

Yeni Bir Teknik ile Uygulanan Posterior Rezin Kompozit Restorasyonlarının Kenar Uyumu - SEM Çalışması

Marginal Adaptation of Posterior Resin Composite Restorations Placed with a New Application Technique-A SEM Investigation

Şükran BOLAY Jale GÖRÜCÜ

Hacettepe Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD, Ankara

Özet

Amaç: Bu *in vitro* çalışmanın amacı, posterior rezin kompozitlerin yerleştirilmesinde kullanılan PMX okluzal kompresörün kenar uyumu üzerindeki etkisini, el aletleri ile yerleştirilen posterior kompozit restorasyonlarla karşılaştırmak olarak incelmektir.

Yöntem: Çalışmada, her grub için 12'şer adet sağlam, yeni çekilmiş premolar diş kullanılmıştır. Standart olarak açılan Sınıf I kaviteler, asitle paruzlendirme ve bonding uygulamalarını takiben ışıkla polimerize edilen rezin kompozit ile restor edildi. Bir grupta, rezin kompozit el aletleri ile yerleştirilirken, diğer grupta restorasyonun yerleştirilmesi sırasında PMX okluzal kompresör ile basınç uygulandı. 5°C ve 55°C arasında 250 kez ıslasal döngüye tab tutulan örneklerden bucco-lingual yonde orta kesit alındı. Kesit yüzeylerinde rezin kompozit ile kavite duvarları arasında oluşan aralıklar, kavite yüzeyi, bukkal duvar ve kavite tabanı üzere üç bölge SEM (taramalı elektron mikroskopu) ile incelendi ve gözlemlenen aralıkların genişlikleri ölçüldü. İstatistiksel değerlendirme Mann Whitney U testi ile yapıldı.

Bulgular: Bu çalışmanın sonucunda; kavite tabanlarında belirlenen aralık genişliği değerlerinin, okluzal kompresör kullanılarak yerleştirilen restorasyonlarda, el aletleri ile yerleştirilen restorasyonlara göre anlamlı olarak daha düşük olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Kaviterin diğer bölge erimde (kavite yüzeyi ve bukkal duvar) ölçülen aralık değerleri arasında uygulama tekniklerine göre ise farklılığı belirlendi ($p>0,05$).

Sonuç: Rezin kompozitin ışık ile polimerizasyonu sırasında, okluzal kompresörle basınç uygulanması, rezinin kavite tabanlarından ayrılmamasının önemindedede onemli derecede etkili olmuştur.

Anahtar sözcükler: kenar uyumu, yerleştirme teknigi, posterior rezin kompozit.

Abstract

Objectives: The marginal adaptation of posterior resin composite restorations placed with a new application technique was investigated in comparison to the ones placed with hand instruments in this *in vitro* study.

Methods: Twelve sound, freshly extracted human premolar teeth were used in each group. Light-cured posterior resin composite materials were placed into standard Class I cavities by means of two different placement techniques (placement with hand instruments or with PMX occlusal compressor). The teeth were exposed to thermocycling between 5°C and 55°C 250 times and sectioned bucco-lingually. The formation of marginal gaps was examined on the surface of cavity, on the buccal walls and on the floor of cavities by SEM (scanning electron microscope). The widths of marginal gaps were measured. Mann Whitney-U test was used for statistical evaluation.

Results: Marginal gap values measured on the floor of cavities were found significantly low in the teeth restored with the use of occlusal compressor than other group ($p<0,05$). No significant difference was determined between marginal gap values of restorations on the surface of cavity and the buccal wall when compared according to the application technique.

Conclusion: Application of pressure with occlusal compressor during light polymerization of resin composite has prevented separation of resin composite from the cavity floor.

Keywords: marginal adaptation, placement technique, posterior composite resin

Giriş

Amalgamın son yıllarda tartışılan bir konu olması ve rezin kompozitlerin özelliklerinin geliştirilmesi, posterior dişlerde kompozitlerin kullanımının yaygınlaşmasına neden olmuştur. Posterior rezin kompozitlerin niteliğini iyileştirmek, olumsuz özelliklerini en aza indirmek amacıyla birçok yeni materyal ve teknik geliştirilmektedir. Araştırmacılar, dört yıllık inceleme sonunda okluzal restorasyonlarda aşınma ve kenar renklenmesi açısından, hibrit kompozitlerin amalgam dolguların başarısına yakın sonuçlar verdiği belirlenmiştir.¹⁻⁴ Rezin kompozitlerin estetik özelliğinin aşınma dayanıklılığı artırılmış olmakla birlikte polimerizasyon bütünlüğüne bağlı olarak dolgu ile diş arasındaki kenar uyumunun sağlanamaması önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Kenar uyumunun restorasyonların başarısını etkileyen ve niteliğini belirleyen en önemli özelliklerden biri olduğu düşünülmektedir.⁵ Birçok araştırmacı tarafından kenar aralığı oluşumu ciddi bir sorun olarak değerlendirilmiş ve bu sorun posterior rezin kompozitler üzerine yapılan tartışmalann temel konusu olmuştur.⁶⁻⁷ Posterior kompozit restorasyonları kenar uyumunu konu alan araştırmalarda kullanılan bağlayıcı ajanların, rezin tipinin ve uygulama tekniklerinin kenar uyumu üzerindeki etkileri incelenmiştir.⁸⁻¹⁴ Uygulama tekniklerinin kenar uyumu üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarla kitle şeklinde (bulk) veya tabaka yerleştirme teknikleri karşılaştırılmıştır. Yapılan kaynak taramasında, ışık yansıtıcı kamalarla yapılan çalışmadan¹⁵ başka, posterior kompozit restorasyonların uygulanmasında kullanılan aletlerin kenar uyumu üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır.

İyi bir Kenar uyumu, dikkatli bir klinik uygulama ile sağlanabilir. Bu nedenle, posterior kompozit restorasyonlar için en uygun yerleştirme tekniğinin belirlenmesi gereklidir. Geleneksel kondenserler (tepiciler) rezin kompozitlerin uygulanmasına elverişli değildir. Uygulama sırasında rezin bu aletlere yapışarak materyalin kavite tabanı ve duvarlarından ayrılmamasına neden olur. Ayrıca, rezinin polimerizasyonu sırasında oluşan bütünlük, ışıkla aktive olan materyallerde ışık kaynağuna doğrudur ve rezin kompoziti kavite duvarlarının dışına çeker.¹⁶ Bu olumsuz özellikleri önlemek amacıyla rezin kompozitler

basınç altında polimerize edilmelidir.¹⁷ Basınç sadece kapalı bir alanda sağlanabilir. Anterior dişlerde bu amaçla strip kronlar ve bantlar kullanılmakta iken, posterior dişler için, düzenli olmayan okluzal yüzeylerine uyum sağlayarak basınç uygulayabilen aletlere gerek duyulmaktadır. 'PMX okluzal kompresör' (Schumacher Dental Systems, Germany) bu amaçla geliştirilmiş, bir taşıyıcı ve silikon kompresör içeren, ışık geçirgen özelliğe sahip ve steril edilebilen bir alettir.

Bu *in vitro* çalışmanın amacı; PMX okluzal kompresör ile yerleştirilen posterior kompozit restorasyonların kenar uyumunu, el aletleri kullanılarak yerleştirilen posterior kompozit restorasyonlarla karşılaşırımlı olarak SEM ile incelemektir.

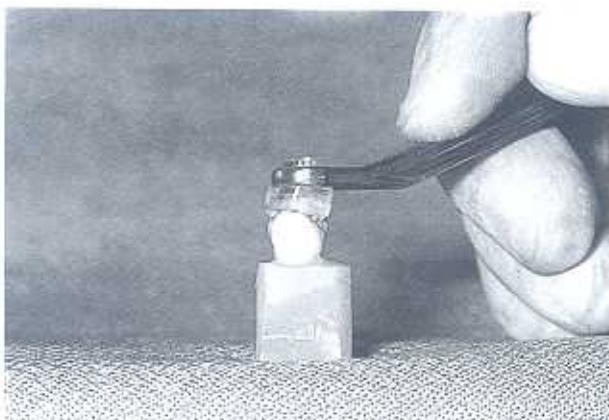
Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada, ortodontik amaçla yeni çekilmiş, sağlam maksiller veya mandibular premolar dişler kullanıldı. Çekildikleri andan itibaren %10'luk formalin solüsyonunda saklanan dişlerin üzerindeki eklentiler uzaklaştırıldıktan sonra stereomikroskopta incelenerek mine çatlığı veya mine defektleri bulunan dişler araştırma dışı bırakıldı. Amacımıza uygun olarak seçilen 24 adet dişin okluzal yüzeylerinde silindirik elmas aeratör frezleri (Northbel 936/012, İtalya) ile su altında 2 mm derinliğinde konservatif Sınıf I kaviteler açıldı ve mikromotor ucuna takılan bir elmas frez yardımı ile düzeltildi. Tüm kavitelerin aynı derinlikte ve aynı formda hazırlanmasına özen gösterildi. Kaviteler yıkandıktan sonra dişler rastgele olarak iki gruba ayrıldı.

Her dişin kavite yüzey kenarındaki mineye 60 saniye %37'lik ortofosforik asit jel (Degufill Etchant, Degussa, Almanya) uygulandı. Yirmi saniye hava-su spreyi ile yıkandıktan sonra 10 saniye kurutuldu. Daha sonra kavitelere dentin adeziv (Degufill Adhesive) uygulanarak 5 saniye, mine kenarlarına bağlayıcı ajan (Degufill Bond) uygulanmasını takiben 20 saniye süre ile ışıkla (Hilux 200, Express, Kanada) polimerize edildi.

Birinci grupta kavitelere rezin kompozit (Degufill H) el aletleri ile yerleştirildi ve 60 saniye ışık uygulanarak polimerizasyonu sağlandı. İkinci grupta ise; rezin kompozit yerleştirilen dişlerin okluzal yüzeyle-

rine PMX okluzal kompresör ile basınç uygulandı (Resim 1). Rezin kompozit bu alet ile basınç uygulaması altında 40 saniye, kompresör kaldırıldığtan sonra 20 saniye süre ile ışık verilerek polimerize edildi.



Resim 1. Posterior rezin kompozitin yerleştirilmesi sırasında okluzal kompresörün uygulanışı.

Tüm restorasyonlar 'bulk' teknigi kullanılarak yerleştirildi. Restorasyonu tamamlanan dişler, 24 saat distile su içerisinde bekletildikten sonra möl ve lastiklerle bitirme ve polisaj işlemleri yapıldı. Ömekler, daha sonra 1 hafta süre ile 57°C'lik etüvde distile su içerisinde bekletildi. Bu sürenin sonunda her iki gruptaki dişler, 5°C ile 55°C arasında (her ısı derecesinde 30 saniye bekletilerek) 250 kez ısisal döngüye tabi tutuldu. Bu işleminden sonra kurutulan dişler bütün yüzeyleri kapanacak şekilde otopolimerizan polimetilmetakrilat içine gömildi. Her diş profil kesme makinasında (Buehler, ABD) yavaş dönen ince elmas disk ile su altında dolguların orta hattından geçecek şekilde bukkolingual olarak ikiye ayrıldı.

Her dişe ait iki kesit yüzeyinden biri incelemeye alınarak her grupta 12 kesit yüzeyi olmak üzere 24 ömek SEM incelemesi için vakum evaporatörü içerisinde 200 Å kalınlığında altın ile kaplandı (Resim 2). Daha sonra rezin kompozit ile kavite duvarları arasında kenar aralığı oluşumu, kavite yüzeyi, bukkal duvar, kavite tabanı olmak üzere 3 bölgede SEM (Topcon, ABT-60) ile incelendi. Gözlenen kenar aralığı genişlikleri her bölgede 3 yerden ölçüm

yapıldıktan sonra ortalamaları alılarak kaydedildi. Elde edilen değerler, Mann Whitney-U testi ile istatistiksel olarak analiz edildi.



Resim 2. SEM incelemesi için kesit alınarak hazırlanan ve altınla kaplanmış ömekler.

Ayrıca, iki ayrı teknikle yerleştirilen restorasyonların kavite duvarları SEM ile taranarak, kavite yüzeyi, bukkal duvar ve kavite tabanı olmak üzere farklı bölgeleri temsil eden x500 büyütmede fotoğrafları alındı.

Bulgular

İki farklı uygulama teknigi ile yerleştirilen restorasyonlarda, kavite duvarlarının değişik bölgelerinden elde edilen kenar aralığı değerleri ve istatistik analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Uygulama teknigi ve bölgelere göre ortalama kenar aralığı değerleri (μm) ve İstatistiksel analiz sonuçları ($n = 12$) (Ss = Standart sapma).

Bölgeler	Uygulama teknigi	Ortalama $\pm Ss$	P
Kavite Yüzeyi	El aleti	0,75 \pm 1,42	p<0,05
	Okluzal kompresör	0,33 \pm 0,65	
Bukkal Duvar	El aleti	3,33 \pm 2,96	p>0,05
	Okluzal kompresör	2,41 \pm 2,10	
Kavite Tabanı	El aleti	23,42 \pm 11,99	p<0,05
	Okluzal kompresör	10,83 \pm 6,52	

Her iki uygulama şeklinde, en düşük aralık ölçüm değeri kavite yüzeyi ve yüzeye yakın duvarlarda bulundu. SEM incelemelerinde bu bölgelerde birkaç ömek dışında, diğer ömeklerde aralık olmadığı gözlandı. En yüksek aralık değerleri, her iki uygulama şeklinde de kavite tabanlarında elde edildi.

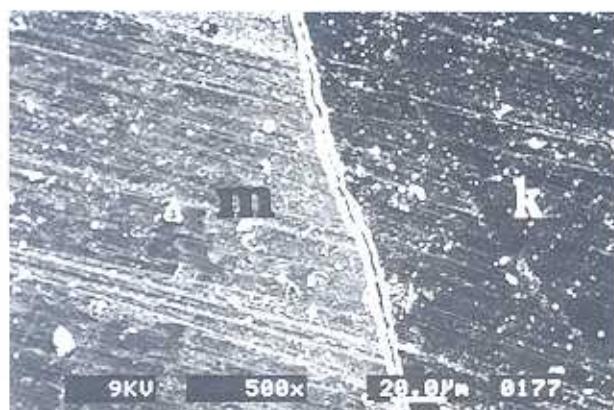
Restorasyonların el aletleri veya okluzal kompresör ile uygulanmasında elde edilen değerler, Mann Whitney-U testi ile karşılaştırıldığında, sadece kavite tabanındaki kenar aralığı değerleri istatistiksel olarak anamli farklılık gösterdi. Okluzal kompresör kullanılarak yerleştirilen restorasyonlarda kavite tabanındaki aralık genişliği değerleri, diğer teknikle yerleştirilen restorasyonlara göre anamli olarak daha düşüktü ($p<0,05$). Kavite yüzeyi ve bukkal duvarda

ölçülen aralık değerleri, kullanılan uygulama tekniğine göre karşılaştırıldığında anamli farklılık saptanmadı ($p>0,05$).

Resim 3, 4 ve 5'de SEM incelemesi sırasında farklı bölgelerde alınan fotoğraflardan örnekler gösterilmiştir.

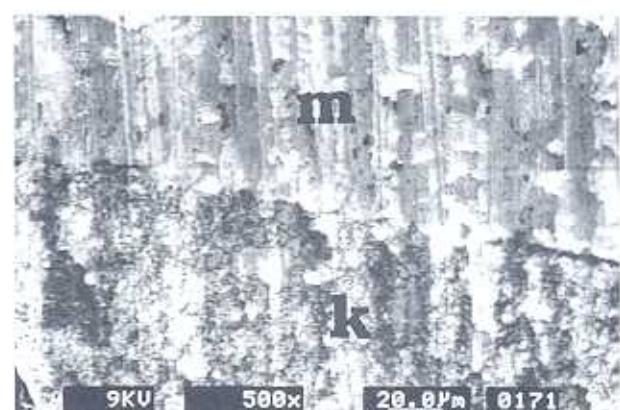
Tartışma

Bu çalışmada, posterior kompozit restorasyonların okluzal kompresör ile basınç uygulanarak yerleştirilmesinden sonra kavite ile restorasyon arasında oluşan aralık genişlikleri, diğer teknikle karşılaştırılmıştır. Her iki gruba ait dişlerde açılan kavitelerin standart olmasına ve konservatif hazırlamasına



Resim 3. Kavite yüzeyine yakın bölgelerden alınmış SEM görüntüleri.

a. El aletleri ile uygulanan restorasyon (m: mine, k: kompozit).

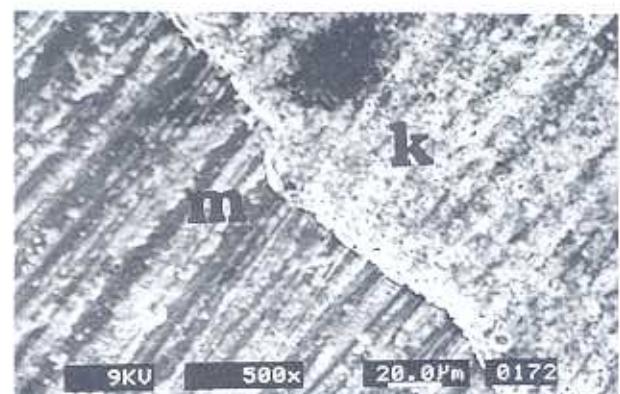


b. Okluzal kompresör ile uygulanan restorasyon. Restorasyon ile diş arasında çok lı bir kenar uyumu izleniyor (m: mine, k: kompozit).

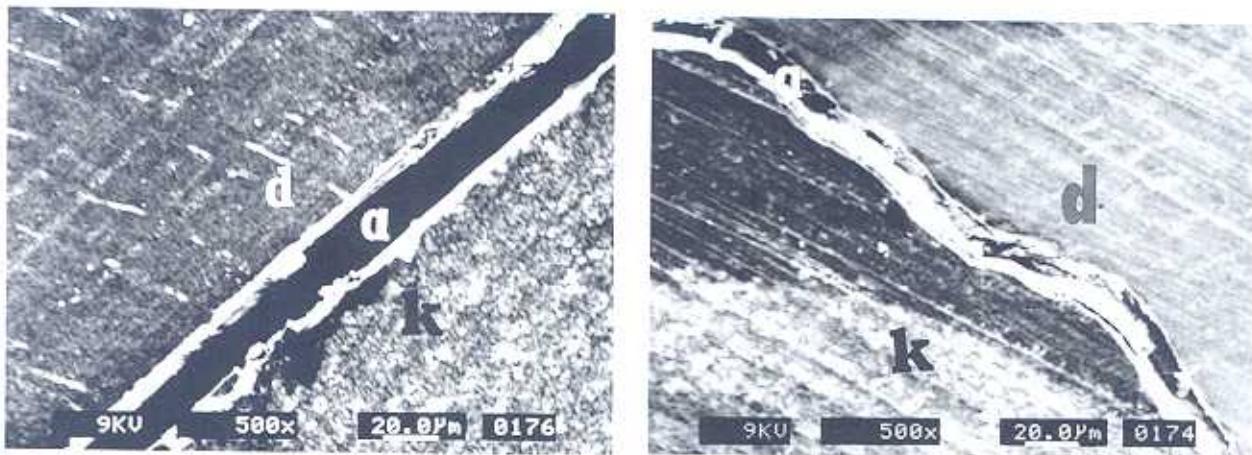


Resim 4. Buksal duvardan alınmış SEM görüntüleri.

a. El aletleri ile uygulanan restorasyon
(m: mine, k: kompozit, a: aralık)



b. Okluzal kompresör ile uygulanan restorasyon.
(m: mine, k: kompozit).



Resim 5. Kavite tabanlarından alınmış SEM görüntüler.

a. El aletleri ile uygulanmış restorasyon. Aralıktı genişliğinin diğer bölgelere göre daha fazla olduğu izleniyor.
(d: dentin, k: kompozit, a: aralık).

b. Okläzal kompresör ile uygulanmış restorasyon.
(d: dentin, k: kompozit, a: aralık).

özen gösterilmiştir. Kavitelerin bucco-lingual genişliği tüberkül tepeleri arası mesafenin yaklaşık 1/4'ü kadardır. Kompozit restorasyonlarda karşılaşılan polimerizasyon bütünlüğünü azaltmak, diş yapısını korumak ve okluzal aşınmayı önlemek amacıyla kaviteler olabildiğince konservatif açılmalıdır.¹⁷

Kenar aralıkları ölçümleri, her iki teknikle yerleştirilmiş olan posterior kompozit restorasyonların bucco-lingual kesitlerinin, kavite yüzeyi, bukkal duvar ve kavite tabanı olmak üzere üç ayrı bölgesinde yapılmıştır. Bu üç değişik bölgede ölçüm yapılması ile kenar aralığı oluşumunun bölgelere göre göstereceği farklılıkların belirlenmesi amaçlanmıştır. Aralıktı genişlikleri 0,33 μm ile 23,42 μm arasında değişmektedir. Kompozit restorasyonlar için sorun yaratmaya başlayacak aralık genişliğinin ne olacağı bilinmemektedir. Ancak herhangi bir kenar aralığının mikrosizinti için bir potansiyel oluşturabileceği varsayılmaktadır.⁵

Her iki teknikle yerleştirilen restorasyonlarda kavite yüzeyinde ve kavite yüzeyine yakın olan bölgelerde kenar aralığı birkaç örnek dışında diğer örneklerde ölçülebilir düzeye değildir. SEM fotoğrafları kavite ile kompozit tamamen birleşmiş görüntüsünü vermektedir. Kavitelerin bukkal duvarlarında oluşan kenar aralığı değerlerinde, uygulama tekniklerine göre farklılık bulunmamıştır. En yüksek aralık değerlerinin kavite tabanlarında olduğu gözlenmiş ve bu değerlerin okluzal kompresör kullanılarak yerleştirilen restorasyonlarda el aletleri ile yerleştirilen

restorasyonlara göre anlamlı olarak düşük olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, rezin kompozitlerde görülen ve birbirini izleyen polimerizasyon bütünlüğü ve higroskopik genleşme olayları ile açıklanabilir. Rezin bazlı restorasyon materyallerinde, diş kavite duvarlarındaki kenar uyumu; yerleştirme zamanındaki viskozite, polimerizasyon bütünlüğü, higroskopik genleşme, bitime tekniği ve rezin termal genleşme katsayısına bağlıdır.¹⁶

Polimerizasyonları ışık ile gerçekleştirilen rezin kompozitlerde polimerizasyon bütünlüğü rezin kompozit'in sertleşmesi sırasında oluşur. Kimyasal olarak aktive edilen rezin kompozitlerde bütünlük yönü restorasyonun merkezine doğrudur. Işıklı aktive olan materyaller ise restorasyonun dış yüzeyine doğru kontraksiyona uğrarlar. Bu, ilk sertleşmenin olduğu alandır. Her iki tip bütünlük de kavite duvarı ve restorasyon arasında aralık oluşumuna neden olur.¹⁶

Kavite yüzeyinde okluzal kompresör kullanımına bağlı olmadan gözlenen iyi kenar uyumu, rezin kompozit'in higroskopik genleşmesi ve küçük kavitede oluşan düşük polimerizasyon bütünlüğü ile açıklanabilir. Çalışmamızda elde ettigimiz bu sonuç, modifiye 'Ryge' kriterleri kullanılarak kenar uyumu değerlendirmesi yapılan klinik çalışmaların sonuçları ile uyumludur. Rezin kompozit restorasyonlarının performansı üzerine yapılan çalışmalar %1'den %100'e varan oranlarda restorasyonların mükemmel bir okluzal kenar uyumu gösterdiğini ortaya koymuştur.^{19,21} Kavitelerin geniş ve kullanılan kom-

pozit kütlesinin büyük olması durumunda, oklužal kompresör uygulanmadan yerleştirilen posterior kompozit restorasyonlarda kavite yüzeyinde de aralıksız oluşumu beklenebilir.

Polymerizasyon büzülmesinin büyük kısmı, rezinin akışkan ve erken plastik devresinde iken aktivasyonun başlangıcından hemen sonra oluşur.¹⁸ Bu devrede, restorasyonun oklužal kompresörle basınç uygulanarak yerleştirilmesi ve ışık aktivasyonu süresince basıncın devam ettirilmesi polymerizasyon büzülmesi sırasında, rezin kavite tabanından ayrılmamasının önlenmesinde etkili olmuştur.

Sonuç

Çalışmamızın bulguları, rezin kompozitin ışık ile polymerizasyonu sırasında, oklužal kompresörle basınç uygulamanın, rezin kavite tabanlarından ayrılmamasının önlenmesinde önemli derecede etkili olduğunu göstermiştir.

Kaynaklar

1. Wilson NHF, Smith GA. A clinical trial of a visible light cured posterior composite resin restorative material three year results. *Quintessence Int* 1986; 17: 643-652.
2. Yücel T, Poyrazoğlu E, Demirel S, Yıldırım S, Benderli Y. Görünen ışık ile sertleşen posterior kompozit ile amalgam restorasyonların bir senelik ve 4 senelik klinik sonuçları ve genel değerlendirmesi. *HÜ Dişhek Fak Derg* 1989; 23: 115-120.
3. Ryge G. Clinical Criteria. *Int Dent J* 1980; 30: 347-358.
4. Mjör IA. A regulatory approach to the formulation of assessment criteria for posterior composite resins. *Quintessence Int* 1987; 18: 537-539.
5. Roulet JP. Marginal integrity: clinical significance. *J Dent (Suppl. 1)* 1994; 22: 9-12.
6. Lutz F, Krejci I, Oldenburg TR. Elimination of polymerization stresses at the margins of posterior composite resin restorations: a new restorative technique. *Quintessence Int* 1986; 17: 777-784.
7. Reeves GW, Lentz DL, O'hara JW, McDaniel MD, Tolbert WE. Comparison of marginal adaptation between direct and indirect composites. *Oper Dent* 1992; 17: 210-214.
8. Zidan O, Marin OG, Tsuchiya T. A comparative study of the effects of dentinal bonding agents and application techniques on marginal gaps in Class V cavities. *J Dent Res* 1987; 66: 716-721.
9. Dijken JWV van, Hörstedt P. Marginal adaptation of composite resin restorations placed with or without intermediate low-viscous resin. A SEM investigation. *Acta Odontol Scand* 1987; 45: 115-123.
10. Chigira H, Hoh K, Wakumoto S. Marginal adaptation of nine commercial intermediate resins. *Dent Mater* 1991; 7: 103-106.
11. Krejci I, Lutz F. Marginal adaptation of Class V restorations using different restorative techniques. *J Dent* 1991; 19: 24-32.
12. Lutz F, Krejci I, Barbakoj F. Quality and durability of marginal adaptation in bonded composite restorations. *Dent Mater* 1991; 7: 107-13.
13. Tjan AHL, Bergé BH, Lidner C. Effect of various incremental techniques on the marginal adaptation of class II composite resin restorations. *J Prosthet Dent* 1992; 67: 62-66.
14. Abdalla AI, Davidson CL. Comparison of the marginal and axial wall integrity of in vivo and in vitro made adhesive class V restorations. *J Oral Rehabil* 1993; 20: 257-269.
15. Lutz F, Krejci I, Luchscher B, Oldenburg TR. Improved proximal margin adaptation of class II composite resin restoration by use of light-reflecting wedges. *Quintessence Int* 1986; 17: 659-670.
16. Goldman M. Polymerization shrinkage of resin-based restorative materials. *Aust Dent J* 1983; 28: 156-161.
17. Wilson EG, Mandradjeff M, Brindock T. Controversies in posterior composite resin restorations. *Dent Clin North Amer* 1990; 34: 27-44.
18. Bausch JR, Lange K, Davidson CL, Peters A, Gee AJ. Clinical significance of polymerization shrinkage of composite resins. *J Prosthet Dent* 1982; 48: 59-67.
19. Sturdevant JR, Lundeen TF. Five-year study of two light-cured posterior composite resins. *Dent Mater* 1988; 4: 105-110.
20. Wilson NHF, Wilson MA, Smith GA. A clinical trial of a new visible light-cured composite restorative-initial findings and one year results. *Quintessence Int* 1985; 4: 281-290.
21. Kreulen CM, Amerongen WE, Akerboom HBM, Borgmeijer PJ, Gruyters RJM. Evaluation of occlusal marginal adaptation of class II resin-composite restorations. *J Dent Child* 1993; 60: 310-314.

Yazışma Adresi:

Doç Dr. Şükran BOLAY

Hacettepe Üniversitesi, Dişhekimi Fakültesi

Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD,

06100 – Sıhhiye / ANKARA

E-posta : sukran_bolay@yahoo.com