

FARKLI YÖNTEMLERLE HAZIRLANAN SINIF II KAVİTELERDE ESTETİK RESTORASYONLARIN MİKROSIZINTISININ DEĞERLENDİRİLMESİ*

Evaluation of Microleakage in Esthetic Restorations with Class II Cavities Prepared by
Different Techniques

Dr. Dt. Eda Özlem YILMAZ**

Prof. Dr. Nuran ULUSOY**

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the microleakage performance of different restorative materials applied to Class II cavities prepared by different methods.

72 freshly extracted, caries free permanent human molar teeth were used in this study. Periodontal ligament and debris on the teeth were removed after extraction. After cleaning by pumice and brush, the teeth were stored in distilled water and were divided into 3 groups each containing 24 teeth. In Group I (Excite Bond, Tetric Flow, Tetric Ceram, Sonicsys Insert) Class II cavities were prepared by using Sonicsys Approx System. 12 samples were polymerized by turbo tip and 12 samples were polymerized by conventional light tip. In Group II (Gluma Comfort Bond, Flow Line, Charisma) prepared cavities were restored by a flowable composite resin as a liner and hybrid composite resin. In Group III (Gluma Comfort Bond, Flow Line, Solitaire 2) prepared cavities were restored by a flowable composite resin as a liner and condensable composite resin. These groups were polymerized as in Group I. After storing the samples in distilled water at 37°C for seven days, 1000x thermocycling was applied between 5 ± 2°C for 30 s. and 55 ± 2°C for 30 s. having 10 s. dwell time. The apices of the teeth were covered with resin composite and the specimens were sealed with two layers of nail varnish leaving 1 mm of space around the restorations. All samples were immersed in a 0,5 % basic fuction solution for 24 hours and then were embedded into cold cure acrylic blocks vertically except

the crown parts of the teeth. The samples were cut in mesio-distal direction by using "microcut". Each restoration was examined under binocular stereomicroscope at x20 magnification and scored. Mann-Whithney U test was used to compare the microleakage values between two groups and Kruskal Wallis non parametric variance analysis was used to compare the microleakage values among three groups. Wilcoxon Matched-Pairs Signed Rank test was used to compare the microleakage values of occlusal and gingival cavity margins in each of the three groups. No statistically different microleakage was found between groups polymerized by conventional method and turbo tip. Best results were found using standard cavity preparation+Sonicsys Approx burs and applying Sonicsys Approx prefabricated inley. The results of this study revealed that there was no difference in microleakage between condensable composite resin and hybrid composite resin (Group 2 and 3).

Key Words: Packable composite resin, Flowable composite resin, Sonicsys Approx system, Microleakage.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; farklı yöntemlerle hazırlanan Sınıf II kavitelere uygulanan çeşitli restoratif materyallerin, iki farklı ışık ucu ile polimerize edildikleri zaman mikrosızıntı performanslarının değerlendirilmesidir.

Bu çalışmada 72 adet çürüksüz yeni çekilmiş insan molar dişi kullanılmıştır. Çekim sonrasında

* Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Doktora Tezi, 12 Temmuz, 2005

** Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı.

dişler üzerindeki yumuşak dokular ve artıklar bir kretuar, pomza ve fırça yardımıyla uzaklaştırılmıştır. Dişler distile su içinde saklanmıştır. Her bir grupta 24 adet olacak şekilde dişler üç gruba ayrılmışlardır. Grup 1'de Sonicsys Approx sistem (Excite Bond, Tetric Flow, Tetric Ceram, Sonicsys Insert) kullanılarak Sınıf II kaviteler hazırlanmış, 12 örnek turbo ışık ucu ile 12 örnek de geleneksel ışık ucu ile polimerize edilmiştir. Grup 2'de (kontrol) hazırlanan kaviteler akıcı kompozit rezin kaide ve hibrit kompozit rezin (Gluma Comfort Bond, Flow Line, Charisma) ile Grup 3'de hazırlanan kaviteler de akıcı kompozit rezin kaide ve kondanse edilebilir kompozit rezin (Gluma Comfort Bond, Flow Line, Solitaire 2) kullanılarak Grup 1'deki gibi polimerize edilmişlerdir. Örnekler 37°C distile suda yedi gün etüvde bekletildikten sonra $5 \pm 2^\circ\text{C}$ ve $55 \pm 2^\circ\text{C}$ arası ısı banyolarında; her banyoda 10 s'lik transfer süresiyle bir siklus 30 s olacak şekilde 1000 kez termal siklus işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra örneklerin kök uçları kompozit rezinle kapatılmış ve dişler iki kat aside dirençli cila ile restorasyon marjinlerinin 1 mm dışında kalacak şekilde kaplanmıştır. Tüm örnekler % 0,5'lik bazik fuksin solüsyonuna daldırılarak 24 saat bekletilmiştir. Daha sonra dişlerin kron kısmı açıkta kalacak şekilde soğuk akrilik dikdörtgen bloklara dik olarak gömülmüş ve örnekler elmas bir kesici uca sahip "mikrocüt" yardımıyla su soğutmalı olarak mezio-distal olarak kesitlere ayrılmıştır. Her restorasyon binoküler stereomikroskop altında x20 büyütme ile incelenmiş ve skorlanmıştır. Sızıntı değerlerini iki grupta karşılaştırmak için Mann-Whitney U testi, üç grupta karşılaştırmak için ise Kruskal Wallis non-parametrik varyans analiz testi kullanılmıştır. Her grupta okluzal ve gingival kavite kenarlarındaki mikrosızıntı değerleri karşılaştırmasında Wilcoxon Matched-Pairs Signed Rank testi kullanılmıştır. $P < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Gruplar arasında geleneksel veya turbo uç kullanılarak sağlanan polimerizasyon arasında mikrosızıntı oluşumunda herhangi bir fark görülmemiş ve standart kavite+Sonicsys Approx frezlerle hazırlanan kavitelere uygulanan Sonicsys Approx prefabrike inley ile mükemmel sonuçlar bulunmuştur. Kondanse edilebilir kompozit rezinler ve hibrit kompozit rezinler arasında (Grup 2 ve 3) mikrosızıntı açısından fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kondanse edilebilir kompozit rezinler, Akışkan kompozit rezinler, Sonicsys Approx sistem, Mikrosızıntı.

GİRİŞ

Son 40 yıldır restoratif diş hekimliğindeki yaklaşım diş yapısının korunarak minimal preparasyon ile en iyi restorasyonu elde etme yönünde büyük değişim göstermiştir. Çürüğe yaklaşımın değişmesi ile materyal biliminin gelişmesi diş hekimliğinin yeni formuna büyük katkı sağlamıştır. Artık başarılı bir materyal denilince akla sadece yüksek dirençli ve az aşınma gösteren materyaller değil, aynı zamanda estetik ve biyouyumluluk özellikleri gösteren materyaller gelmektedir. Tabii ki mekanik özellikler hala çok önemlidir. Fakat geliştirilmiş bağlanma mekanizmaları ile yeni restoratif materyaller, kalan diş dokusuna kolayca bağlanabilmektedirler. Bu katkı restorasyonların uzun ömürlü olması açısından önemlidir (1). Klinik ve in vivo verilerin azlığına rağmen restoratif materyallerin piyasada yerini almaları çok hızlı olmuştur. Klinik aşamaları deney aşamasında sadece in vitro olarak kanıtlandığı halde yeni ürünlerin piyasaya sürüldüğü görülmektedir.

Son yıllarda amalgam restorasyonlar gibi yerleştirilip kondanse edilebilen yeni kompozit rezinler ortaya çıkmış olup, piyasada kondanse edilebilir kompozitler (condensable) adı altında satılmaktadır. Uygulama özellikleri amalgama benzer olup, geleneksel kompozit rezinlerden daha kolay manipülasyonu sağlar. Kondanse olabilen kompozitlerden başka 1996 yılından sonra akışkan kompozit rezinler de üretilmiştir (2-9). Akışkan kompozit rezinler, diş hekimleri için yeni bir estetik dolgu maddesi seçeneği sunmaktadır. Akıcı kompozit rezinler, hibrit kompozit rezinlerdeki küçük parçacık boyutunu koruyarak, daha düşük oranda doldurucu içerirler. Böylelikle rezin oranı artarak viskozitesi daha düşük bir ürün elde edilebilir ve materyalin yoğunluğu azalarak pit ve fissürler gibi dar aralıklara akması kolaylaşır. Buna karşın hibrit kompozitlerle karşılaştırıldığında polimerizasyon büzülmesi ve aşınma artar, dayanıklılık azalır (8, 10-12). Ayrıca araştırmacılar akışkan kompozit rezinleri, kondanse edilebilen kompozit rezinler altında da kullanmışlardır (13-15). Kompozit rezinlerin altına kaide olarak uygulanacak akışkan kompozit rezin, cam iyonomer siman veya kalın tabakalar

halinde polimerize edilmiş dentin bağlayıcı ajanlar gibi elastik özellikleri yüksek bir materyal, restorasyonun polimerizasyonu sırasında oluşacak polimerizasyon büzülmesini kompanse ederek mikrosızıntıyı azaltır. Ayrıca bu elastik bariyer sadece polimerizasyon büzülmesinin oluşturduğu gerilimi kompanse etmekle kalmaz aynı zamanda çığneme kuvvetlerinin dişte oluşturduğu esneme ve kompozit rezin üzerinde ısı değişiklikleri ile oluşan hacimsel farklılıkları da karşılar (16-19).

İdeal preparasyon prosedürlerinde, diş yapısının sağlığı korunmalı, kavitenin şekli ve marjinal tasarım, restoratif materyal ve materyalin dişe bağlanması ile koordineli olmalıdır. Bu gereksinimler, dönen aletlerin yerine konabilecek ya da ilave olabilecek salınım hareketi kullanılarak yapılan preparasyon tekniği (oskülatıng hareket) ile en iyi şekilde karşılanabilir. Geleneksel ceramic/ceromer inley ve onleyler klinik olarak kompozit rezinlere üstün olsalar da; hem fiyat olarak pahalıdır hem de hastanın birçok defa gelip gitmesini gerektirirler. Bu gibi problemlerden kaçınmak için önceden yapılmış, diş renginde Beta-Quartz'dan oluşan cam-seramik uygulamalar kullanıma girmişlerdir (20-22).

İnsertler çeşitli şekil, boy ve renkte endüstriyel olarak seramik preformlarda üretilmişlerdir. Uygulanan insert hacmi arttığında en fazla avantaj sağlanmış olur. Kompozit rezin restorasyon hacminin %75'ini kaplayan seramik insertler kullanılarak yapılan restorasyonlarda, sadece kompozit rezin kullanılarak yapılan restorasyonlardaki rezinin sadece 1/4'ü kullanılır. Kompozit rezin miktarındaki bu azalma, polimerizasyon büzülmesinin ve ısıl genleşme katsayısının azalması ile sonuçlanır. Seramik insertlerin mikrokristalin yapısı, inserte özel bir nitelik kazandırır. Sonicsys insertler leucite ile güçlendirilmiş cam seramikten üretilmişlerdir. Sonicsys Approx/Sonicflex preparasyon sistemine uygun Sonicsys insertler; nonsimetrik proksimal kavitenin restorasyonu ve preparasyonunun bitirilmesini sağlarlar. Bir yüzü elmasla kaplı preparasyon uçları distal ve mesial yüzeyler için üç boyuttadırlar. Elmas kaplı olmayan düzgün kenarlı uçlara sahiptirler. Öncelikle kavite geleneksel elmas frezlerle ro-

tasyonel hareketlerle açılır ve bunu takiben arzulanan boyuttaki uçlarla oskülatıng hareketi ile preparasyon bitirilir. Bu hareket basınçlı havanın bir türbün içinde ilerlemesi ve bunun sonik ucu dairesel hareketlerle titreştirmesi ile elde edilir. Bu uçlar, marjinlere bizotaj (bevel) yapmak, proksimal kavite formunu genişletmek ve giriş sağlamak amacı ile kullanılmaktadır (20, 23-25). Bu in vitro çalışmanın amacı; çeşitli restoratif materyallerin, farklı yöntemlerle hazırlanan Sınıf II kavitelere uygulanmalarından sonra iki farklı ışık ucu ile polimerize edildikleri zaman mikrosızıntı performanslarını değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada; 72 adet çürüksüz, restorasyonsuz ve üzerlerinde mine çatlakları olmayan yeni çekilmiş insan molar dişleri kullanılmıştır. Çekim sonrasında dişler üzerindeki yumuşak dokular ve artıklar bir kretuar, pomza ve fırça yardımıyla uzaklaştırılmıştır. Dişler distile su içinde saklanmıştır. Her bir grupta 24 adet olacak şekilde dişler rastgele üç gruba ayrılmışlardır. Her bir dişe, okluzal derinliği 2 mm olan ve mine-sement sınırının üzerinde sonlanan standart Sınıf II kavite su soğutmalı tersine konik ve silindirik elmas frezler yardımıyla açılmıştır. Silindirik ve tersine konik elmas frezler her beş preparasyondan sonra değiştirilmiştir. Daha sonra mine ve dentine % 37'lik ortofosforik asit minede 30 s, dentinde 15 s kalacak şekilde uygulanmış ve uygulanan asit 15 s su ile yıkanmış, fazla su pamuk peletle alınmış ve hafif bir havayla kaviteğin 10 cm uzağından 5 s süreyle kurutulmuştur.

1. Grup: Bu grupta elmas frezlerle standart kavite açıldıktan sonra, Sonicsys Approx sistemin özel prefabrike hazırlanan insertlerin boyutuna uygun tek yüzü elmasla kaplı 2 numaralı Sonicsys Approx frezleri, Sonicflex 2000N cavitron cihazına takılarak aproksimal fırça duvarlarına bizotaj yapmak ve insertlere uygun hale getirmek için kullanılmıştır. İnsertler taşıma apareyleri ile kaviteye yerleştirilip kontrol edilmişlerdir. Dişlere ve insertlere de yukarıda belirtilen şekilde asit uygulanıp yıkanmıştır. Dişlere tek şişe dentin bonding materyali (Excite Bond, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) iki tabaka uygulanıp 5 s

hafif hava ile kurutulmuşlardır. Üretici firmanın önerisi doğrultusunda 20 s süreyle, ışık yoğunluğu ölçüm cihazı ile 500 mW/cm² olarak ölçülen ışık gücüne sahip ışık cihazı ile 24 adet dişten oluşan grubun 12 adeti geleneksel ışık ucu kullanılarak polimerize edilirken diğer 12 adet de ışık yoğunluğu ölçüm cihazı ile 1000 mW/cm² olarak ölçülen ışık gücüne sahip ışık cihazına takılmış turbo ışık ucu kullanılarak polimerize edilmiştir. Kontakt sağlanması ve gingival marjinden taşma olmaması için, meba matris uygulandıktan sonra kama yerleştirilmiştir. İnserte ince bir tabaka bonding materyali (Excite Bond, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) uygulanmış ama polimerize edilmemiştir. Daha sonra gingival, aksiyel ve okluzal duvarlara A2 renginde akışkan kompozit rezin (Tetric Flow, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ince bir tabaka yaklaşık 0,5 mm uygulanıp üretici firmanın tavsiyeleri doğrultusunda görünür ışık yardımıyla kaviteden 1 mm uzaktan 40 s yine 12 adet diş geleneksel ışık ucu ile diğer 12 adet diş de turbo ışık ucu ile polimerize edilmiştir. Kavitenin 2/3'sine A2 renginde hibrit kompozit rezin (Tetric Ceram, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) uygulanıp 2 numaralı insert kontaminasyonun olmaması için taşıma apareyi ile aproksimal kısma yerleştirilmiş ve önce 40 s okluzalden sonra 20'şer de ara yüzeylerden gruplar aynı şekilde polimerize edilmiştir. Kavitelelerin okluzal kısımları da hibrit kompozit rezin (Tetric Ceram, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ile kapatılıp aynı şekilde polimerize edilmiştir.

2. Grup: Standart olarak hazırlanan kavitelere asit uygulaması sonrasında, bonding materyali (Gluma Comfort Bond, Kulzer) tüm duvarlara tek kat olacak şekilde uygulanmıştır. 5 s hafif hava ile kurutulmuş ve üretici firmanın önerisi doğrultusunda 20 s süreyle ışık cihazı ile 12 adet diş geleneksel ışık ucu ve diğer 12 adet diş de turbo ışık ucu kullanılarak polimerize edilmiştir. Daha sonra A2 renginde akıcı kompozit rezin (Flow Line, Kulzer, Dormagen, Germany) tüm kavitelelerin okluzal ve aksiyel duvarlara kaide olarak uygulanmış ve aynı şekilde üretici talimatlarına göre 40 s polimerize edilmiştir. A2 renginde hibrit kompozit rezin

(Charisma, Kulzer, Dormagen, Germany) oblik tabakalama tekniği ile yerleştirilip her tabaka 40 s ışık ile önce okluzalden sonra 20'şer s ara yüzeylerden polimerize edilmiştir.

3. Grup: Standart olarak hazırlanan kavitelere 2. gruba benzer şekilde dentin bonding materyali (Gluma Comfort Bond, Kulzer, Dormagen, Germany), akıcı kompozit rezin (Flow Line, Kulzer, Dormagen, Germany) ve kondanse edilebilir kompozit rezin (Solitaire 2, Kulzer, Dormagen, Germany) uygulanmıştır.

Distile suda bekletilen tüm restorasyonlar 24 saat sonra elmas bitirme frezleri ile bitirilmiş ve alüminyum oksit kaplı diskler (Sof-Lex, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) yardımıyla parlatılmıştır. Örnekler 37°C distile suda yedi gün etüvde bekletildikten sonra 5 ± 2°C ve 55 ± 2°C arası ısı banyolarında 1000 kez termal siklus (Nüve Sanayi Malzemeleri İmalat ve Ticaret A.Ş. Bursa/Türkiye) işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra örneklerin kök uçları kompozit rezinle kapatılmış ve dişler iki kat aside dirençli cila ile restorasyon marjinlerinin 1 mm dışında kalacak şekilde kaplanmıştır. Tüm örnekler % 0,5'lik bazik fuksin solüsyonuna daldırılarak 24 saat bekletilmiştir. Daha sonra dişlerin kron kısmı açıkta kalacak şekilde soğuk akrilik (Meliodent, Heraeus Kulzer, Dormagen, Germany) dikdörtgen bloklara dik olarak gömülmüş ve örnekler elmas bir kesici uca sahip "mikrocüt" (Metkon Micracut Precision Cutter Bursa/Turkey) yardımıyla su soğutmalı olarak mesio-distal olarak kesitlere ayrılmıştır. Her restorasyon binoküler stereomikroskop (Leica Microsystems Ltd., Cambridge, U.K.) altında x20 büyütme ile incelenmiş ve skorlanmıştır. Marginal sızıntı derecelerinin belirlenmesinde; Attar ve ark. (26)'nın kullandığına benzer standart skorlama sistemi kullanılmıştır:

0. Gingival ve okluzal duvarda hiç sızıntı yok

1. Gingival ve okluzal duvarın 1/3'ünü geçmemiş sızıntı varlığı

2. Gingival ve okluzal duvarın 1/3'ünü geçmiş aksiyel ya da pulpal duvara kadar sızıntı varlığı

3. Aksiyel ya da pulpal duvar boyunca sızıntı varlığı.

Sızıntı değerlerini iki grupta karşılaştırmak için Mann-Whitney U testi, üç grupta karşılaştırmak için ise Kruskal Wallis non-parametrik varyans analiz testi kullanılmıştır. Kruskal Wallis analizinde farklılık önemli bulunduğu ikili karşılaştırmalar Bonferroni düzeltmesi kullanılarak Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır. Okluzal ve gingival mikrosızıntı skorları arasındaki karşılaştırma istatistiksel olarak Wilcoxon Matched-Pairs Signed Rank testi kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

Mikrosızıntı skorları gruplara göre tablo 1'de gösterilmiştir.

Her bir grubun kendi içinde okluzal ve gingival kavite kenarlarında yapılan incelemeler doğrultusunda; mikrosızıntı ölçümlerinin Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre ışık ucu türleri arasında $p>0,05$ anlam derecesinde fark bulunamamıştır. Geleneksel ve turbo ışık ucunun kullanıldığı Grup 1, 2 ve 3 arasında gingival kavite kenarlarından yapılan incelemeler doğrultusunda mikrosızıntı ölçümlerinde Kruskal Wallis testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak $p<0,05$ anlam derecesinde fark gözlenmiştir.

Grup 1 ve 2'de turbo ışık ucunun kullanıldığı gruplar arasında gingival kavite kenarlarından yapılan incelemeler doğrultusunda mikrosızıntı ölçümlerinin Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak $p<0,05$ anlam derecesinde fark ortaya konmuştur (Tablo 2). Grup 1 ve 3'de turbo ışık ucunun kullanıldığı gruplar arasında gingival kavite kenarlarından yapılan incelemeler doğrultusunda mikrosızıntı ölçümlerinin Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak $p<0,05$ anlam derecesinde fark gözlenmiştir (Tablo 2). Grup 2 ve 3'de turbo ışık ucunun kullanıldığı gruplar arasında gingival kavite kenarlarından yapılan incelemeler doğrultusunda mikrosızıntı ölçümlerinin Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak $p>0,05$ anlam derecesinde fark bulunamamıştır (Tablo 2).

Grup 1 ve 2 ile Grup 1 ve 3 arasında geleneksel ışık ucunun kullanıldığı gruplar arasında gingival kavite kenarlarından yapılan

incelemeler doğrultusunda mikrosızıntı ölçümlerinin Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak $p<0,05$ anlam derecesinde fark ortaya konmuştur (Tablo 3). Geleneksel ışık ucunun kullanıldığı Grup 2 ve 3 arasında gingival kavite kenarlarından yapılan incelemeler doğrultusunda, mikrosızıntı ölçümlerinin Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak $p>0,05$ anlam derecesinde fark bulunamamıştır (Tablo 3).

Turbo ışık ucunun kullanıldığı Grup 1, 2 ve 3 okluzal ve gingival kavite kenarlarındaki mikrosızıntı değerleri karşılaştırmasında Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak Grup 1'de fark görülememiş fakat Grup 2 ve Grup 3'de fark görülmüştür ($p<0,05$). Geleneksel ışık ucunun kullanıldığı Grup 1, 2 ve 3 okluzal ve gingival kavite kenarlarındaki mikrosızıntı değerleri karşılaştırmasında Wilcoxon Matched-Pairs Signed Rank testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak Grup 1'de fark görülememiş fakat Grup 2 ve Grup 3'de fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

TARTIŞMA

Restoratif materyallerin kavite duvarlarına adaptasyonu ya da marjinal örtücülük; uzun dönemde bir restorasyonun performansını etkileyen birincil faktördür. Restoratif materyaller ve prepare edilmiş kavite duvarları arasından bakteriler, sıvılar, moleküller, iyonlar ve hatta havanın geçişi bir başka deyişle mikrosızıntı; restorasyonların yenilenmesini gerektiren ilk sebeptir, ve yenilenen restorasyonların yaklaşık %30 ya da daha fazlasında mikrosızıntı belirlenmiştir (27-19). Amalgam gibi uzun süreli klinik performans gösteren, hazırlanan kaviteye kolaylıkla yerleştirilebilen, kısa sürede uygulanabilen direkt restoratif materyal arayışı halen devam etmektedir. Ancak çeşitli alternatifler klinik kullanımdadır. Bu alternatif materyallerden biri kondanse edilebilir kompozit rezinlerdir. Kondanse edilebilir kompozitler genellikle ortalama partikül büyüklüğünden daha büyük partikül içerirler ve rezin matriks doldurucu miktarındaki artışa izin verecek şekilde kimyasal olarak modifiye edilmişlerdir (30).

Tablo 1: Restoratif materyallere, ışık ucu türüne ve marjinlere göre mikrosızıntı skorları.

Gruplar	Materyaller	Işık Ucu Türü	Marjin	n	Mikrosızıntı Skorları			
					0	1	2	3
Grup 1	Excite Bond+Tetric Flow+ Tetric	Turbo	Okluzal	12	12	0	0	0
			Gingival	12	12	0	0	0
	Ceram+ Sonicys İnsert	Geleneksel	Okluzal	12	12	0	0	0
			Gingival	12	12	0	0	0
Grup 2	Gluma Comfort Bond+Flow	Turbo	Okluzal	12	12	0	0	0
			Gingival	12	5	0	3	4
	Line+Charisma	Geleneksel	Okluzal	12	11	0	1	0
			Gingival	12	5	0	2	5
Grup 3	Gluma Comfort Bond+Flow	Turbo	Okluzal	12	12	0	0	0
			Gingival	12	5	0	1	6
	Line+Solitaire 2	Geleneksel	Okluzal	12	11	0	1	0
			Gingival	12	8	0	0	4

Tablo 2: Turbo ışık ucunun kullanıldığı deney gruplarının gingival kavite kenarlarına ait Mann-Whitney U testi sonuçları.

	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Grup 1	-	***p=0,002	***p=0,002
Grup 2	-	-	p=0,662
Grup 3	-	-	-

***p<0.05 düzeyinde istatistiksel fark olduğunu göstermektedir.

Tablo 3: Geleneksel ışık ucunun kullanıldığı deney gruplarının gingival kavite kenarlarına ait Mann-Whitney U testi sonuçları.

	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Grup 1	-	***p=0,002	***p=0,032
Grup 2	-	-	p=0,363
Grup 3	-	-	-

***p<0.05 düzeyinde istatistiksel fark olduğunu göstermektedir.

Herrero ve ark.(31) beş farklı kondanse edilebilir kompozit rezin (Alert, Solitaire, Surefil, P60, Prodigy Condansable) arasında polimerizasyon derinliği ve büzülme miktarını araştırmışlar, Solitaire örneklerinin diğer materyallerden önemli miktarda daha yüksek büzülme değerleri gösterdiğini ve en az büzülme değerlerini de Alert'in gösterdiğini vurgulamışlardır. Bunun da rezinden zengin bölge olan rezin matrikse bakılarak açıklanabileceğini belirtmişler ve bu rezinden zengin bölgenin Solitaire'in büzülmesini arttırmada bir faktör olduğunu vurgulamışlardır. Aynı durumun Alert için de geçerli olduğunu fakat bunun daha az düzeyde olduğunu ve bundan da partiküllerin çubuk şekilli olmasının sorumlu olduğunu belirtmişlerdir. Herrero ve ark.(32) çalışmalarında; kondanse edilebilir kompozit rezinlerin Sınıf II kavite duvarlarına adaptasyonlarını incelemişler ve Solitaire'de diğer rezinlere göre daha fazla marjinal aralanma oluştuğunu bulgulamışlardır.

Gayosso ve ark.(33)nün ışıkla polimerize olan kompozit rezinlerdeki polimerizasyon büzülmesinden dolayı oluşan kontraksiyon oranlarını hesaplamışlar ve Solitaire 2'nin en fazla kontraksiyon değerini gösterdiğini, Tetric Ceram'ın da Surefil, Definite, Solitaire, Filtek P60 ve Filtek Z 250'den daha fazla büzülme değeri gösterdiğini bulgulamışlardır. Solitaire 2'deki kontraksiyon oranının fazla oluşunun nedeni olarak da içerdiği fazla miktardaki akrilatların polimerizasyon sırasında fazla hareketli olmalarından dolayı oluştuğunu belirtmişlerdir. Bala ve ark.(34)nün çalışmalarının sonuçlarına göre, kullandıkları hiçbir kondanse edilebilir kompozit rezinin, restore edilen Sınıf II kavite kavite duvarı ile restorasyon yüzeyi arasında oluşan aralanmaları önleyemediğini ortaya koymuşlardır. Çalışmamızda Grup 1'de Sonicsys insertler Tetric Ceram ile birlikte yerleştirilmişlerdir ve hiç sızıntıya rastlanılmamıştır. Grup 3'de ise örnekler Solitaire 2 kondanse edilebilir kompozit rezin ile restore edilmişlerdir ve mikrosızıntıya rastlanılmıştır. Bulgularımız yapılan çalışmalara paraleldir.

Polimerizasyon büzülmesinin yarattığı stresin bir kısmını karşılamak için öngörülen bir

yöntem yüksek yoğunluklu kompozit rezinlerin altına düşük elastik modüllü olan akışkan kompozit rezinlerin esnek bir ara tabaka olarak yerleştirilmesidir (35). Leevailaj ve ark. (36) kondanse edilebilir ve geleneksel mikrohibrit rezin kullanılarak restore edilen Sınıf II kavite-lerde akıcı kompozit rezin kaide kullanımının sızıntı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, akıcı kompozit rezin kaide kullanımının rezinin yüzeye daha iyi adapte olup, polimerizasyon büzülmesi boyunca oluşan stresleri azaltarak esnek bir ara tabaka oluşumuna yardım ettiğini ve restorasyonların gingival marjinde sızıntıyı azalttığını fakat önlemediğini bildirmişlerdir. Ancak akıcı kompozitlerin geleneksellere göre daha az doldurucu içermesi ince bir tabaka olarak kullanımlarını gerektirmektedir.

Polimerizasyon büzülmesi nedeniyle rezinin kavite marjinlerine olan zayıf adaptasyonu sekonder çürüklere ve post operatif hassasiyete neden olmaktadır. Batitucci ve ark.(37) ile Civelek ve ark.(38) Sınıf II rezin restorasyonlarda düşük viskoziteli rezinin mikrosızıntıya etkisini inceledikleri çalışmalarında düşük viskoziteli rezin kondanse edilebilir ve ormocer rezinlerle birlikte kullanıldığında mikrosızıntının istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmakla birlikte tamamen engellenemediğini bildirmişlerdir. Malmstrom ve ark.(39) akıcı kompozit rezinlerin Sınıf II kompozit restorasyonlarda kalınlık miktarının marjinal sızıntıya etkisini incelemişler ve restorasyon marjinin mine-sement sınırının altında olduğu durumda ne gingival tabaka olarak akıcı kompozit rezin kullanımının ne de kalınlık miktarının marjinal sızıntıyı önemli derecede etkileyemediğini ortaya koymuşlardır. Ölmez ve ark. (40) Sınıf II kavite-lerde akıcı kompozit rezinin mikrosızıntıya ve internal boşluklara kaide olarak etkisini inceledikleri çalışmalarında; akışkan kompozitlerin hibrit kompozit rezinlerle birlikte kullanımlarının mine sement birleşiminin altındaki marjinlerde mikrosızıntıyı ve internal boşlukları azalttığını fakat tamamen önüne geçemediğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda Grup 2 ve 3'de kullanmış olduğumuz kaide materyali akışkan kompozit rezin (Flow Line) yukarıdaki çalışmaların sonuçlarına

paralel olarak mikrosızıntıyı eli-mine edememiştir.

Mikrosızıntıyı engellemek için geliştirilen yeni uygulamalardan biri; 1000 mW/cm² ışık gücüne kadar ulaşan ışık cihazlarıdır. Geleneksel olarak kullanılan ışık cihazlarından farkı, optik taşıyıcıdan kaynaklanır. Turbo uç adı verilen optik taşıyıcı ile birim alana düşen enerji miktarının 1000 mW/cm²'ye kadar artırılması sağlanmıştır. Turbo ucun geliştirilmesi ile hedeflenen daha kısa sürede fazla polimerizasyon ile rezinin fiziksel ve biyolojik üstünlüklerini arttırmasıdır (41). Curtis ve ark.(42), turbo ışık ucu ile kullanılan ışık cihazının geleneksel ışık cihazlarına göre polimerizasyona etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; 400 mW/cm²'nin üzerinde enerji veren bir ışık cihazı ve kompozit rezinin polimerizasyonu için tabakalama tekniği kullanılıyorsa turbo ışık ucunun gerekli olmadığını, fakat inley, onleylerin rezin içerikli materyaller ile yapıştırılmasında ve dual simanların kullanıldığı durumlarda avantaj olabileceğini açıklamışlardır. Bağış ve ark. (41) üç farklı ışık cihazının mikrosızıntı açısından değerlendirilmesinde en iyi sonuçları geleneksel ışık cihazıyla elde etmişlerdir. Çalışmamızda da turbo ışık ucu ve geleneksel ışık ucu kullanılarak polimerize edilen örnekler karşılaştırıldığında; istatistiksel olarak mikrosızıntı değerleri arasında fark olmadığı bulunmuştur.

İndirekt seramik inley ve direkt kompozit restorasyon teknikleri arasında, dental restorasyonlar için en ideal olan teknik; insert tekniğidir. Sınıf I ve II kavitelelerin estetik restorasyonları için her iki sistemin avantajları kombine edilmiştir. Özcan ve ark.(43) ultrasonik uçlarla açtıkları kavitelere yerleştirdikleri iki proksimal seramik insert sistemin marjinal adaptasyonunu değerlendirmişler; SDS sistemin bukkal ve lingual proksimal duvarındaki marjinal adaptasyonun pulpal duvardan daha iyi olduğunu, Sonicsys sistemlerin ise aynı boyutlarındaki insertleri için (2 ve 3 numara) farklı sonuçlar ortaya çıkarmadığını bulmuşlardır. Marra ve ark.(44) ile Ünlü ve Bala (45) Sonicsys Approx sistemle Sınıf II kaviteleler hazırlamışlar ve Sonicsys Approx inley ile

restore edilen gruptaki dişlerde hibrit kompozit rezinlere göre daha az miktarda boya sızıntısının olduğunu belirlemişlerdir.

Görücü (21), Sonicsys Approx ile restore ettiği Sınıf II restorasyonların fraktür direncini direkt kompozit rezin restorasyonlardan daha fazla bulmuştur. Ayrıca çeşitli doldurucu partiküller içeren ve farklı boyutlardaki Beta-Quartz insertlerin polimerizasyon büzülmesini azalttığını da belirtmiştir. Kargül ve ark.(23) Sonicsys Approx sistemle yapılan Sınıf II restorasyonların kenar uyumunu değerlendirdikleri çalışmalarında, Sonicsys inley restorasyonlarda marjinal adaptasyon başarısının mine ve mine-dentin/segment sınırında mükemmel olduğunu tespit etmişlerdir. Hugo ve ark. (46) Sınıf II kompozit rezin ve Sonicsys Approx insertlerle yaptıkları in vivo restorasyonları 8 ve 18 aylık sürede değerlendirmişler ve sadece bir örnekte insert kaybına bağlı olarak başarısızlık tespit etmişlerdir. Kiremitçi ve ark. (47) Beta-Quartz kompozit restorasyonların 2 yıllık klinik performanslarını değerlendirdikleri çalışmalarında; hiçbir restorasyonda marjinal uyumsuzluğa, hassasiyete ve çürüğe rastlanmamışlardır. Tjan ve ark.(48) restorasyon marjinalerinin bütünlüğünün cam seramik insertlerin kullanımı ile önemli derecede düzeltilemeyeceğini belirtmiş olmalarına rağmen klinik takip çalışmaları, restorasyon çevresinde mikrosızıntı oluşumuna dair işaretlerin olmadığını ortaya koymuştur.

Yukarıdaki çalışmaların hiçbirinde turbo ışık ucu kullanılarak polimerizasyon gerçekleştirilmemiştir. Çalışmamızda hem geleneksel hem de turbo ışık ucu kullanarak gerçekleştirdiğimiz polimerizasyon sonrasında Grup 1'de mükemmel marjinal uyum sağlanmış ve hiç mikrosızıntıya rastlanılmamıştır.

SONUÇLAR

Araştırma sonuçlarımız Sonicsys Approx prefabrike inley kullanılarak posterior bölgede yapılan estetik restorasyonların, geleneksel veya turbo uç kullanılarak sağlanan polimerizasyonları arasında mikrosızıntı oluşumunda herhangi bir fark görülmediğini ortaya koymuş ve bu uygulamanın diğer yöntem ve materyallere göre klinik uygulamalarda daha başarılı sonuçlar

verceğini göstermiştir. Kondanse edilebilir kompozit rezinlerle hibrit kompozit rezinler arasında mikrosızıntı açısından fark olmadığı ve gingival kavite kenarlarında okluzal kavite kenarlarından daha fazla mikrosızıntı olduğu bulunmuştur. Geleneksel ve turbo ışık ucu kullanılarak polimerize edilen kondanse edilebilir ve hibrit kompozit rezinlerde mikrosızıntı açısından fark bulunmamış, Sonicsys Approx sistemde her iki ışık ucu ile hiç mikrosızıntıya rastlanılmamış ve mükemmel performans elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Yazıcı AR, Başeren M, Dayangaç B. The effect of flowable resin composite on microleakage in class V cavities. *Oper Dent* 2003; 28:42-6.
2. Leinfelder KF. A report on a new condensable composite resin. *Compendium* 1998; 19:230-237.
3. Leinfelder KF, Bayne SC, Swift EJ. Packable composites: overview and technical considerations. *J Esthet Dent* 1999; 11:234-49.
4. Manhart J, Kunzelmann KH, Chen HY, Hickel R. Mechanical properties of new composite restorative materials. *J Biomed Mater Res* 2000; 53:353-61.
5. Manhart J, Kunzelmann KH, Chen HY, Hickel R. Mechanical properties and wear behavior of light-cured packable composite resins. *Dent Mater* 2000; 16:33-40.
6. Jackson RD, Morgan M. The new posterior resins and a simplified placement technique. *JADA* 2000; 131:375-83.
7. Franeis FT, Denise E Warren, S. Microleakage of a condensable resin composite: an in vitro investigation. *J Dent Res* 2000; 31:430-34.
8. Dayangaç GB. Kompozit rezin restorasyonlar. Ankara: Güneş Kitapevi Ltd. Şti., 2000; 4-38.
9. Türkün LŞ, Türkün M, Özata F. Two-year clinical evaluation of a packable resin-based composite. *JADA* 2003; 134:1205-12.
10. Bayne SC, Thompson JY, Swift EJ, Stamatiades P, Wilkerson M. Characterization of first-generation flowable composites. *JADA* 1998; 129:567-77.
11. Kiremitçi A. Akışkan (flowable) kompozitler. *HÜ Diş Hek Fak Derg* 2000; 24:10-2.
12. Nadia MT. Mechanical properties of flowable composites. *Saudi Dental Journal* 2001; 13:20-4.
13. Cilli R, Prakki A, De Araujo MAJ. Microleakage comparison of class II restorations with flowable composite as a liner: condensable composites versus universal composite. *Pos-Grad Rev Fac Odontol Jose Dos Compos* 2000; 3:25-9.
14. Jain P, Belcher M. Microleakage of class II resin-based composite restorations with flowable composite in the proximal box. *Am J Dent* 2000; 13:235-8.
15. Vargas DM, Gonzalez ML, Guzman HJ, Cio NG. Adaptation of packable composites to dentin using a liner of flowable composite. *J Dent Res* 2001; 80:964. (Abstract no:197)
16. Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P, Vanherle G. Adhesives and cements to promote preservation dentistry. *Oper Dent* 2001; 6: 119-44.
17. Unterbring GL, Lienberg WH. Flowable resin composites as "filled adhesives": literature review and clinical recommendations. *Quintessence Int* 1999; 30:249-56.
18. Staninec EDK, Kawakami M. Adhesion and microleakage tests of a new dentin bonding system. *Dent Mater* 1993; 9:204-8.
19. Dauvillier BS, Feilzer AJ, De Gee AJ, Davidson CL. Visco-elastic parameters of dental restorative materials during setting. *J Dent Res* 2000; 79:818-23.
20. Federlin M, Thonemann B, Schmatz G. Inserts-megafillers in composite restorations: a literature review. *Clin Oral Invest* 2000; 4:1-8.
21. Görücü J. Fracture resistance of class II preformed ceramic insert and direct resin restorations. *J Dent* 2003; 31:83-8.
22. Hugo B, Stassinakis A, Hotz P, Klaiber B. Reproducible preparation of standardized class II cavities. *Dtsch Zahnärztl Z* 1995; 50:832-6.
23. Kargül B, Glockner K, Reich ME, Städtler, P. Evaluation of marginal adaptation in class II restoration with sonicsys approx system. *J Marmara Univ Dent Fac* 1999; 3:922-7.
24. Unterbring GL. Sonicsys approx-die oszillierend präparierte normkavität als grundlage einer vereinfachten direkten klasse II versorgung. *Quintessence Int* 1997; 48:557-72.
25. Ünlü İ, Bala O. Sonik ve ultrasonik sistemlerin diş hekimliğinde kullanımı. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2002; 12:58-65.

26. Attar N, Turgut MD, Güngör HC. The effect of flowable resin composites as gingival increments on the microleakage of posterior resin composites. *Oper Dent* 2004; 29:162-7.
27. Peutzfeldt A, Asmussen E. Composite restorations: influence of flowable and self-curing resin composite linings on microleakage in vitro. *Oper Dent* 2002; 27:569-75.
28. Gür G, Özyurt P, Nalçacı A, Tarakçıoğlu A. Farklı tekniklerle restore edilen class II kompozit restorasyonların marjinal sızıntısının değerlendirilmesi. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 2003; 30:23-32.
29. Hürmüzlü F, Siso HŞ, Işın D. Sınıf II restorasyonlarda beş restoratif materyalin mikrosızıntı değerlendirilmesi. *CÜ Diş Hek Fak Derg* 2002; 5:67-70.
30. Charles WW, Kelly RK. Advances in restorative materials. *Dent Clin North Am* 2001; 45:7-27.
31. Herrero AA, Yaman P, Dennison JB. Polymerization shrinkage and depth of cure of packable composites. *Quintessence Int* 2005; 36:25-31.
32. Herrero AA, Yaman P, Dennison JB. Polymerization shrinkage and depth of cure of packable composites. *J Dent Res* 2000; 79:449. (Abstract no:2444)
33. Gayosso CA, Santana FB, Ibarra JG, Espinola GS, Martinez MAC. Calculation of contraction rates due to shrinkage in light-cured composites. *Dent Mater* 2004; 20:228-35.
34. Bala O, Üçtaşlı MB, Ünlü İ, Sabuncuoğlu B. Tepilebilir kompozit rezinlerin sınıf II kavite duvarlarına adaptasyonlarının yüzey tarama elektron mikroskop ile incelenmesi. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 2003; 30:97-103.
35. Prager MC. Using flowable composites in direct posterior restorations. *Dent. Today* 1997; 16:62-9.
36. Leevailoj C, Cochran MA, Matis BA, Moore BK, Platt JA. Microleakage of posterior packable resin composites with and without flowable liners. *Oper Dent* 2001; 26:302-7.
37. Batitucci M, Mussel R, Sotello M, Miranda M, Dias K. Microleakage control in class II resin restorations, "in vitro" study. *J Dent Res* 2000; 79:182. (Abstract no:311)
38. Civelek A, Ersoy M, L'hotelier E, Soyman M, Say EC. Polymerization shrinkage and microleakage in class II cavities of various resin composites. *Oper Dent* 2003; 28:635-41.
39. Malmstrom H, Schlueter M, Roach T, Moss ME. Effect of thickness of flowable resins on marginal leakage in class II composite restorations. *Oper Dent* 2002; 27:373-80.
40. Ölmez A, Öztaş N, Bodur H. The effect of flowable resin composite on microleakage and internal voids in class II composite restorations. *Oper Dent* 2004; 29:713-9.
41. Bağış YH, Ertaş E, Kasar B. Farklı ışık cihazları kullanılarak hazırlanan kompozit restorasyonlarda mikrosızıntının değerlendirilmesi: in vitro. *T Klin J Dental Sci* 1999; 5:177-83.
42. Curtis JW, Rueggeberg FA, Lea AJ. Curing efficiency of turbo tip. *Gen Dent* 1995; 43:444.
43. Özcan M, Pfeiffer P, Nergiz I. Marjinal adaptation of ceramic inserts after cementation. *Oper Dent* 2002; 27:132-6.
44. Mara JBC, Cardoso PE, Ballester RY. Microleakage of class II restoration using patterned porcelain inserts. *J. Dent. Res* 2000; 79:369. (Abstract no:1806).
45. Ünlü İ, Bala O. Sonicsys approx kullanımının sınıf II restorasyonların mikrosızıntısı üzerine etkisi. *G.Ü. Diş. Hek. Fak. 2. Uluslararası Bilimsel Kongresi* 2001; Poster no:34. In: Ünlü İ, Bala O. Sonik ve ultrasonik sistemlerin diş hekimliğinde kullanımı. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2002; 12:58-65.
46. Hugo B, Otto A, Stassinakis A, Hofmann N, Klaiber B. A retrospective in vivo study of sonicsys approx restorations. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2001; 111:152-8.
47. Kiremitçi A, Bolay Ş, Gürkan S. Two-year performance of glass-ceramic insert-resin composite restorations: clinical and scanning electron microscopic evaluation. *Quintessence Int* 1998; 29:417-20.
48. Tjan AHL, Dunn JR, Thresher WJ. Microleakage of posterior composite restorations with glass-ceramic inserts. *J Dent Res* 1993; 72:308. (Abstract no:1639).

Yazışma Adresi:

Dr. Dt. Eda Özlem YILMAZ
Koru Mahallesi 649. Sokak Funda Sitesi
2. Blok No: 3
Çayyolu / ANKARA