

YENİ JENERASYON DENTIN BONDING AJANLARIN AMALGAM RESTORASYONLARDA MARJINAL SIZINTIYA ETKİSİ

*Yrd.Doç.Dr.Feridun Hürmüzlü

*Dr.Şeyda Hergüner Siso

*Dt.Diğdem Işın

ÖZET

Bu çalışmanın amacı sınıf V amalgam restorasyonlarda Optibond Solo Plus, Prompt L-Pop, Panavia F ve Clearfil SE Bond dentin bonding ajanlarının sızıntı değerlerini karşılaştırmaktır. Yeni çekilmiş molar dişlerin bukkal ve lingual yüzlerine servikal kenarları mine-sement birleşiminde olan 50 adet sınıf V kavite hazırlandı. Her bir grupta 5 adet diş olmak üzere 5 gruba ayrıldı. Kullanılan dentin bonding sistemler üretici firmanın tavsiye ettiği şekilde kullanıldı. Sonrasında yüksek bakır içerikli amalgam ile restore edildi. Tüm örnekler 500 kez $4 \pm 2^\circ\text{C} / 58 \pm 2^\circ\text{C}$ derece termal siklus uygulandı. Dişler 24 saat bazik fuchsinde bekletildikten sonra kesildi. Boya penetrasyon yüzdesi ölçüldü. Elde edilen veriler Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi. Oklüzal yüzeyde gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunurken diğer gruplara göre en yüksek değeri Prompt L-Pop gösterdi ($p < 0.05$). Gingival yüzeyde grupların sızıntı değerleri daha yüksek bulundu. Gingival yüzeyde gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadı ($p > 0.05$). Oklüzal yüzeyde ise Clearfil SE Bond, Panavia F and Optibond Solo Plus kullanılan örneklerde sızıntı daha az iken, Prompt L-Pop kullanılan örneklerde sızıntı daha çok görülmüştür.

Anahtar kelimeler: amalgam, adeziv, mikrosızıntı

SUMMARY

The purpose of this study was evaluate the microleakage of class V cervical amalgam restorations lined with Optibond Solo Plus, Prompt L-Pop, Panavia F and Clearfil SE Bond . Fifty class V cavities with cervical margins at cemento-enamel junction were prepared in the buccal/lingual surfaces of recently extracted human molars. For the 5 groups (n= 10), the dentin bonding systems was applied according to the manufacturers' instructions and restored with Anna extra high copper amalgam. The specimens were thermocycled (500 cycles, $4 \pm 2^\circ\text{C} / 58 \pm 2^\circ\text{C}$ 30-s dwell time). Teeth were coated with nail varnish, immersed in %5 basic fuchsin and sectioned faciolingually. The extent of microleakage was measured in percentage of dye penetration. Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U tests indicated that there were statistically significant differences at the occlusal margins ($p < 0.05$). Prompt L-Pop had higher leakage at the occlusal margins than Clearfil SE Bond, Panavia F and Optibond Solo Plus ($p < 0.05$). The statistical results showed no significant differences in microleakage at the gingival margins ($p > 0.05$). None of the systems tested in this study completely eliminated microleakage on the gingival wall; Regarding the microleakage on the occlusal wall, Clearfil SE Bond, Optibond Solo Plus and Panavia F have slight dye penetration. The greatest microleakage was found in Prompt L-Pop

Keywords: Amalgam, adhesives, microleakage

GİRİŞ

Dental amalgam posterior dişlerin büyük restorasyonlarında en çok kullanılan restoratif materyalidir. Diş rengindeki restorasyonlara olan talebin artmasına rağmen güvenliği ve yararı hala tartışmalıdır. Dental amalgamın ucuz olması, aşınma direncinin yüksek olması, kolay manüple edilebilmesi ve

uygulanması, teknik hassasiyet gerektirmemesi, uzun ömürlülüğü, kenarları zamanla kapama yeteneği gibi birçok avantajı yanında,^{1,2} zayıf adaptasyon ve dental yapılara bağlanma eksikliği gibi dezavantajları vardır.³

Adaptasyon yetersizliği zamanla arayüzde aralığa, mikrosızıntıya, sekonder çürüğe, diş renklenmesine ve pulpal irritasyona neden olabilir.^{4,5} Amalgamın kimyasal

olarak diş dokusuna bağlanamaması ve retansiyon için daha fazla preparasyona gerek duyulması artı kalan diş yapılarının zayıflamasına neden olur.^{6,7}

Son çalışmalar amalgam restorasyonlarda kavite örtücü olarak kullanılan dentin bonding ajanların retansiyonu artırıp, diş-amalgam arayüzünde sızıntıyı azalttığını göstermiştir.^{3,8,9} Buna ek olarak bazı in vitro çalışmalarda da dentin bonding ajanların kullanılmasıyla sızıntının azaltılabileceği,^{1,2,10,11} retansiyonun ve amalgamın kırılma direncinin artırabileceği^{8,9,12,13,16} bildirilmiştir. Ayrıca yapılan klinik çalışmada bonding kullanılan amalgam restorasyonlarda sekonder çürük oluşumunun daha düşük olduğu gösterilmiştir.¹⁵ Yapılan çalışmalarda bonding ajanların kalınlığı hem amalgam restorasyonların retansiyonunu¹⁷ hem de bonding ajanlara doldurucu eklenmesinin diş amalgam arasındaki bağlanma dayanıklılığını artırabileceği sonucu elde edilmiştir.¹⁵ Bu çalışmanın amacı yeni jenerasyon dentin bonding ajanların diş-amalgam arasındaki sızıntıyı azaltma etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmada 25 adet çürüksüz molar diş kullanıldı. Çekim sonrasındaki kökler üzerindeki dokular kretuar yardımıyla kaldırıldı. Dişlerin bukkal ve lingual yüzlerine yarısı mine-sement birleşimi üzerinde diğer yarısı altında kalacak şekilde standart sınıf V kaviteleri hazırlandı. Preparasyonlar elmas frezlerle yüksek hızda dönen aletler ile yapıldı. Kaviteler 3 mm uzunluğunda, 2 mm genişliğinde ve 2 mm derinliğinde oklüzal kenarı minede, gingival kenarı dentin yada semende hazırlandı. Her bir grupta 5'er tane diş olmak üzere rastgele 5 gruba ayrıldı. Kullanılan dentin bondingler ve içerikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Preparasyonlar tamamlandıktan sonra üretici firmaların önerileri doğrultusunda dentin bonding ajanlar uygulandı.

Bonding sistem	İçeriği	İmalatçı	Lot no
Optibond Solo Plus	BIS-GMA, HEMA, GPDM, etanol, fumed silika, baryum cam, sodyum heksafluorilikat 25% doldurucu ağırlığı	KERR	29687
Prompt L-Pop 63142	Metakrilat fosforik Asit ester, foto başlatıcılar Stabilizerler, su, floride kompleks	ESPE	
Clearfil SE Bond	MDP, HEMA, hidrofilik dimetakrilat, Dikamforokinon, N,N-dietanol- p-toluidin, su	KURARAY	41133
Panavia F Kimyasal başlatıcı	ED Primer: A: HEMA, S-NMSA, MDP B: S-NMSA, su A paste: Quartz cam, mikrofill, MDP, Metakrilat, fotoinitiatör B paste: Baryum cam, NaF, methakrilat, Kimyasal başlatıcı	KURARAY	41173

Tablo 1. Kullanılan materyallerin içerikleri

Grup 1 (kontrol): Dentin bonding ajan uygulanmadan amalgam yerleştirildi.

Grup 2 (Prompt L Pop): Karıştırılan komponent mine ve dentine 10 saniye uygulandı. Hafif hava akımı ile kurutuldu, sonra 10 saniye ışınılandı.

Grup 3 (Clearfil SE Bond): Primer mine ve dentine 20 saniye uygulandı. Hafif hava akımı ile kurutuldu. Sonra tüm yüzeye bonding rezin sürüldü, 10 saniye ışınılandı.

Grup 4 (Optibond Solo Plus): Mine ve dentine %37.5'lik fosforik asit 15 saniye uygulandı. Daha sonra asit su ile yıkandı. Hafifçe kurutuldu. Optibond Solo Plus asitlenen tüm yüzeye sürüldü. 3 saniye hafif hava akımı ile kurutuldu. 20 saniye ışın uygulandı.

Grup 5 (Panavia F): ED-Primer mine ve dentine 60 saniye uygulandı. Hafif hava akımı ile kurutuldu. A ve B patları karıştırılarak ince bir tabaka halinde tüm kavite yüzeylerine uygulandı, 20-30 saniye içerisinde amalgam yerleştirildi. Kenarlardan taşan pat temizlendi ve 20 saniye ışın uygulandı.

Tüm kavitelere yüksek bakır içerikli amalgam ANA 2000 (Nordiska Dental AB, Angelholm, Sweden) parça parça yerleştirildi. Tüm örnekler 37 °C 10 ml yapay tükürükte bir ay bekletildi.

Değerlendirme

Dişlerin apikalleri akrilik rezin ile kaplandı. Örnekler 4 ±2°C ve 58 ±2° C arasında 500 defa her bir banyo değişimi sırasında 30 saniye bekletilmek üzere termal ısı değişimi yapıldı. Daha sonra dişler restorasyonların etrafı 1 mm açıktaki kalacak şekilde iki kat tırnak cilası ile kaplandı. % 2'lik bazik fuksin içinde oda ısısında 24 saat bekletildi. Örnekler üzerlerindeki boya uzaklaştırılana kadar su ile yıkandı. Herbir diş uzunlamasına bukkal-lingual yönde restorasyonların ortasından geçecek şekilde su soğutması altında kesildi. Kesitlerin oklüzal ve gingival kenarları stereoskopik mikroskop (Carl/Zeiss) ile x25 büyütme altında incelendi. Diş-restorasyon ara yüzündeki renklemeler aşağıdaki kriterlere göre değerlendirildi.

0=boya penetrasyonu yok

1=kısmen boya penetrasyonu var

2=oklüzal kenar veya duvar boyunca boya penetrasyonu var, ama aksiyal duvar boyunca boya penetrasyonu yok

3=aksiyal duvar boyunca boya penetrasyonu var

Herbir gruptaki dişlerin oklüzal ve gingival skorları non parametrik istatistiksel testler, Kruskal- Wallis One-Way Varyans Analizi ve Mann- Whitney U testi ile değerlendirildi.

BULGULAR

Elde edilen oklüzal yüzey sızıntı değerleri Tablo 2, gingival yüzey sızıntı değerleri Table 3'de görülmektedir. Grupların oklüzal yüzey skorları karşılaştırıldığında dentin bonding ajanlar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Prompt L Pop sızıntı değerleri diğer gruplardan elde edilen değerlere göre belirgin derecede daha yüksektir ($p<0.05$). Clearfil SE Bond, OptiBond Solo Plus, Panavia F ve kontrol grubu arasında fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Gingival yüzeyde sızıntı değerleri daha yüksek bulunurken, gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Grup	Bonding ajan	Medyan	x ± Se
1	Kontrol	0.000	0,35 ± 0,10
2	Prompt L-Pop	1.000	0,90 ± 0,16
3	Clearfil SE Bond	0.000	0,35 ± 0,10
4	OptiBond Solo Plus	0.000	0,40 ± 0,11
5	Panavia F	0.000	0,55 ± 0,16

KW=10,29, P<0,05

Tablo 2. Oklüzal yüzey istatistiksel analiz sonuçları

Grup	Bonding ajan	Medyan	X ± Se
1	Kontrol	1,000	0,90 ± 0,19
2	Prompt L-Pop	1,000	1,45 ± 0,16
3	Clearfil SE Bond	1,000	0,90 ± 0,17
4	OptiBond Solo Plus	1,000	1,15 ± 0,23
5	Panavia F	1,000	1,00 ± 0,17

KW=6,50, P>0,05

Tablo 3. Gingival yüzey istatistiksel analiz sonuçları

TARTIŞMA

Restorasyon kenarlarındaki açıklık zamanla diş renklenmesine, marjinal kırılmaya, dentin hassasiyetine, sekonder çürüğe ve pulpal irritasyona yol açabilir. Sızıntının engellenmesi restorasyonların uzun ömürlülüğü için çok önemlidir. Bu çalışmada çeşitli restorasyonların performansını belirlemek ve karşılaştırmak için daha ucuz ve basit olan boya penetrasyon testi kullanılmıştır. Yapılan birçok çalışmada amalgam restorasyonlarda dentin bonding ajanların kavite verniklerine göre mikrosızıntıyı daha fazla azalttığı gösterilmiştir.^{3,11,18} Nakabayashi ve arkadaşları⁵ dentin yüzeyinde oluşan hibrit tabakası boyanın dentin tübülleri içine girmesini engellediği sonucuna varmıştır. Ben Amer ve arkadaşları¹⁹ dentin bonding ajanlarının amalgam restorasyonlarda sızıntıyı engellemede etkin olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca Al-Jazairy ve arkadaşları¹ amalgam restorasyonlar altında Amalgambond plus ve Allbond 2 kullanıldığında sızıntının azaldığını bildirmişlerdir. Belli ve arkadaşları²⁰ dentin bonding, amalgam liner ve vernik ile yaptıkları çalışmada sızıntı değerlerini karşılaştırdıklarında (boya penetrasyonundan engellenmesinde) en iyi sonucu dentin bonding kullanılan gruplardan elde ettiklerini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada da class V amalgam restorasyonlarda son jenerasyon dentin bonding ajanların sızıntı performansları değerlendirilmektedir. Grup 2 ile Grup 1,3,4,5 arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuştur. En yüksek sızıntı skoru Grup 2'de elde edilmiştir. Grup 1,3,4,5 elde edilen değerlere göre daha iyi sonuç verirken, aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır.

Panavia F içinde fosforik asit, ester monomer 10-MDP ve 5-NMSA dan oluşan primer mine ve dentin yüzeyini pürüzlendirilirken, içindeki fosfat ester içeriği mine veya dentini dekalsifiye etmektedir.^{9,21} Asit smear tabakasına doğru penetre olarak dentini demineralize ederken kollajenden zengin ağlar ayrılarak, aynı zamanda da hidrofilik monomer ile bağlantı yapabilmektedir. Ayrıca 5-NMSA mikromekanik bağlanmayı da artırabilmektedir. Panavia F'in düşük sızıntı değerleri göstermesinde bu özellikleri etkili olmuştur. Toledano ve arkadaşları⁹ Panavia F ile kimyası birbirine benzeyen Panavia 21 ile sızıntıyı engellemede iyi sonuçlar elde etmişlerdir.

Optibond Solo Plus etanol esaslıdır. Tek şişe dentin adeziv primer sistemi GPDM içermektedir. Demineralize

tabakanın büzülmesini azaltabilmek için nemli bağlanma tekniğinin uygulanmasını gerekmektedir. Böylece dentin bonding ajanının penetrasyonunu ve bağlanmasını olumlu yönde etkileyerek iyi bir hibrit tabaka oluşturmasını sağlamaktadır.²² Bu durum Optibond Solo Plus ile elde edilen sızıntı değerlerinin düşük olmasına bağlanabilir.

Clearfil Se Bond sisteminde ise primer ve bond ayrı şişelerdedir. Hem kendi kendine hemde ışıkla polimerize edilmektedir. Bu çalışmada Clearfil Se Bond ile düşük değer elde edilmesinde 10-MDPnin yer alması büyük avantaj sağlayarak, diş yapılarının adezyonunu iyileştirmektedir. Ayrıca self-etching adeziv kullanıldığında aynı derinlikte demineralize dentin oluşurken aynı zamanda da kollajen fibrilleri içine rezin infiltre olduğundan dolayı açıklık ya da aralık olmayacağı tahmin edilmektedir. Self-etching adeziv sistemlerinde hem kuru hem de nemli dentinde penetrasyonları iyidir. Clearfil SE Bond'un düşük sızıntı skorları göstermesinde bunun etkili olabileceği düşünülmektedir.²³

Bu çalışmada Prompt L Pop en yüksek sızıntı değeri göstermiştir. Prompt L Pop tek aşamada uygulanabilen su bazlı dentin bonding sistemdir. Adezyon mekanizmasının mine ve dentin yüzeyini çözen fosforik esterden kaynaklandığı iddia edilmektedir. Prompt L Pop'un içeriği tam olarak ortaya çıkmamış ve karışım sırasında kimyasal reaksiyon anlaşılamamıştır. Primerin ayrı olmaması infiltrasyonun derinliğini veya dentin adezivlerin nemli bağlanma yeteneğini azaltığından örtme başarısını azaltabilmektedir.²⁴ Bununla birlikte polimerizasyon eksikliği, su emilimi ve kalsiyum fosfat tuzlarının çözünmesinde etkili olmuştur. Bu çalışmada gingival yüzeylerde daha yüksek sızıntı skorları görülmüştür. Bu da dentin içindeki kalsiyum konsantrasyonunun düşüklüğü, dentin ve dentin tübüllerinin içindeki nemin olumsuz etkilerinden kaynaklanabilmektedir.^{2,25,26} Yeni dentin bonding sistemlerin performansının kesin olarak anlaşılabilmesi için in vivo çalışmalarada ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1- AL-Jazairy YH., Nlouka A. Effect of bonded amalgam restorations on microleakage, Operative Dentistry, 24: 203-209, 1999.
2-Helvatjoglou-Antoniades M., Theodoridou-Pahini S., Papadogiannis Y., Karezis A. Microleakage of bonded amalgam restorations: Effect of thermal cycling, Operative Dentistry, 25:316-323, 2000.

3-Stainec M., Holt M. Bonding of amalgam to tooth structure: tensile adhesion and microleakage tests, Journal of Prosthetic Dentistry , 9:397-402, 1988.
4-Yap AUJ., Mok BYY., Pearson G. An in vitro microleakage study of the bonded base restorative technique, Journal of Oral Rehabilitation , 24:230, 1997.
5-Nakabayashi N., Ashizawa M., Nakamura M. Identification of a resin dentin hybrid layer in human vital dentin created in vivo :Durable bonding to vital dentin, Quintessence International , 23:135, 1992.
6-Andrews JT.,Hembree JH. In vitro evaluation of marginal leakage of corrosion-resistant amalgam alloy, Journal of Dentistry for Children, 42:367-70,1975.
7-Mondelli J., Stegall L., Ishikiriama A., Lima MF., Soares FB. Fracture strength of human teeth with cavity preparation, Journal of Prosthetic Dentistry, 43:419-22, 1980.
8-Winkler MM., Moore BK., Rhodes B., Swartz M. Microleakage and retention of bonded amalgam restoration, American Journal of Dentistry, 13:245-250, 2000.
9-Toledano M., Osorio E., Osorio R., Garcia-Godoy F. Microleakage and SEM interfacial micromorphology of amalgam restorations using three adhesive systems, Journal of Dentistry , 28:423-428, 2000.
10-Meiers JC., Turner EW. Microleakage of dentin/amalgam alloy bonding agents :A long term study, Journal of Dental Research, 76 Abstracts of Papers p 18: Abstracts 40, 1997.
11-Turner EW., St Germain HA., Meiers JC. Microleakage of dentin-amalgam bonding agents, American Journal of Dentistry, 8 :191-196,1995.
12-Kohalmi T., Gorzo I. The in vitro comparison of the marginal adaptation of different filling materials, Journal of Dental Research ,75 Abstracts of Papers p 291 Abstracts 2186, 1996.
13-Geiger SB., Mazor Y., Klein E., Judes H. Characterization of dentin-Bonding-Amalgam interfaces, Operative Dentistry, 26:239-247, 2001.
14-Puilo R., Brosh T., Chweidan H. Cusp reinforcement by bonding of amalgam restorations, Journal of Dentistry , 26:467-472,1998.
15-Stainec M., Marshall GW., Lowe A., Ruzickova. Clinical Research on bonded amalgam restorations. Part 1:SEM study of in vivo bonded amalgam restorations, General Dentistry , 45: 356-362, 1997.
16-Torii Y., Staninec M., Kawakami M., Imazato S., Torii M., Tsuchitani Y. Inhibition in vitro of caries around amalgam

restorations by bonding amalgam to tooth structure, Operative Dentistry, 14:142-148.

17-Winkler MM., Moore BK., Allen J. Comparison of retentiveness of amalgam bonding agent types, Operative Dentistry, 22:200-208,1997.

18-Yu XY., Wei G., Xu JW. Experimental use of a bonding agent to reduce marginal microleakage in amalgam restorations, Quintessence International, 18(11): 783-787, 1987.

19-Ben Amer A., Nordenber GD., Liberman R., Fischer J., Gorfil C. The control of marginal microleakage in amalgam restorations using a dentin adhesive a pilot study, Dental Materials, 94-3, 1987.

20-Belli S., Ünlü N., Özer F. Effect of cavity varnish, amalgam liner or dentin bonding agents on the marginal leakage of amalgam restorations, Journal of Oral Rehabilitation, 28:492-496, 2001

21-Eliades GC., Vougiouklakis GJ. P-NMR study of P-based dental adhesives and electron probe microanalysis of simulated interfaces with dentin, Dental Materials, 5:101-8, 1989.

22-Titley K., Chernenky R., Maric B., Valiquette N., Smith D. The morphology of the demineralized layer in primed dentin, American Journal of Dentistry, 7:22-6, 1994.

23-Nishida K., Yamauchi J., Wada T., Hosoda H. Development of a new bonding system, Journal of Dental Reserch 72(Special Issue)Abstract 1575 p 232, 1993.

24-Yazici AR., Başeren M., Dayangaç B. The effect of current-generation bonding systems on microleakage of resin composite restorations, Quintessence International, 33(10):763-769, 2002.

25-Agee KL., Pashley EL., Itthagarun A., Sano H.,Tay FR., Pashley DH. Submicron hiati in acid-etched dentin are artifacts of desiccation. Dental Materials, 1960-68, 2003.

26-Tay FR., Gwinnett AJ., Pang KM., Wei SHL. Resin permeation into acid-conditioned moist and dry dentin :a paradigm using water-free adhesive primers, Journal of Dental Research, 75:1034-44,1996.

Yazışma Adresi:

Yrd.Doç.Dr.Feridun Hürmüzlü

Cumhuriyet Üniversitesi

Dişhekimliği Fakültesi

Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı

58140 Kampüs/ SİVAS

Tel: 0346 2191010\2772

E-posta: fhurmuzlu@cumhuriyet.edu.tr