

■ Orjinal Makale

Farklı kavite preparasyon yöntemi kullanılarak prepare edilen sınıf V kavitelerinin farklı cam iyonomer simanlarla restore edilerek mikrosızıntısının değerlendirilmesi

Evaluation of microleakage of class V cavities prepared by using different type cavite preparation method by restored with different glass ionomer cements

H. Sevilay BAHADIR*¹ , Serdar BAĞLAR¹ , Ali Can BULUT² , Gökhan KARADAĞ¹ 

¹Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi ABD, Kırıkkale/TÜRKİYE

²Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi ABD, Kırıkkale/TÜRKİYE

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı; farklı kavite preparasyon tekniği kullanılarak prepare edilen sınıf V kavitelerin, cam iyonomer materyali ile restorasyonu sonrası okluzal ve gingival bölge de oluşan mikrosızıntı seviyelerini belirlemektir.

Gereç ve Yöntemler: Bu çalışmada; ortodontik veya periodontal sebeplerle çekilmiş ve herhangi bir çürük, restorasyon ya da yapısal bir bozulma olmayanlar molar dişler (n:90) kullanılmıştır. Her bir dişin bukkal yüzeyinde standart sınıf V kaviteler 3 mm genişliğinde, 2 mm yüksekliğinde ve 1,5 mm derinliğinde olacak şekilde açılmıştır. Kavite preparasyon tekniğine (Er:YAG lazer, Er,Cr:YSGG lazer ve konvansiyonel yöntem) göre 3 ana gruba (n:30) ayrılan dişler, kendi aralarında da 3 farklı ticari markalı konvansiyonel cam iyonomer siman ile restore edilerek 3 alt gruba (n:10) ayrılmıştır. Örnekler stereomikroskopta X16 büyütmede ve SEM de incelenmiştir. Veriler Kruskal-Wallis ve Wilcoxon testleri ile istatistiksel olarak 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular: Hem SEM hem de mikroskop ile incelenen tüm gruplarda gingival kenar, okluzal kenara göre daha fazla sızıntı göstermiştir. Kavite preparasyon yöntemleri arasında hem SEM hem de mikroskop incelemelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark (p<0.05) bulunmuştur.

Sonuç: Kavite preparasyonu ve kullanılan materyale göre mikrosızıntı görülme oranları değişse de en yoğun mikro sızıntı gingival bölgede görülmektedir. Çalışmamızda kullanılan Er:YAG lazer yönteminin konvansiyonel yöntemle alternatif olabileceği öngörülmektedir.

Anahtar kelimeler: Mikrosızıntı; Er:YAG lazer; Cam iyonomer siman

Sorumlu Yazar*: H. Sevilay BAHADIR, Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi ABD, Kırıkkale/TÜRKİYE

E-posta: sevilay.bahadir@hotmail.com

ORCID: org/ 0000-0001-8577-4408

Gönderim 09.10.2017 kabul: 30.11.2017

Doi: 10.18663/tjcl.342496

Abstract

Aim: The aim of study to evaluate both occlusal and gingival microleakage levels of class V cavities prepared by using different type cavite preparation method and by restored with different glass ionomer cements.

Material and Methods: In this study were used molar teeth (n = 90) which were planned to for extraction due to orthodontic or periodontal and which did not contain any caries, restorations and cracks. Standard class V-cavities were prepared at the buccal surface of each tooth to be 3 mm wide, 2 mm high and 1.5 mm deep. Teeth were divided into 3 main groups (n = 30) according to cavitation preparation method (Er:YAG laser, Er,Cr:YSGG laser and conventional method) and these groups were divided into 3 subgroups (n = 10) according to the restorative material. Samples were examined in stereomicroscopy at X16 magnification and SEM. Datas were analyzed using with statistically evaluated by Kruskal-Wallis and Wilcoxon tests at 5% significiant level.

Results: In both SEM and microscopy groups, the gingival margin showed more leakage than the occlusal margin. There was a statistically significant difference (p <0.05) between the cavity preparation methods in both SEM and microscope.

Conclusion: Although the rate of microleakage of the cavity preparation and the material used the most dense microleakage is seen in the gingival region. The Er:YAG laser method is predicted to be an alternative to the conventional method.

Keywords: Mikroleakage; Er:YAG laser; glass ionomer cement

Giriş

Mikrosızıntı; kavite duvarı ve restoratif materyal arasındaki boşluktan iyon, bakteri, yiyecek ve moleküllerin klinik olarak saptanamayan geçişi olarak tanımlanır. Bu sızıntı; restore edilmiş dişte hassasiyet, dişlerde renk değişikliği, pulpal enfeksiyon ve bazı materyallerin hızlı bir şekilde bozulmasına neden olabilir [1].

Kavitenin tipi, boyutu, lazer enerjisinin seviyesi, restoratif materyalin tipi, mikrosızıntı değerlendirme metodu, mikrosızıntı ölçümünde kullanılan boya tipi, çalışma tasarımı ve kaviteyi hazırlayan kişi gibi faktörler, mikrosızıntı miktarını etkileyebilir [2].

Restoratif diş hekimliğinde en önemli tedavilerden biri de dişleri restore etmektir. Günümüz diş hekimliğinde estetik beklentilerin yükselmesi nedeni ile geleneksel olarak kullanılan amalgam restorasyonlar yerine kompozit rezin ve cam iyonomer restorasyonlar önem kazanmıştır [3].

Günümüzde kullanılan cam iyonomer simanların temeli: Wilson ve Kent tarafından 1972 yılında bulunan ve asit baz reaksiyonu ile sertleşen cam yapıdaki materyal olmuştur. Asit-baz reaksiyonun gerçekleşebilmesi için toz ve likitin belirli oranlarda karıştırılması gerekmektedir; bu reaksiyon sonucunda iyon salınımı (Ca ve Al) olmaktadır. Polialkelenik asitle çapraz bağ yapan bu iyonlar, metal iyonların çapraz bağlanmasına ve polialkanoat moleküllerinin nötralizasyonu sonucu sertleşme reaksiyonu oluşmaktadır. Bu materyaller diş yapısına kimyasal

olarak bağlanabilen, diş renginde, doku uyumlu, radyopak, fluorür salan ve demineralizasyonu inhibe eden yapıdadırlar [4].

Cam iyonomer simanların bu avantajları nedeni ile uzun yıllardır kullanılmasına rağmen; uzun sertleşme süresi (24 saat), ilk sertleşme sırasında neme hassasiyeti, dehidratasyon, kaba yüzey dokusu, matlık, düşük kırılma direnci ve zayıf aşınma direnci gibi birçok dezavantaja sahiptir. Özellikle materyalin boşluk boyutu ve mikrosızıntı arasında pozitif bir korelasyon olduğunu belirten bir çok araştırmacı bulunmaktadır [5].

Mikrosızıntıyı etkileyebilecek diğer faktörlerden biri de kavite preparasyon yöntemleridir. Adeziv materyallerdeki gelişmeler sonucunda minimal invaziv teknik ortaya çıkmıştır. Atravmatik restoratif tedavi, lazer ve kinetik kavite preparasyon metotları minimal invaziv tekniklerdir [6].

Lazer; hem tıpta hem de kavite preparasyonu ve çürüğü uzaklaştırmak amacı ile diş hekimliği uygulamalarında kullanılmaktadır [7]. Erbium-doped yttrium aluminium garnet (Er:YAG) lazer 2.94 µm'de ve erbium, chromium: yttrium-scandium-gallium-garnet (Er,Cr:YSGG) lazer 2.78 µm'de yüksek su absorpsiyonuna sahiptir ve kavite preparasyonunu hidroksiapatite etki ederek oluşturmaktadır [8]. Bu iki lazerin temel tasarım ve karakteristik özelliği birbirine çok benzemektedir. Lazer sistemleri: minimal vibrasyon, kavite preparasyonu boyunca gürültü oluşturmaması ve lokal anestezi

ihtiyacını azaltması gibi avantajları bulunmaktadır[9]. Aynı zamanda lazer sistemleri smear tabakasını uzaklaştırmasından dolayı cam iyonomer simanların kimyasal yapısına ve pH'ına bağlı olarak sızdırmazlık kapasitesini etkileyebilmektedir [10].

Er:YAG ve Er,Cr:YSGG lazer sistemleri ile ilgili ayrı ayrı araştırmalar yapılmış olup birlikte kullanıldığı araştırma yapılmamıştır. Çalışmamızın amacı; daimi molar dişlerde farklı kavite preparasyon tekniği (Er:YAG lazer, Er,Cr:YSGG lazer ve konvansiyonel yöntem) kullanılarak elde edilen sınıf V kavitelelerin, farklı cam iyonomer simanla (3M Ketac Molar, Cavex ve Riva Self cure) restorasyonu sonucu okluzal ve gingival bölgede mikrosızıntı seviyelerini belirlemektir. H0 hipotezimiz; farklı preparasyon tekniklerinin mikrosızıntı üzerinde herhangi bir fark yaratmayacağı; H1 hipotezimiz ise farklı ticari markalı cam iyonomer simanların mikrosızıntı miktarlarının farklı olmayacağı şeklindedir.

Gereç ve Yöntemler

Bu çalışma Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi bölümünde yapılması planlanmıştır. Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulunda 21.02.2017 tarihli 05/06 karar no'lu etik kurul onayı alınmıştır. Çalışmaya dahil olmayı kabul eden hastalara bilgilendirilmiş onam formu imzalatılmıştır. Bu çalışmada; ortodontik veya periodantal sebeplerle çekilmesi planlanan, dişlerde herhangi bir çürük, restorasyon, rezorbsiyon ve çatlak olmayan daimi molar (n=90) dişler kullanılmıştır. Bu kriterlere sahip olan 18 yaş ve üzeri hastaların dişleri çalışmaya dahil edilmiştir. Seçilen dişler üzerindeki yumuşak doku artıkları el aletleriyle temizlenmiş ve dişlere pomza ile polisaj yapılmıştır. Bu işlemlerden sonra dişler %0,1'lik timol çözeltisi içerisinde muhafaza edilmiştir.

Standart sınıf V kaviteleler her dişin bukkal yüzeyine şablon kullanılarak açılmıştır. Bu şablon; 3 mm genişliğinde, 2 mm yüksekliğinde ve 1,5 mm derinliğinde olacak şekildedir ve bu ölçümler periodontal sond yardımıyla yapılmıştır. Kavitelelerin okluzal marjini mine üzerinde, gingival marjini ise mine-sement birleşiminin yaklaşık 1 mm aşağısında olacak şekilde ayarlanmıştır. Başlangıçta dişler kavite preparasyon yöntemine göre 3 ana gruba (n=30) ayrılmış ve bu grupların da her biri kendi içerisinde 3 alt gruba ayrılarak dişler restore edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Bu çalışmada kullanılan restoratif materyalin markası, tipi, üretici ve kimyasal içeriğini göstermektedir.

MARKA	ÜRETİCİ	TİPİ	İÇERİĞİ
3M KETAC MOLAR	3M ESPE, St. Paul, MN, USA	Konvansiyonel Cam İyonomer Siman	Toz: Al-Ca-La fluorosilikat cam, %5 L/119169, (3M ESPE, St Paul, MN, USA) kopolimer asit (akrilik ve maleik asit) Likit: Polialkenoik asit, tartarik asit, su
RİVA SELF CURE	SDI, Baywater, VIC, AU	Konvansiyonel Cam İyonomer Siman	Toz: Flouroalimüna silikat Likit: Poliakrilik asit, tartarik asit
CAVEX	Cavex Holland B.V. of Haarlem, The Netherlands	Konvansiyonel ve yapıştırma Cam İyonomer Siman	Toz: Flouroalimüna silikat Likit: Poliakrilik asit, paraben

I. GRUP: Dişlerin üçte birine (n=30) elmas frez (ISO 001/018 BR-31 Dia-Burs, Japan) kullanılarak yüksek hızlı döner el aletiyle su soğutması altında hazırlanan konvansiyonel kavite preparasyonu yöntemiyle sınıf 5 kaviteleler açılmıştır. Kavitelelerin boyutu ve konumu hazırlanan şablon ile belirlenmiştir. Her 10 kavitede bir frezler değiştirilmiştir. Hazırlanan dişler restoratif işlemler yapılanaya kadar 24 saat süreyle 6 °C'de distile suda saklanmıştır.

Kaviteleler hazırlandıktan sonra 1. grup üç alt gruba ayrılmıştır. Bunlar; IA(n=10), IB(n=10) ve IC(n=10) şeklindedir. Gruplar ayrıldıktan sonra her bir grup farklı konvansiyonel cam iyonomer simanla restore edilmiştir.

IA (n=10): Konvansiyonel yöntemle prepare edilen kaviteleler 3M KETAC MOLAR (3M ESPE, USA) cam iyonomer siman uygulanmadan önce üretici firmanın önerisi doğrultusunda Ketac™ Conditioner 10 saniye kaviteye uygulanmıştır. Daha sonra 2-3 saniye kavite suyla yıkanıp kurutulmuştur. Cam iyonomer simanın bulunduğu kapsül; yüksek frekanslı döner bir karıştırıcıya yerleştirilip 10 saniye karıştırıldıktan sonra kaviteye uygulanmıştır.

IB (n=10): Konvansiyonel yöntemle prepare edilen kaviteleler CAVEX (Cavex, Holland, The Netherlands) cam iyonomer siman üretici firmanın önerisi doğrultusunda bir ölçü toz için bir damla likit olacak şekilde uygun bir karıştırma kağıdında 30 saniye karıştırılıp kaviteye uygulanmıştır.

IC (n=10): Konvansiyonel yöntemle prepare edilen kaviteler RİVA SELFCURE (SDI, Bayswater, AU) cam iyonomer siman üretici firmanın önerisi doğrultusunda Riva Conditioner 10 sn kaviteye uygulanmıştır. Daha sonra kavite yıkanıp kurutulmuştur. Cam iyonomer simanın bulunduğu kapsül; yüksek frekanslı döner bir karıştırıcıya yerleştirilip 10 sn karıştırıldıktan sonra kaviteye uygulanmıştır.

II. GRUP: Dişlerin üçte birine (n=30) 2,94 nm dalga boyuna sahip olan Er:YAG lazerle (Fotona Medical Lasers, Slovenia) minede 6 W (300 mJ ve 20 Hz) dentinde 3W (150 mJ ve 20 Hz) güçte, non-kontakt, 100 µs'lik bir darbe süresinde sürekli su spreyinin altında üretici firmanın önerisine göre kavite preparasyonu yapılmıştır. Hazırlanan kaviteler I. grup ile aynı olacak şekilde hazırlanmıştır ve aynı koşullarda saklanmıştır.

Kaviteler hazırlandıktan sonra I. gruptaki gibi 3 alt gruba ayrılmıştır. Bunlar; IIA (n=10), IIB (n=10), IIC (n=10) şeklindedir. Gruplar ayrıldıktan sonra her bir grup farklı konvansiyonel cam iyonomer simanla restore edilmiştir.

IIA (n=10): Er:YAG lazerle (Fotona, Medical Lasers, Slovenia) prepare edilen kaviteler 3M KETAC MOLAR (3M, ESPE, USA) cam iyonomer siman IA grubundaki gibi üretici firmanın önerisi doğrultusunda restore edilmiştir.

IIB (n=10): Er:YAG lazerle (Fotona, Medical Lasers, Slovenia) prepare edilen kaviteler CAVEX (Cavex Holland, The Netherlands) cam iyonomer siman IB grubundaki gibi üretici firmanın önerisi doğrultusunda restore edilmiştir.

IIC (n=10): Er:YAG lazerle (Fotona, Medical Lasers, Slovenia) prepare edilen kaviteler RİVA SELFCURE (SDI, Bayswater, AU) cam iyonomer siman IC grubundaki gibi üretici firmanın önerisi doğrultusunda restore edilmiştir.

III. GRUP: Dişlerin üçte birine (n=30) 2,78 nm dalga boyuna sahip olan Er,Cr:YSGG lazerle (Waterlase, MD, ABD) mine de 6 W (25 Hz) dentinde 5 W (25 Hz) güçte, %30 su ve %70 hava soğutması altında üretici firmanın önerisine göre kavite preparasyonu yapılmıştır. Hazırlanan kaviteler I. ve II. gruplar ile aynı olacak şekilde hazırlanmış ve aynı koşullarda saklanmıştır.

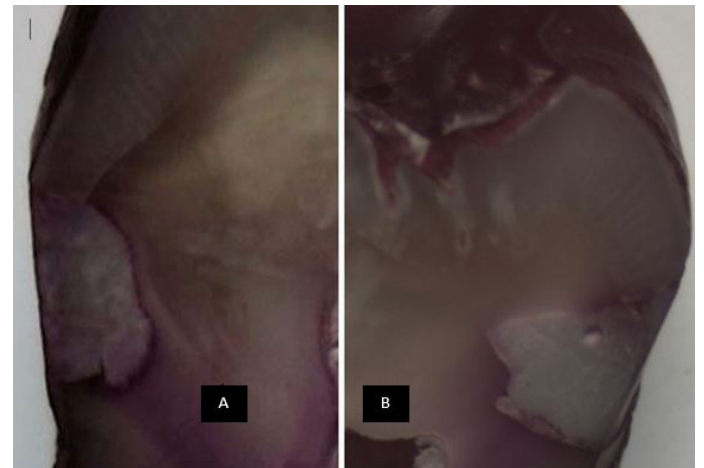
Kaviteler hazırlandıktan sonra I. ve II. gruptaki gibi 3 alt gruba ayrılmıştır. Bunlar; IIIA (n=10), IIIB (n=10), IIIC (n=10) şeklindedir. Gruplar ayrıldıktan sonra her bir grup farklı konvansiyonel cam iyonomer simanla restore edilmiştir.

IIIA (n=10): Er,Cr:YSGG lazer yöntemiyle (Waterlase, MD, ABD) prepare edilen kaviteler 3M KETAC MOLAR (3M, ESPE, USA) cam iyonomer siman IA grubundaki gibi üretici firmanın önerisi doğrultusunda restore edilmiştir.

IIIB (n=10): Er,Cr:YSGG lazer yöntemiyle (Waterlase, MD, ABD) prepare edilen kaviteler CAVEX (Cavex, Holland, The Netherlands) cam iyonomer siman IB grubundaki gibi üretici firmanın önerisi doğrultusunda restore edilmiştir.

IIIC (n=10): Er,Cr:YSGG lazer yöntemiyle (Waterlase, MD, ABD) prepare edilen kaviteler RİVA SELFCURE (SDI, Bayswater, AU) cam iyonomer siman IC grubundaki gibi üretici firmanın önerisi doğrultusunda restore edilmiştir.

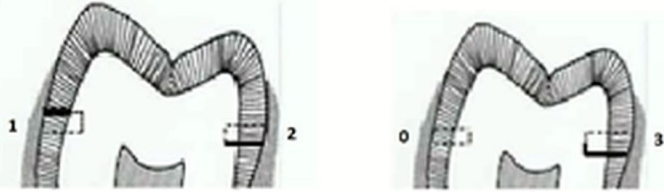
Bütün dişler restore edildikten sonra 37 °C'de deiyonize suda 24 saat bekletilmiştir. Sonra 5 ± 2 °C ve 55 ± 2 °C arası ısı banyolarında her birinde bekleme süreleri 30 sn transfer süreleri 3 sn olacak şekilde 1000 kez termal siklus işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra tüm örneklerin kök uçları akrilik rezinle kapatılmış ve 2 kat tırnak cilası ile restorasyon marjinlerinin 1 mm dışında kalacak şekilde kaplanmıştır. Tüm örneklerin yarısı gümüş nitrat solüsyonuna ile diğer yarısı da %0,5'lik bazik fuksin solüsyonuna daldırılarak 37 °C'de 24 saat boyunca bekletilmiştir. Ardından dişler bukkolingual yönde restoratif materyalin merkezinden olacak şekilde yavaş hızda elmas separe cihazıyla (Isomed 1000 Precision saw, Buehler Ltd, Lake Bluff, IL), su soğutması altında kesitlere ayrılmıştır. Gümüş nitrate daldırılan örnekler SEM (scanning electron mikroskope) mikroskopu ile değerlendirip skorlanmıştır. Bazik fuksine daldırılan örnekler ise stereomikroskopu ile değerlendirip skorlanmıştır (Resim 1). Bu skorlama Tablo 2'ye göre yapılmış olup; Şekil 1 ve 2'de şematize edilmiştir.



Resim 1A; Konvansiyonel kavite preparasyonu yöntemi kullanılarak açılmış ve 3M KETAC MOLAR cam iyonomer siman ile restore edilmiş restorasyonun stereomikroskopunda incelenmesi. Okluzal kenarda 0 skoru; gingival kenarda 3 skoru almıştır **Resim 1B;** Er:YAG lazer yöntemiyle (Fotona Medical Lasers, Slovenia) açılmış ve CAVEX (Cavex Holland The Netherlands) MOLAR cam iyonomer siman ile restore edilmiş restorasyonun stereomikroskopunda incelenmesi. Okluzal kenarda 2 skoru; gingival kenarda 3 skoru almıştır.

Tablo 2: Diş ile restorasyon ara yüzündeki mikrosızıntı skorları için değerler aşağıda gösterilmiştir.

SKOR	KRİTER
0	Boya sızıntısı yok
1	Boya sızıntısı restorasyon ile sadece mine arasında var
2	Boya sızıntısı restorasyon ile hem mine hem de dentin arasında var
3	Boya sızıntısı restorasyon ile pulpa duvarı arasında var



Şekil A ve B: Mikrosızıntı değerlendirilmesinin şematize edilmesi. 0 rakamı ile belirtilen şekil: boya sızıntı yoktur. 1 rakamı ile belirtilen şekil: boya sızıntı restorasyon ile mine arasında vardır. 2 rakamı ile belirtilen şekil: boya sızıntısı restorasyon ile hem dentin de hem de mine arasında vardır. 3 ile belirtilen şekil rakamı: boya sızıntı restorasyon ile pulpa duvarı arasında vardır.

Farklı skorlanan örnekleri iki araştırmacı bir araya gelerek tekrar değerlendirilmiştir ve her örneğe ait en yüksek sızıntı skoru kaydedilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar Kruskal-Wallis ve Wilcoxon testleri ile istatistiksel olarak değerlendirilmiştir ($p < 0.05$).

Bulgular

Mikrosızıntı için verilen değerler Tablo 3'de gösterilmiştir. SEM ve stereomikroskopuyla incelenen gruplar arasında gingival ve okluzal kenarlar arasında mikrosızıntı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 4 ve 5). Her iki incelenen yöntemde de gingival kenar okluzal kenara göre daha fazla sızıntı göstermiştir.

Tablo 3:

GRUP	KENAR	SKOR:0	SKOR:1	SKOR:2	SKOR:3
IA	OKLÜZAL	2(%20)	0(%0)	3(%30)	5(%50)
IA	GINGİVAL	0(%0)	0(%0)	2(%20)	8(%80)
IB	OKLÜZAL	7(%70)	0(%0)	0(%0)	3(%30)
IB	GINGİVAL	0(%0)	0(%0)	0(%0)	10(%100)
IC	OKLÜZAL	2(%20)	0(%0)	3(%30)	5(%50)
IC	GINGİVAL	0(%0)	0(%0)	0(%0)	10(%100)
IIA	OKLÜZAL	4(%40)	1(%10)	0(%0)	5(%50)
IIA	GINGİVAL	0(%0)	0(%0)	0(%0)	10(%100)
IIB	OKLÜZAL	2(%20)	1(%10)	0(%0)	7(%70)
IIB	GINGİVAL	0(%0)	0(%0)	0(%0)	10(%100)
IIC	OKLÜZAL	4(%40)	0(%0)	3(%30)	3(%30)
IIC	GINGİVAL	0(%0)	0(%0)	1(%10)	9(%90)
IIIA	OKLÜZAL	1(%10)	1(%10)	0(%0)	8(%80)
IIIA	GINGİVAL	0(%0)	0(%0)	0(%0)	10(%100)
IIIB	OKLÜZAL	2(%20)	0(%0)	0(%0)	8(%80)
IIIB	GINGİVAL	0(%0)	0(%0)	0(%0)	10(%100)
IIIC	OKLÜZAL	2(%20)	0(%0)	0(%0)	8(%80)
IIIC	GINGİVAL	0(%0)	0(%0)	0(%0)	10(%100)

Tablo 4: Okluzal ve gingival kenardaki stereomikroskopu ile incelenen örneklerin mikrosızıntı skorlarının karşılaştırıldığı Kruskal Walls Testi tablosu

DEĞER	MİKROSIZINTI	N	Mean Rank	Sum of Ranks	Wilcoxon W	P değeri
	Okluzal	45	72,52	6526,50	6526,500	,000
	Gingiva	45	108,48	9763,50		
	Total	90				

Tablo 5: Okluzal ve gingival kenardaki SEM ile incelenen örneklerin mikrosızıntı skorlarının karşılaştırıldığı Kruskal Walls Testi tablosu

DEĞER	MİKROSIZINTI	N	Mean Rank	Sum of Ranks	Wilcoxon W	P değeri
	Okluzal	45	71,46	6489,50	6489,500	,000
	Gingiva	45	106,45	9763,50		
	Total	90				

Kavite preparasyon yöntemleri arasında hem SEM hem de mikroskopta istatistiksel olarak anlamlı fark ($p < 0.05$) bulunmuş olup en az mikro sızıntı gösteren yöntem yüksek hızlı döner el aleti ile açılan kavitede görülmüştür. Kavite preparasyonu yöntemlerinden en yüksek mikrosızıntı değeri Er,Cr:YSGG lazer ile prepare edilen kavitelere görülmüştür (Tablo 6 ve 7).

Tablo 6: Yöntemler arasında stereomikroskopu ile incelenen örneklerin mikrosızıntı skorlarının karşılaştırılması

DEĞER	KAVİTE PREPARASYON YÖNTEMİ	N	Mean Rank	P değeri
	Fotona	15	86,95	,020
	Waterlase	15	101,49	
	Aerotör	15	83,06	
	Total	45		

Tablo 7: Yöntemler arasında SEM ile incelenen örneklerin mikrosızıntı skorlarının karşılaştırılması

DEĞER	KAVİTE PREPARASYON YÖNTEMİ	N	Mean Rank	P değeri
	Fotona	15	89,76	,025
	Waterlase	15	118,50	
	Aerotör	15	81,69	
	Total	45		

Kullanılan materyaller arasında hem SEM'de hem de mikroskopta istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 8 ve 9).

Tablo 8: Materyaller arasında stereomikroskopu ile incelenen örneklerin mikrosızıntı skorlarının karşılaştırılması

DEĞER	MATERYAL	N	Mean Rank	P değeri
	Ketac molar	15	90,57	,935
	Riva	15	89,19	
	Cavex	15	91,74	
	Total	45		

Tablo 9: Materyaller arasında SEM ile incelenen örneklerin mikrosızıntı skorlarının karşılaştırılması

	MATERYAL	N	Mean Rank	P değeri
DEĞER	Ketac molar	15	92,35	,926
	Riva	15	89,23	
	Cavex	15	90,74	
	Total	45		

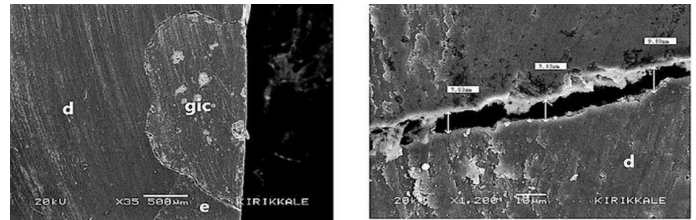
Tartışma

Çalışmamızda özellikle Sınıf V kavitelere sıklıkla karşılaştığımız mikrosızıntı problemlerinde, kavite preparasyon yöntemleri (Er:YAG lazer, Er,Cr:YSGG lazer ve konvansiyonel yöntem) ve kullanılan geçici restoratif materyallerinin (cam iyonomer siman) okluzal ve gingival bölgelerdeki mikrosızıntıya etkisi araştırılmıştır. Çalışmamızın sonuçlarına göre; H1 hipotezimiz kabul edilmiş olup H0 hipotezimiz reddedilmiştir.

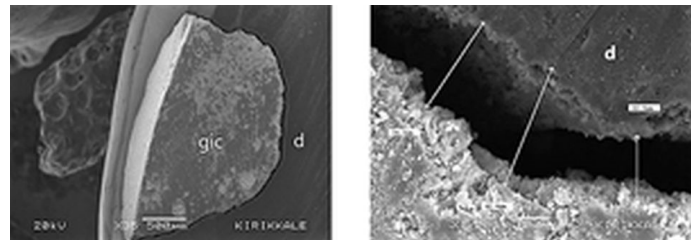
Mikrosızıntı, restoratif materyaller için en yaygın başarısızlık nedeni olup klinik çalışmalarda da en büyük problemlerden biri olmaktadır. Mikrosızıntı olayındaki diş-materyal arasındaki boşluk oluşumu (gap formasyonu); boyut değişiklikleri, sıcaklık değişiklikleri ve mekanik stres ya da restoratif materyalin adaptasyon eksikliği nedeniyle oluşabilmektedir [11]. Restorasyon ile materyaller arasındaki mikrosızıntıyı değerlendiren birçok klinik ve laboratuvar çalışmaları yapılmıştır [12]. Laboratuvar çalışmaları; daha kısa sürede yapıp, daha kolay sonuç alınması nedeniyle mikrosızıntıyla ilgili laboratuvar çalışması yapmaya karar verilmiştir. Mikrosızıntıyı değerlendirmek için birçok yöntem mevcuttur. Bunlar; boyalar, radyoaktif ve kimyasal ajanlar, taramalı elektron mikroskopu, nötron aktivasyon analizi, bakteri, hava basıncı ve sıvı infiltrasyonudur. Bu yöntemler arasında basit, ucuz, hızlı, ekipman kullanılmasını gerektirmeyen boya penetrasyonu ölçümü en çok kullanılan tekniktir [13]. Bu nedenle bu çalışmamızda da örneklerin yarısı bazik fuksin boyama yöntemiyle ışık mikroskopunda (Resim 2), diğer yarısını da mikrosızıntının sebeplerinden biri olan boşluk oluşumunun (gap formasyonu) daha iyi görülebilmesi için gümüş nitrat boyama yöntemiyle taramalı elektron mikroskopunda incelenmiştir (Resim 3-5).



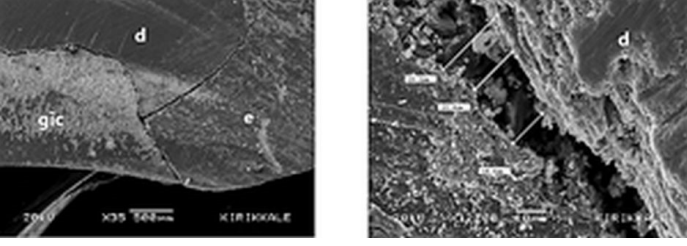
RESİM 2: Resim A; Konvansiyonel kavite preparasyon yöntemi kullanılarak açılmış ve CAVEX (Cavex Holland, The Netherlands) MOLAR cam iyonomer siman ile restore edilmiş restorasyonun stereomikroskopunda incelenmesi. Okluzal kenarda 0 skoru; gingival kenarda 3 skoru almıştır. **Resim B;** Er, Cr: YSGG lazer yöntemiyle (Waterlase MD, ABD) açılmış ve RİVA SELFCURE (SDI, Bayswater, AU) cam iyonomer siman ile restore edilmiş restorasyonun stereomikroskopunda incelenmesi. Okluzal kenarda 3 skoru; gingival kenarda 3 skoru almıştır.



RESİM 3: Er: YAG lazer yöntemiyle (Fotona Medical Lasers, Slovenia) açılmış ve ve RİVA SELFCURE (SDI ,Bayswater, VIC, AU) cam iyonomer siman ile restore edilmiş restorasyonun SEM de incelenmesi. Okluzal kenarda 3 skoru; gingival kenarda 3 skoru almış ve gingival de görülen boşlukların boyutu. (d= dentin, e= mine, gic= cam iyonomer siman)



RESİM 4: Er:YAG lazer yöntemiyle (Fotona Medical Lasers, Slovenia) açılmış ve ve RİVA SELFCURE (SDI ,Bayswater, VIC, AU) cam iyonomer siman ile restore edilmiş restorasyonun SEM de incelenmesi. Okluzal kenarda 3 skoru; gingival kenarda 3 skoru almış ve gingival de görülen boşlukların boyutu. (d= dentin, gic= cam iyonomer siman)



RESİM 5: Konvansiyonel kavite preparasyon yöntemi kullanılarak açılmış ve CAVEX (Cavex Holland B.V. of Haarlem, The Netherlands) MOLAR cam iyonomer siman ile restore edilmiş restorasyonun SEM de incelenmesi. Okluzal kenarda 3 skoru almış ve Okluzal de görülen boşlukların boyutu. (d= dentin, e= mine, gic= cam iyonomer siman)

Termalsiklus; restoratif literatürde, materyallerin değerlendirildiği ve bu materyallerin sıcak ve soğuk sıcaklıklara maruz bırakılarak in vivo yaşlandırmayı taklit eden ve diş ile restoratif materyal arasındaki termal genişlemenin ilişki katsayısını gösteren standart bir protokoldür [11]. Bu çalışmamızda mikrosızıntı değerlendirilmesi termalsiklus uygulanarak incelenmiştir.

Birçok araştırmacı [5,12,14] cam iyonomer simanların mikrosızıntısı ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Varma ve arkadaşları [5], Singla ve arkadaşları [15], konvansiyonel cam iyonomer siman, rezin modifiye cam iyonomer siman gibi restoratif materyallerin mikrosızıntısını araştırdıkları çalışmada; en fazla sızıntıyı konvansiyonel cam iyonomer siman göstermiş ve gingival kenardaki sızıntı değerlerinin okluzal kenardan daha fazla olduğu görülmüştür. Pavuluri ve arkadaşlarının [14] yaptıkları çalışmada ise konvansiyonel ve rezin modifiye cam iyonomer simanların mikrosızıntı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışmamız sonucunda, kullandığımız farklı ticari markalı konvansiyonel cam iyonomer simanların mikrosızıntı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır; ($p > 0.935$) bununla birlikte, kullanılan materyallerin tümünde gingival bölgedeki sızıntı değerleri okluzal bölgedekine göre istatistiksel olarak fazladır ($p < 0.000$). Çalışmamızda cam iyonomer simanların mikrosızıntı sonuçları diğer çalışmalarla benzer bulunmuştur.

Er:YAG ve Er,Cr:YSGG lazerler diş hekimliğinde 1992 yılından itibaren mine ve dentinin yüzey özelliklerini değiştirmek ve kavite preparasyonu yapmak için kullanılmışlardır [16]. Er:YAG lazerin diş yüzeyi üzerinde meydana getirdiği değişiklikler; konvansiyonel tekniğe göre farklıdır. Er:YAG lazerle hazırlanmış

yüzey; pürüzlü, temiz ve debristen yoksundur ayrıca dentin tübüllerinin, lazer uygulaması sonrasında açıldığı bildirilmiştir. Bu sayede de pürüzlülük ve mikro tutunma paterni artmıştır [17]. Bu özellik dentinde restoratif materyalin tutuculuğunu arttırmıştır. Lazerlerin bu özelliği cam iyonomerler gibi diş dokularına daha zayıf bağlanan restoratif materyaller için daha da önem kazanmaktadır [10]. Kullanılan lazerlerin bu özelliğinden dolayı; bu çalışmada cam iyonomer simanın mikrosızıntısının değerlendirilmesinde kavite preparasyon tipinin öneminin olup olmadığını araştırılmıştır. Birçok araştırmacı [18-20] lazerin farklı restoratif materyaller üzerinde mikrosızıntıya etkisini araştırmışlardır.

Er:YAG lazer ve konvansiyonel kavite preparasyonu ile açılan kaviteyi farklı materyallerle restore ederek mikrosızıntılarını karşılaştıran bazı çalışmalar, gingival bölgede konvansiyonel kavite preparasyonunu Er:YAG lazerden daha başarılı bulmuşlardır [21,22]. Er,Cr:YSGG lazer ve konvansiyonel kavite preparasyonu ile açılan kaviteyi mikrosızıntılarını karşılaştıran bazı çalışmalarda, konvansiyonel kavite preparasyonunu Er,Cr:YSGG lazerden daha başarılı bulmuşlardır [20]. Bazı çalışmalar ise Er:YAG lazer ve konvansiyonel kavite preparasyon tekniği ile açılan kaviteyi mikrosızıntılarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermediğini rapor etmişlerdir [19,23].

Çalışmamızda Er:YAG (Fotona, Medical Lasers, Slovenia) ve Er,Cr:YSGG (Waterlase, MD, Biolase, Kaliforniya, ABD) lazer ve konvansiyonel kavite preparasyon yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.020$). En başarılı metot konvansiyonel yöntem ile açılan kavite preparasyonu iken en başarısız yöntem ise Er,Cr:YSGG lazer olarak bulunmuştur. Gingival kenarda mikrosızıntı okluzal kenara göre daha fazla bulunmuştur. Çalışmamız bu konuda yapılan çoğu çalışmayla [21-23] benzer sonuçlar vermesine rağmen; bazı çalışmalara göre de zıt sonuçlar vermiştir [10,18]. Bunun sebebinin de araştırmacıların çalışmalarında kullandığı restoratif materyallerin yapılarının farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Aynı zamanda bizim çalışmamızda lazer, konvansiyonel metoda göre daha düşük başarı göstermiştir. Bunun nedenini; lazerin kollajen bakımından zengin intertübüler dentinde organik madde kaybına ve kollajen liflerinin erimesine neden olmasına, bunun sonucu olarak da dentin tübüllerinin tıkanmasına [21]

bağlamaktayız. Dentindeki bu morfolojik özelliklerin hepsinin mikrosızıntı miktarını etkilediğini düşünmekteyiz. Aynı zamanda lazerin fototermal etkisiyle oluşan dehidratasyonun cam iyonomer simanın sertleşme reaksiyonunu da olumsuz etkilediğini düşünmekteyiz.

Günümüzde mikrosızıntı hala restoratif işlemler için büyük bir sorun oluşturmaktadır. Mikrosızıntıyı engellemek için yeni materyaller ve yeni kavite preparasyon teknikleri geliştirilmektedir. Cam iyonomer simanın mikrosızıntısına hem Er:YAG lazerin hem de Er,Cr:YSGG lazerin etkisini aynı çalışmada inceleyen araştırma yapılmamıştır. Lazerler hakkında daha geniş bilgiye sahip olmamız için daha çok in-vitro ve in-vivo çalışmalara ihtiyacımız vardır ve bu tür çalışmalar yenilikçi cihazların avantajlarını kullanmakta fayda sağlayacaktır.

Sonuç

Bu çalışmanın sonuçlarına göre; farklı ticari markalı cam iyonomer simanlar arasında herhangi bir fark bulunmamıştır. Konvansiyonel yöntem en az sızıntı gösterirken, en yüksek sızıntı Er,Cr:YSGG lazer sisteminde bulunmuştur. Kavite preparasyonu ve kullanılan materyalin şekline göre mikrosızıntı görülme oranları değişse de en yoğun mikrosızıntı gingival bölgede görülmektedir. Kavite preparasyonu şeklinde oluşan anatomik form değişiklikleri ve mine ile dentin yapısında oluşan mikron düzeyinde farklılıklar ve mikrosızıntı miktarını etkilemektedir. Çalışmamızda kullanılan Er: YAG lazer yönteminin konvansiyonel yöntemle alternatif olabileceği öngörülmektedir.

Çıkar çatışması / finansal destek beyanı

Bu yazıdaki hiçbir yazarın herhangi bir çıkar çatışması yoktur. Yazının herhangi bir finansal desteği yoktur.

Yazar katkı beyanı

Her yazarın katkısını belirten bir yazıda sorumluluk beyanı eklemelidir. Ayrıntı seviyesi değişir; bazı disiplinler, ayrıntılı çalışmalarda ayrıntılı olarak ifade edilen farklı çabalardan oluşan el yazmaları üretirken, diğer alanlar her aşamada grup çabası gösterir. 2. Yazar olan Serdar BAĞLAR sorumlu yazara her aşama da katkı sağlamıştır.

Kaynaklar

1. Morabito A, Defabianis P. The marginal seal of various restorative materials in primary molars. *J Clin Pediatr Dent* 1996 ; 22: 51-54.
2. Bahrololoomi Z, Razavi F, Soleymani AA. Comparison of microleakage from resin-modified glass ionomer restorations in cavities prepared by Er: YAG (erbium-doped yttrium aluminum garnet) laser and conventional method in primary teeth. *J Lasers Med Sci* 2014; 5: 183-87.
3. Dunne S, Gainsford I, Wilson N. Current materials and techniques for direct restorations in posterior teeth: Part 1: silver amalgam. *Int Dent J* 1997; 47: 123-36.
4. Nicholson JW. Chemistry of glass-ionomer cements: a review. *Biomaterials* 1998; 19: 485-94.
5. Rekha CV, Balagopal Varma J. Comparative evaluation of tensile bond strength and microleakage of conventional glass ionomer cement, resin modified glass ionomer cement and compomer: An in vitro study. *Contemp Clin Dent* 2012; 3: 282-87.
6. Horowitz AM. Introduction to the symposium on minimal intervention techniques for caries. *J Public Health Dent* 1996; 56: 133-34.
7. Yip H, Samaranayake L. Caries removal techniques and instrumentation: a review. *Clin Oral Investig* 1998; 2: 148-54.
8. Hibst R, Keller U. Experimental studies of the application of the Er: YAG laser on dental hard substances: I. Measurement of the ablation rate. *Lasers Surg Med* 1989; 9: 338-44.
9. Keller U, Hibst R, Geurtsen W et al. Erbium: YAG laser application in caries therapy. Evaluation of patient perception and acceptance. *J Dent* 1998; 26: 649-56.
10. Peker S, Giray FE, Durmus B, Bekiroglu N, Kargül B, Özcan M. Microleakage in class V cavities prepared using conventional method versus Er: YAG laser restored with glass ionomer cement or resin composite. *J Adhes Sci Technol* 2017; 31: 509-19.
11. Shruthi A, Nagaveni N, Poornima P, Selvamani M, Madhushankari G, Reddy VS. Comparative evaluation of microleakage of conventional and modifications of glass ionomer cement in primary teeth: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2015; 33: 279-84.



1. AbdElHalim S, Zaki D. Comparative evaluation of microleakage among three different glass ionomer types. *Oper Dent* 2011; 36: 36-42.
2. Alani AH, Toh CG. Detection of microleakage around dental restorations: a review. *Oper Dent* 1997; 22: 173-85.
3. Pavuluri C, Nuvvula S, Kamatham RL, Nirmala S. Comparative Evaluation of Microleakage in Conventional and RMGIC Restorations following Conventional and Chemomechanical Caries Removal: An in vitro Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2014; 7: 172-175.
4. Singla T, Pandit I, Srivastava N, Gugnani N, Gupta M. An evaluation of microleakage of various glass ionomer based restorative materials in deciduous and permanent teeth: An in vitro study. *Saudi Dent J* 2012; 24: 35-42.
5. Bader C, Krejci I. Indications and limitations of Er: YAG laser applications in dentistry. *Am J Dent* 2006; 19: 178-86.
6. De Moor RJG, Ilse Maria Delmé K. Laser-assisted cavity preparation and adhesion to erbium-lased tooth structure: part 2. present-day adhesion to erbium-lased tooth structure in permanent teeth. *J Adhes Dent* 2010; 12: 91-102.
7. Shahabi S, Ebrahimpour L, Walsh L. Microleakage of composite resin restorations in cervical cavities prepared by Er, Cr: YSGG laser radiation. *Aust Dent J* 2008; 53: 172-75.
8. Ghandehari M, Mighani G, Shahabi S, Chiniforush N, Shirmohammadi Z. Comparison of microleakage of glass ionomer restoration in primary teeth prepared by Er: YAG laser and the conventional method. *J Dent (Tehran, Iran)* 2012; 9: 215-20.
9. Gutknecht N, Apel C, Schäfer C, Lampert F. Microleakage of composite fillings in Er, Cr: YSGG laser-prepared class II cavities. *Lasers Surg Med* 2001; 28: 371-74.
10. Baghalian A, Nakhjavani YB, Hooshmand T, Motahhary P, Bahramian H. Microleakage of Er: YAG laser and dental bur prepared cavities in primary teeth restored with different adhesive restorative materials. *Lasers Med Sci* 2013; 28: 1453-60.
11. Corona S, Borsatto M, Pecora J et al. Assessing microleakage of different class V restorations after Er: YAG laser and bur preparation. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 1008-14.
12. Quo BC, Drummond JL, Koerber A, Fadavi S, Punwani I. Glass ionomer microleakage from preparations by an Er/YAG laser or a high-speed handpiece. *J Dent* 2002; 30: 141-6.