaslama bağlanma dayanım kuvveti (MBDK) değerleri Instron cihazı kullanılarak (1.0 mm/dk) ölçüldü. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri tek yönlü ANOVA ve Tukey's testleri kullanılarak yapıldı (p<0.05).

BULGULAR: Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptandı (p<0.05). BS grubunun tüm alt gruplarında MBDK değerleri UH grubunun tüm alt gruplarından düşüktü (p<0.05). Tüm gruplar arasında en yüksek MBDK değeri Grup 5'te, en düşük Grup 1'de elde edildi.

SONUÇ: Fissür örtücülerin MBDK değerleri, yüzey uygulama işlemleri ve polimerizasyon protokollerinden etkilenmektedir.

ANAHTAR KELİMELELER: Giomer; LED dental sertleştirici ışıklar; makaslama bağlanma dayanım kuvveti

Makale gönderiliş tarihi: 15 Aralık 2014; Yayına kabul tarihi: 27 Mayıs 2015
*İletişim: Sezin Özer, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AD, 55139 Atakum, Samsun, Türkiye;
e-posta: sezinsezgin78@yahoo.com

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN: Özer S, Gönüloğlu N, Şen Tunç E, Ay T. Farklı polimerizasyon protokolleri ve yüzey uygulama metodlarının iki farklı fissür örtücünün makaslama bağlanma dayanım kuvveti üzerine etkisi. *Acta Odontol Turc* 2016;33(1):18-23

EDİTÖR: Güven Kayaoğlu, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

YAYIN HAKKI: © 2016 Özer ve ark. Bu eserin yayın hakkı [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) ile ruhsatlandırılmıştır. Sınırsız kullanım, dağıtım ve her türlü ortamda çoğaltım, yazarlar ve kaynağın belirtilmesi kaydıyla serbesttir.

[Abstract in English is at the end of the manuscript]

GİRİŞ

Diş çürükleri, bireysel, toplumsal ve profesyonel yaklaşımların birlikteliğiyle önlenemeyen ve tüm dünyayı ilgilendiren yaygın bir sağlık sorunudur. Çocuklardaki ve yetişkinlerdeki diş çürüklerinin çoğunluğunu, dişler ağızda sürdükten hemen sonra pit ve fissürlerde gözlemlenen ve çok hızlı ilerleyen okluzal çürükler oluşturmaktadır.¹ Pit ve fissürlerin morfolojilerinin plak ve bakteri retansiyonu için uygun ortam yaratması ve bu bölgelerde minenin ince olması nedeniyle demineralizasyonun dentine kolayca ilerlemesi, okluzal çürüklerin oluşumunu hızlandırmaktadır.²

Fissür örtücüler, mikromekanik olarak dişe bağlanarak fissürlerde plak mikroflorası ve gıda kaynaklı debrisin birikmesini önleyen materyallerdir.³ Fissür örtücülerin klinik başarısı mine yüzeyine bağlanma düzeylerine ve pit ve fissürleri ağız ortamından izole edebilme kapasitelerine bağlıdır. Bağlanma ve retansiyonun sağlanması için örtücü materyalin pürüzlendirilmiş mine yüzeyine başarılı şekilde penetre olması ve yeterli derecede polimerizasyonun sağlanmış olması gerekmektedir.^{4,5}

Fissür örtücü uygulamalarında geleneksel asitle pürüzlendirme yöntemi mineye bağlantıda geleneksel bir yöntemdir.⁶ Fosforik asit uygulaması, mine yüzeyinde düzensiz mikropözite oluşturarak rezin esaslı örtücü materyalinin mineye infiltrasyonunu sağlar. Ancak, dişin fosforik asitten arındırılması sırasında ağızda hoş olmayan bir tat bırakması özellikle çocuk hastalar için istenmeyen bir durumdur.^{7,8}

Günümüz teknolojisindeki yeni gelişmeler doğrultusunda asitleme ve yıkama gerektirmeyen, giomer yapıda florür salan yeni bir fissür örtücü sistemi (BeautiSealant Primer + BeautiSealant, Shofu) geliştirilmiştir. Bu materyaller floro alumino silikat cam taneciklerinin rezin matrisi içerisine katılmasıyla elde edilirler ve cam iyonmer simanlar gibi florür salınımı ve reşarj olma özelliğine sahiptirler.⁹ Bunun yanında, asitle pürüzlendirme ve yıkama işlemlerini gerektirmediklerinden asitle pürüzlendirme sırasında ortaya çıkan olumsuzlukları ortadan kaldırırlar ve klinik uygulama süresini kısaltarak hem hasta hem de hekim için zaman tasarrufu sağlarlar.^{8,10}

Rezin esaslı restoratif materyallerin gerekli fiziksel ve biyolojik özelliklerinin tam olarak sağlanabilmesinde etkili ve yeterli bir polimerizasyon elde edilmesi önem taşımaktadır.¹ Günümüzde üretilen 3. nesil LED ışık cihazlarının (Valo, Ultradent), 3200 mW/cm² ışınlama gücüne ve 3-6 s'ye kadar güvenli polimerizasyon yapabilme kapasitesine sahip oldukları ileri sürülmektedir.^{12,13} Üçüncü nesil LED ışık cihazının polimerizasyon etkinliği genel olarak araştırılmış olmasına^{14,15} rağmen fissür örtücü uygulamaları sırasındaki etkinliği konusunda sınırlı bilgi bulunmaktadır. Bu çalışmada, biri giomer yapıdaki iki farklı rezin esaslı fissür örtücünün geleneksel asitle pürüzlendirme veya kendinden pürüzlendirmeli primer uygulanarak 3. nesil LED ışık cihazının iki farklı moduyla polimerizasyonu sonrasında makaslama bağlanma dayanım kuvveti (MBDK) direncini *in vitro* olarak değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu çalışmanın sıfır hipotezleri: 1) farklı yüzey hazırlama işlemleri, fissür örtücülerin mineye MBDK'leri arasında fark yaratmaz; 2) farklı polimerizasyon protokolleri, fissür örtücülerin mineye MBDK'leri arasında fark yaratmaz.

Tablo 1. Malzemeler ve içerikleri/özellikleri

Malzemeler	İçerikleri	Lot No	Üretici
BeautiSealant	S-PRG doldurucu, floroboroalumino silikat cam, üretilen dimetakrilat, trietilen dimetakrilat, mikro füm silika ve diğerleri	111216	Shofu Inc., Kyoto, Japonya
BeautiSealant Primer	Aseton, distile su, karboksil asit monomer, fosforik asit monomer ve diğerleri	101209	Shofu Inc., Kyoto, Japonya
UltraSeal XT hydro	Trietilen glkol dimetakrilat, diüretan dimetakrilat, alüminyum oksit, metakrilik asit, titanyum dioksit, sodyum monoflorofosfat	DO 54	Ultradent, South Jordan, UT, ABD
Ultra-Etch asit	%35 fosforik asit	R116	Ultradent, South Jordan, UT, ABD
Işık cihazı	Tipi	Seri no	Üretici
VALO	3. nesil LED Işık çıkış gücü ve önerilen polimerizasyon süresi: Standart mod: ~1400 mW/cm ² +/-%10, 20 sn Xtra power mod: ~3200 mW/cm ² +/-%10, 6 sn	SNC 14556	Ultradent, South Jordan, UT, ABD

GEREÇ VE YÖNTEM

Materyaller

Çalışmada iki farklı fissür örtücü: BeautiSealant (BS) ve UltraSeal XT hydro (UH), iki farklı yüzey hazırlama işlemi uygulanarak (Ultra-Etch ve BeautiSealant Primer) ve 3. nesil LED ışık cihazının (Valo, Ultradent, South Jordan, UT, ABD) farklı polimerizasyon modları kullanılarak test edildi (Tablo 1).

Fissür örtücü örneklerinin hazırlanması

Çalışmada 40 adet çekilmiş, çürüksüz 3. büyük azı diş kullanıldı. Dişler çekildikten sonra florür içermeyen bir pomza ile temizlenip yıkandı ve %0.1 timol solüsyonunda oda sıcaklığında çalışma protokolleri başlatılana dek bir ay süre ile bekletildi.¹⁶ Dişler mine-sement sınırından kesilerek kökler uzaklaştırıldı. Koronal parça mezial ve distal olarak ikiye ayrıldı ve mine yüzeyleri dışarıda kalacak şekilde akrilik rezin içine gömüldü. Dişlerin yüzeyleri 600 grid zımpara ile su altında düzleştirildi (Phoenix beta, Buehler, Duesseldorf, Almanya).¹⁷ Örnekler yüzey uygulama metodlarına, fissür örtücü tipine ve polimerizasyon protokollerine göre rastgele olacak şekilde 8 alt gruba ayrıldı:

Grup 1: %35 fosforik asit uygulaması + BS + 3 sn Xtra power mod ile polimerizasyon,

Grup 2: BS primer uygulaması + BS + 3 sn Xtra power mod ile polimerizasyon,

Grup 3: %35 fosforik asit uygulaması + BS +10 sn standart mod ile polimerizasyon,

Grup 4: BS primer uygulaması + BS +10 sn standart mod ile polimerizasyon,

Grup 5: %35 fosforik asit uygulaması + UH + 3 sn Xtra power mod ile polimerizasyon,

Grup 6: BS primer uygulaması + UH + 3 sn Xtra power mod ile polimerizasyon,

Grup 7: %35 fosforik asit uygulaması + UH + 10 sn standart mod ile polimerizasyon,

Grup 8: BS primer uygulaması + UH +10 sn standart mod ile polimerizasyon.

Geleneksel asitle pürüzlendirme işlemi için %35 fosforik asit jel (Ultra-Etch asit, Ultradent, South Jordan, UT, ABD) mineye 15 sn uygulandı 10 sn su ile yıkandı ve hava spreyi ile hafifçe kurutuldu.

Primer ile yüzey hazırlama işlemi için BeautiSealant Primer (Shofu Inc. Kyoto Japonya) kullanıldı. Diş yüzeyine 5 sn primer uygulandı ve 5 sn süresince hafifçe kurutuldu.

Fissür örtücüler mine yüzeylerine yerleştirilen silindirik kalıplara (0.8 mm çapında, 2 mm yüksekliğinde) üretici firmalarının önerileri doğrultusunda uygulandı. Üzerine şeffaf strip bant yerleştirilerek LED ışık cihazının Xtra power modunda 3 sn (3200 mv/cm²) veya standart modunda 10 sn (1000 mv/cm²) süreler ile 1 mm mesafeden polimerize edildi. Örneklerin kalıpları bistüri ile kesilerek uzaklaştırıldı. Örnekler 37 °C'de distile suda 24 saat bekletildikten sonra 5-55 °C'lerde 30 sn bekleme süresiyle 500 kere termal esitmeye tabii tutuldu (DTS B1, Dentester, Salubris Technica, İstanbul, Türkiye).

Makaslama bağlanma dayanım kuvvetlerinin ölçülmesi

Universal Instron cihazı ile (Lloyd LRX; Lloyd Instruments, Fareham, Hants, İngiltere) fissür örtücü materyallerin makaslama bağlanma dayanımları (1.0 mm/dk) ölçüldü. Gruplardan elde edilen ortalama MBDK değerleri kilogram cinsinden elde edilerek Newton'a (1 kg = 9.81 Newton) ve daha sonra Paskal'a çevrildi (MPa=Newton/mm²).⁸

Örnekler, stereomikroskop (Nikon SMZ 1500, Tokyo, Japonya) altında x25 büyütülerek kırık tipleri incelendi. Kırık analizleri, koheziv kırık (kırık fissür örtücünün içinde veya dişte), adeziv kırık (kırık bağlantı yüzeyinde) veya miks kırık (koheziv ve adeziv kırığın birleşimi) şeklinde sınıflandırıldı.¹⁸

İstatistiksel değerlendirme

Gruplardan elde edilen MBDK değerlerinin ortalama ve standart sapmaları (MPa) tespit edildi. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde tek yönlü varyans analizi ANOVA ve Tukey's çoklu karşılaştırma testleri kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık p<0.05 olarak kabul edildi.

BULGULAR

Tüm gruplardan elde edilen ortalama MBDK değerleri (Ort±SS, MPa) ve gruplar arası istatistiksel karşılaştırma sonuçları Tablo 2'de görülmektedir.

BS grubundan elde edilen ortalama MBDK değerlerinin UH grubunda saptanan ortalama MBDK değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu belirlendi (p<0.05). Tüm gruplar arasında ortalama MBDK değeri en yüksek: asit + UH + 3 sn Xtra power mod ile polimerizasyon yapılan grupta (Grup 5; 41.62±6.75) gözlemlenirken; en düşük: asit + BS + Xtra power mod ile polimerizasyon yapılan grupta (Grup 1; 1.93±0.52) gözlemlendi.

Materyaller kendi içinde polimerizasyon süresi sabit tutularak yüzey hazırlama işlemlerine göre karşılaştırıldığında, asit + BS grubunda saptanan ortalama MBDK değerlerinin, primer + BS grubunda saptanan ortalama MBDK değerlerinden düşük olduğu ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gözlemlendi (p>0.05). Aksine, asit + UH grubunda saptanan ortalama MBDK değerlerinin, primer + UH grubunda saptanan ortalama MBDK değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi (p<0.05).

Materyaller kendi içinde yüzey hazırlama işlemleri sabit tutularak polimerizasyon protokollerine göre karşılaştırıldığında, BS grubunda polimerizasyon süresi arttıkça MBDK değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı (p<0.05), UH grubunda ise polimerizasyon süresinin MBDK değerlerini istatistiksel olarak anlamlı şekilde etkilemediği belirlendi (p>0.05).

BS grubunda en yüksek makaslama bağlanma dayanımı değeri Grup 4'te gözlenirken (Primer + BS + 10 sn; 26.12±6.13) en düşük makaslama bağlanma dayanımı değeri ise Grup 1'de (Asit + BS + 3 sn; 1.93±0.52) elde edildi (p<0.05).

UH grubunda ise en yüksek makaslama dayanım kuvveti değeri Grup 5'ten (Asit + UH + 3sn; 41.62±6.75) en düşük makaslama dayanım kuvveti değeri Grup 8'den (Primer + UH + 10 sn; 28.16±6.57) elde edildi (p<0.05).

Tablo 2. Grupların makaslama bağlanma dayanım kuvveti değerleri Ortalama±SS (MPa)

Gruplar	Ortalama±SS	Kırık analizleri (A/K/M)
Grup 1	1.93±0.52 ^e	9/0/1
Grup 2	6.69±2.47 ^e	7/0/3
Grup 3	25.13±4.84 ^d	8/2/0
Grup 4	26.12±6.13 ^d	5/3/2
Grup 5	41.62±6.75 ^a	5/4/1
Grup 6	33.48±5.81 ^{bc}	3/6/1
Grup 7	39.23±4.20 ^{ab}	2/6/2
Grup 8	28.16±6.57 ^{cd}	1/6/3

*Aynı üstsimge harfler arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p>0.05)
Kırık analizleri için, A: Adeziv kırık, K: Koheziv kırık, M: Miks kırığı göstermektedir

Kırık analizi sonuçları Tablo 2'de gösterildi. UH grubunda sıklıkla mikrs ve koheziv kırıklara rastlanırken, BS grubunda daha çok adeziv kırıklar gözlemlendi.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonucunda; farklı yüzey hazırlama işlemleri fissür örtücülerin mineye MBDK değerleri arasında fark yaratmaz hipotezi BS grubu için kabul edilirken UH grubu için reddedilmiştir. Aksine, farklı polimerizasyon protokolleri fissür örtücülerin mineye MBDK değerleri arasında fark yaratmaz hipotezi ise BS grubu için reddedilirken UH grubu için kabul edilmiştir.

Fissür örtücülerin klinik başarısı fissür örtücünün okluzal pit ve fissürlere bağlanma kapasitesi ile ilişkilidir.^{19,20} Makaslama bağlanma dayanım testleri fissür örtücülerin mine yüzeyine bağlanma potansiyelini değerlendiren testlerden biridir.^{21,22}

Diş hekimliği pratiğinde özellikle çocuk hastalarda pit ve fissür örtülmesi hassas bir teknik gerektirmektedir. Geleneksel fissür örtücü uygulamaları, dişin izolasyonu, asitle pürüzlendirilmesi, asitin yıkanarak uzaklaştırılması ve fissür örtücünün uygulanması işlemlerini içermektedir.²³ Asitle pürüzlendirme işlemi mine de 25-50 µm derinliğinde rezin tagları oluşmaktadır. Bu sayede de örtücü uygulandıktan ve polimerize edildikten sonra mine ve örtücü arasında kuvvetli, dayanıklı ve etkili bir bağlantı sağlanmaktadır. Bununla birlikte asitle pürüzlendirme işlemi sırasında özellikle çocuk hastalarda asitin kötü tadı, dişin yeniden izolasyonu sırasında tükürük kontaminasyonu olma ihtimali, işlemin uzun sürmesi ve tedavi sırasında hastanın anksiyetesinin artması gibi sıkıntılar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle klinik işlemler sırasında uygulama basamaklarının azaltılması veya sürelerinin kısaltılması diş hekimliği pratiğinde önemli avantaj sağlar.^{24,25} Bu sıkıntıları ortadan kaldırmak amacıyla günümüzde farklı yüzey hazırlama işlemlerine sahip fissür örtücü sistemleri geliştirilmiştir.

Çalışmada kullanılan BS fissür örtücü materyali florür salınımı ve reşarj olma özelliğine sahip, giomer teknolojisiyle üretilmiş, kendine ait bir primer ile kullanılması önerildiğinden asitle pürüzlendirme ve yıkama işlemleri gerektirmeyen bir materyaldir⁹. UH ise yine florür salınımı yapan üretici firma tarafından geleneksel asitle pürüzlendirme işlemi ile kullanımı önerilen bir hidrofilik bir rezin esaslı fissür örtücüdür.¹³ BS grubunun tüm alt gruplarında bağlanma dayanım kuvveti değerlerinin UH grubunun tüm alt gruplarındaki bağlanma dayanım kuvveti değerlerinden düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucun materyal içerikleri ve üretim teknolojilerindeki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Nitekim, dolduruculu fissür örtücülerin MBDK'sinin doldurucusuz olanlardan düşük olduğunu bildiren Push-

palatha ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın bulguları bizim bulgularımızla paraleldir ve materyal içeriklerinin MBDK'yi etkilediğini göstermektedir.²⁶

Bu çalışmada BS gruplarında en yüksek bağlanma dayanım kuvvetleri primer uygulanarak hazırlanan gruplardan, UH grubunda ise en yüksek bağlanma dayanım kuvvetleri geleneksel asitle pürüzlendirme işlemi uygulanan gruplardan elde edilmiştir. En yüksek değerlerin elde edildiği bu gruplar üretici firmanın önerisi doğrultusunda hazırlanan gruplardır. BS fissür örtücü materyalinin kullanılması durumunda kendi primeri ile yapılan uygulamalar daha yüksek bağlantı kuvvetinin oluşmasını sağlayarak uzun süreli klinik başarıların elde edilmesini sağlayabilir. UH örtücü materyalinin kendi asidiyle kullanıldığı durumlarda da benzer avantajlar söz konusu olabilir. Ancak, UH grubunda kendinden pürüzlendirmeli primer ile yüzey hazırlama işlemi yapılan gruplardan elde edilen MBDK değerleri yine de tüm BS gruplarından yüksektir. Bu sonuç, uyum problemi gösteren hastaların rezin esaslı fissür örtücü uygulamalarında yüzey hazırlama ajanı olarak kendinden pürüzlendirmeli primerin geleneksel yöntemle alternatif olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir.

Rezin esaslı fissür örtücülerin ideal klinik performansı sağlanması için yeterli derecede polimerize edilmesi önemli bir faktördür.²⁷ Etkin ve yeterli polimerizasyonu, ışık cihazının yoğunluğu ve dalga boyu, polimerizasyonun süresi ve yöntemi ve materyalden kaynaklanan faktörler etkilemektedir.²⁸ Çalışmada kullanılan UH materyalinin 3 sn (3200 mv/cm²) süre ile polimerize edildiği gruplarda ortalama MBDK değerleri 12 sn (1000 mv/cm²) süre ile polimerize edilen gruplardan sayısal olarak yüksek bulunmuş olsa da aralarındaki fark anlamlı değildir. UH materyalinin üretici firma tarafından Valo ışık cihazının Xtra power modunda kullanımı önerilmektedir.¹³ Bununla birlikte BS gruplarında 3. nesil LED ışık cihazının Xtra Power modunda yapılan polimerizasyon, standard modla yapılan polimerizasyon kadar yüksek bağlanma kuvveti değerleri vermemiştir. Materyallerin monomer miktarlarının ve üretim teknolojilerindeki farklılıkların bu sonuçlara neden olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle giomer teknolojisi ile üretilen BS fissür örtücü materyalinin kullanıldığı durumlarda yeterli bağlanma kuvvetinin elde edebilmek için üretici firmanın da önerdiği gibi en az 10 sn süre ile polimerizasyon yapılması gerektiği düşünülmektedir. UH kullanılarak yapılan tedavilerde ise üretici firmanın da önerdiği gibi 3 sn polimerizasyon (3200 mv/cm²) yeterli bağlantı kuvvetinin sağlanmasında yeterli olacaktır.

SONUÇ

Çalışmanın sınırları dahilinde, 1) BeautiSealant için en iyi bağlantı değerleri üretici firmanın önerisi doğrultusunda BeautiSealant primer ile yüzey hazırlanması ve

10 sn süre ile polimerizasyon yapılması sonucunda elde edilmiştir. Dolayısıyla klinisyenler dental materyallerin üretici talimatlarını dikkate almalıdırlar. 2) UH grubunda 3. nesil LED ışık cihazlarının Xtra power modunda ışınlama yapılarak yeterli bir bağlantı kuvveti elde edilmektedir. Bu nedenle fissür örtücü uygulamalarında zamandan tasarruf sağlayabilmek ve nem kontaminasyonu riskini azaltmak için 3. nesil LED ışık cihazları kullanılabilir. Bununla birlikte kesin bir karara varılmadan önce fissür örtücülerin yüzey hazırlama işlemlerini ve yeni nesil LED ışık cihazlarının bağlantı kuvvetini arttırmadaki etkinliğini karşılaştırmaya yönelik geniş kapsamlı *in vitro* ve *in vivo* pek çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

Çıkar çatışması: Yazarlar bu çalışmayla ilgili herhangi bir çıkar çatışmalarının bulunmadığını bildirmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Splieth CH, Ekstrand KR, Alkilzy M, Clarkson J, Meyer-Lueckel H, Martignon S, *et al.* Sealants in dentistry: outcomes of the ORCA Saturday Afternoon Symposium 2007. *Caries Res* 2010;44:3-13.
- Henderson HZ, Setcos JC. Pit and fissure sealants. McDonald RE, Avery DR, eds. *Dentistry for child and adolescent*. St Louis: Mosby Co; 1999. p.373-83.
- Koch G, Poulsen S, Twetman S. Caries prevention in child dental care. Koch G, Poulsen S, eds. *Pediatric dentistry: a clinical approach*. Copenhagen: Munksgaard; 2001. p.119-45.
- Powell PB, Johnston JD, Hembree JH, McKnight JP. Microleakage around a pit and fissure sealant. *ASDC J Dent Child* 1977;44:298-301.
- Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: review of the literature. *Pediatr Dent* 2002;24:393-414.
- Symons AL, Chu CY, Meyers IA. The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. *J Oral Rehabil* 1996;23:791-8.
- Waggoner WF, Siegal M. Pit and fissure sealant application: updating the technique. *J Am Dent Assoc* 1996;127:351-61.
- Dhillon JK, Pathak A. Comparative evaluation of shear bond strength of three pit and fissure sealants using conventional etch or self-etching primer. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2012;30:288-92.
- Shofu Dental Corporation [Internet]. Available from: http://www.shofu.com/shofu_images/Literature/beautisealant%20brochure.pdf (cited 2014 Dec 10).
- Moshonov J, Stabholz A, Zyskind D, Sharlin E, Peretz B. Acid-etched and erbium: yttrium aluminium garnet laser-treated enamel for fissure sealants: a comparison of microleakage. *Int J Paediatr Dent* 2005;15:205-9.
- Çelik Ç, Özel Y. Rezin restoratif materyallerin polimerizasyonunda kullanılan ışık kaynakları. *ADO J Clin Science* 2008;2:109-15.
- Flury S, Lussi A, Hickel R, Ilie N. Light curing through glass ceramics with a second-and a third-generation LED curing unit: effect of curing mode on the degree of conversion of dual-curing resin cements. *Clin Oral Investig* 2013;17:2127-37.
- Ultradent Products. Inc. [Internet] Available from: https://www.ultradent.com/SiteCollectionImages/Multi-Media-Tab/Brochures/Prevent-Hygiene/Documents/UltraSeal-XT-hydro_Sales%20Sheet.pdf (cited 2015 May 27).
- Leprince J, Devaux J, Mullier T, Vreven J, Leloup G. Pulpal-temperature rise and polymerization efficiency of LED curing lights. *Oper Dent* 2010;35:220-30.
- Sim JS, Seol HJ, Park JK, Garcia-Godoy F, Kim HI, Kwon YH. Interaction of LED light with coinitiator-containing composite resins: effect of dual peaks. *J Dent* 2012;40:836-42.
- Biria M, Ghasemi A, Torabzadeh H, Shisheian A, Baghban AA. Assessment of microshear bond strength: self-etching sealant versus conventional sealant. *J Dent (Tehran)* 2014;11:137-42.
- Sen Tunc E, Bayrak S, Tuloglu N, Ertas E. Evaluation of microtensile bond strength of different fissure sealants to bovine enamel. *Aust Dent J* 2012;57:79-84.
- Zanata RL, Navarro MF, Ishikiriyama A, da Silva e Souza Júnior MH, Delazari RC. Bond strength between resin composite and etched and non-etched glass ionomer. *Braz Dent J* 1997;8:73-8.
- Rode KM, Kawano Y, Turbino ML. Evaluation of curing light distance on resin composite microhardness and polymerization. *Oper Dent* 2007;32:571-8.
- Papacchini F, Cury AH, Goracci C, Chieffi N, Tay FR, Polimeni A, *et al.* Noninvasive pit and fissure sealing: microtensile bond strength to intact bovine enamel of different pit and fissure sealants in a simplified fissure model. *J Adhes Dent* 2006;8:375-80.
- De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, *et al.* A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res* 2005;84:118-32.
- Finger WJ, Shao B, Hoffmann M, Kanehira M, Endo T, Komatsu M. Does application of phase-separated self-etching adhesives affect bond strength? *J Adhes Dent* 2007;9:169-73.
- Asmussen E, Peutzfeldt A. Short-and long-term bonding efficacy of a self-etching, one-step adhesive. *J Adhes Dent* 2003;5:41-5.
- Correr GM, Caldo-Teixeira AS, Alonso RC, Puppini-Rontani RM, Sinhoreti MA, Correr-Sobrinho L. Effect of saliva contamination and re-etching time on the shear bond strength of a pit and fissure sealant. *J Appl Oral Sci* 2004;12:200-4.
- Barroso JM, Torres CP, Lessa FC, Pécora JD, Palma-Dibb RG, Boratto MC. Shear bond strength of pit and fissure sealants to saliva contaminated and noncontaminated enamel. *J Dent Child (Chic)* 2005;72:95-9.
- Pushpalatha HM, Ravichandra KS, Srikanth K, Divya G, Done V, Krishna KB, *et al.* Comparative evaluation of shear bond strength of different pit and fissure sealants in primary and permanent teeth-an in-vitro study. *J Int Oral Health* 2014;6:84-9.
- Aravamudhan K, Floyd CJ, Rakowski D, Flaim G, Dickens SH, Eichmiller FC, *et al.* Light-emitting diode curing light irradiance and polymerization of resin-based composite. *J Am Dent Assoc* 2006;137:213-23.
- Holroyd M, Ilie N. Effects of exposure time and exposure distance on the degree of cure in light-activated pit and fissure sealants. *J Dent* 2013;41:1222-8.

The effect of different surface conditioning methods and curing protocols on bond strengths of two different fissure sealants

ABSTRACT

OBJECTIVE: To evaluate *in vitro* shear bond strength of two different resin-based fissure sealants [BeautiSealant (BS), UltraSeal XT hydro (UH)] associated with application of an acid etching (Ultra-Etch Acid) or a primer (BeautiSealant Primer) and two different polymerization modes (Standard mode; 10 s or Xtra power mode; 3 s) of a third generation light emitting diode (LED) light curing unit.

MATERIALS AND METHOD: Eighty enamel surface samples were prepared from 40 extracted human third molar teeth. Samples were randomly divided into 8 subgroups according to fissure sealants, conditioning methods and polymerization modes (n=10); Group 1: Acid + BS+ Xtra power mode, Group 2: Primer + BS + Xtra power mode, Group 3: Acid + BS + Standard mode, Group 4: Primer + BS + Standard mode, Group 5: Acid + UH + Xtra power mode, Group 6: Primer + UH + Xtra power mode, Group 7: Acid + UH + Standard mode, Group 8: Primer + UH + Standard mode. An Instron machine (1.0 mm/min) was used to measure shear bond strength values. Data were statistically analyzed by using one-way ANOVA and Tukey's test ($p<0.05$).

RESULTS: Significant differences were detected between the groups ($p<0.05$). Shear bond strength values of all BS subgroups were significantly lower than UH subgroups ($p<0.05$). Highest shear bond strength values were obtained in Group 5 and the lowest was obtained in Group 1.

CONCLUSION: Shear bond strength values of fissure sealants can be affected by surface conditioning methods and curing protocols.

KEYWORDS: Giomer; LED dental curing lights; shear bond strength