

HİBRİD İYONOMER MATERYALLERİN POLİMERİZASYON BÜZÜLMESİ VE MİKROSİZİNTİSİ

Dr. Mustafa DEMİRCİ*

Prof. Dr. Mete ÜÇÖK**

POLYMERIZATION SHRINKAGE AND MICROLEAKAGE OF HYBRID IONOMER MATERIALS

ÖZET

Hibrid iyonomerler polimer içerikleri nedeniyle geleneksel cam iyonomer simanlarına oranla daha hızlı bir sertleşme büzülmesi sergilemekte, toz/likit oranının yükseltilmesiyle polimerizasyon büzülmesi azalmaktadır. Diş yüzeylerini iyi ıslatması, geleneksel cam iyonomer simanlarına oranla düşük su oranı ve ışık uygulaması sonucu hemen dentine yapışması gibi nitelikler, mikrosizintinin engellenmesi açısından hibrid iyonomerlerin geleneksel cam iyonomer simanlarına oranla sahip olduğu avantajlardır. Diğer taraftan hibrid iyonomer materyallerin fiziksel ve kimyasal özellikleri bu gruptaki bir maddeden diğer maddeye farklılık göstermekte, bu da kimyasal yapılarındaki değişiklikten kaynaklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hibrid iyonomer, Polimerizasyon büzülmesi, Mikrosizinti

SUMMARY

Hybrid ionomers display faster shrink on setting than traditional glass ionomer cements because of polymer content of hybrid ionomers; setting shrinkage decrease, by the increase of powder/liquid ratio. Hybrid ionomers have some advantages over traditional glass ionomer cements about microleakage being prevented, as the adequately of wetting the tooth surface or adhere to dentin immediately by application light and lower water content than glass ionomer cements. On the other hand, the physical and chemical properties of hybrid ionomers are different for each material of this group, and this results from the variation of their chemical structures.

Key Words: Hybrid ionomer, Polymerization shrinkage, Microleakage.

Hibrid iyonomerler, reçine içeriğine sahip olmalarından dolayı, geleneksel cam iyonomer simanlarına oranla daha hızlı polimerizasyon büzülmesi sergilemektedirler. Diğer taraftan bu materyallerin hem kimyasal hem de mikromekanik olarak diş dokularına bağlanmaları ve hidroskopik genişleme özelliklerinden dolayı kenar uyumlarının arttığı belirtilmektedir.

Polimerizasyon büzülmesi

Hinoura ve ark., cam iyonomer reçine kaide materyallerinin 12 saate kadar büzülmelerini sürdürdüklerini ve ışık uygulama süresiyle, bu büzülmenin arttığını saptamışlardır. 24 saat sonunda ise; bu maddelerin büzülmeleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Araştırmacılar ışıkla sertleşen hibrid iyonomer simanlarda, ışıkla ilk sertleştirmeden sonra, kimyasal sertleşme reaksiyonunun bir süre daha devam ettiğini gözlemişlerdir.¹¹ Sidhu ve Watson ise, geleneksel cam iyonomer simanlarındaki yavaş sertleşmenin restorasyon içinde gerilimlerin azalmasını sağladığını, hibrid iyonomer materyallerin ise polimer içerikleri nedeniyle daha hızlı bir sertleşme büzülmesi sergilediklerini belirtmektedirler.²² Yine Sidhu ve ark., hibrid iyonomer materyallerin sertleştirilmelerinden sonra üç aya kadar dehidratasyon büzülmesi gösterdiklerini, altı ay ve bir yılda Fuji II LC'nin dehidratasyon eğilimi göstermediğini, Vitremer ve Photac-Fil'in ise bir yıllık sürede dehidratasyon eğiliminin altı aylık süreden daha az olduğunu saptamışlardır.²³ Diğer taraftan Watson, bir hibrid iyonomer kaide simanının, yalnız dentine ince bir tabaka halinde uygulanmasını ve mine kenarlarına uzanmamasını önermektedir.²⁷ Siman özellikle kompozit reçine altında kullanıldığı zaman, mineye uzanması halinde, mine kırığı riskinin göz önüne alınması gerektiği, bunun da simanın iyi yapışma özelliği ile birlikte polimerizasyon büzülmesinden kaynaklandığı açıklanmaktadır.²⁷ Araştırmacı, toz likit oranının yükseltilmesiyle polimerizasyon büzülmesinin azaldığını, bununla birlikte kohezif direncin de düştüğünü bildirmektedir.²⁷ Diğer taraftan Vitremer ve Fuji II LC gibi üç sertleşme mekanizmasına sahip materyallerde, ışık uygulanmadığı zaman, bunların dentine çok zayıf tutundukları bildirilmiş ve hibrid iyonomerlerin tahakalama tekniği ile uygulanması önemle vurgulanmıştır.⁴ Bu materyallerle ilk önce dentinin ince bir tabaka halinde örtülmesi ve bu tabakanın aynı olarak ışıkla sertleştirilmesi önerilmektedir.^{4,22} Böylece diş yapılarına bağlanmadan emin

* İstanbul Üniv Diş Hek Fak Konservatif Diş Ted.Bilim Dalı Arş.Gör.

** İstanbul Üniv Diş Hek Fak Konservatif Diş Ted.Bilim Dalı Öğrt.Gör.

olunacağı, materyalin fiziksel özelliklerinin en üst düzeye çıkacağı ve polimerizasyon büzülmesinin azalacağı ifade edilmektedir. Tolidis ve ark. da, kompozit materyallerin altında kullanılan bir hibrid iyonomer kaide maddesinin, bu materyallerin polimerizasyon büzülmelerini anlamlı derecede azalttığını saptamışlardır.²⁶ Attin ve ark. ise, bir çok hibrid iyonomer materyalin polimerizasyon büzülmesinin hibrid kompozit ve geleneksel cam iyonomer simanından daha fazla olduğunu açıklamaktadırlar.¹ 28 gün su içinde bekletildikten sonra hibrid iyonomer materyallerin hacimsel genişleme gösterdiklerini ve cam iyonomer simanın hacminde ise azalma olduğunu ifade etmektedirler. Araştırmacılar, hibrid iyonomer materyallerde ölçtükleri yüksek büzülme miktarının bu maddelerle yapılan restorasyonların kenar uyumunu etkileyeceğini ileri sürmektedirler.¹ Diğer taraftan Sidhu ve Watson, ışıkla sertleşen cam iyonomer restorasyonlarının ara yüzey bölgelerinde, dentin kanallarından gelen sıvıyı geçiren, şekilsiz ve zayıf bir tabaka saptamışlardır.²¹ "Absorbsiyon tabakası" olarak adlandırdıkları bu oluşumun, simanın polimerizasyon sonucu meydana gelen büzülmesini dengeleyerek restorasyonun bütünlüğünü sağladığını açıklamışlardır.²⁸

Kenar Sızıntısı

Hibrid iyonomerler, mikrosızıntının engellenmesi açısından bazı üstün özelliklere sahiptir. Bu özelliklerden biri; materyallerin dış yüzeylerini iyi ıslatmasıdır. Bu; simanın viskozitesi, cam tozun parçacık boyutları, yüzey işlemi, likitin sulandırılması ve toz likit oranının bir fonksiyonudur.⁶ Aynı zamanda, bu maddelerin likit kısmı dentin yüzeyinde, bir yüzey işlem materyali gibi davranarak, simanın dış yapıları ile sıkı bir temas oluşturmasını ve böylece bağlanma direncinin artmasını sağlamaktadır.⁶ Hibrid materyallerin geleneksel cam iyonomer simanlarına oranla daha düşük olan su oranı, sızıntıyı engelleyen diğer bir etkidir.¹⁵ Ayrıca zamanla yapışması artan cam iyonomer simanlarına oranla, hibrid materyallerin hemen dentine yapışması, sızıntıyı azaltan bir diğer faktördür.¹⁵ Diğer taraftan Irie ve ark., ışıkla sertleşen cam iyonomer simanlarının kenar aralıklarının hidroskopik genişleme sonucu azaldığını bildirmekteler.^{12,13}

Reçine ilave edilmiş cam iyonomer kaide simanlarının, geleneksel cam iyonomer kaide simanlarından daha az mikrosızıntı sergiledikleri açıklanmıştır.^{19,24} Cooley ve Barkmeier ise ışıkla sertleşen cam iyonomer simanlarının (Vitrebond, XR-iyonmer, Zionomer) bağlanma dirençlerini

ve mikrosızıntılarını inceledikleri çalışmalarında elde ettikleri sonuçları, florür iyonu açığa veren bir kompozit reçine ile karşılaştırmışlardır. Vitrebond'un 24 saat sonunda gösterdiği bağlanma direnci, 7 gün sonunda daha da artmış, diğer test materyallerinin bağlanma direnci ise azalmıştır. Ayrıca Vitrebond 24 saat ve 7 günde en yüksek bağlanma direncini ve en düşük mikrosızıntı değerlerini göstermiş, test edilen materyaller içinde sadece bu madde bağlanma direnci ve mikrosızıntı sonuçları arasında belirgin bir ilişki sergilemiştir. SEM incelemeleri ise mikrosızıntı gözlemleriyle uygunluk göstermemektedir. En az mikrosızıntı değerlerini gösteren Vitrebond ve XR-iyonmer'de, en geniş büzülme boşlukları saptanmıştır.⁵ Diğer taraftan Optam ve ark. bir hibrid iyonomer kaide maddesinin (Vitrebond), kutu şeklindeki Class II kompozit restorasyonlarda mikrosızıntının azaltılmasına katkısının olmadığını bildirmekteler.¹⁶

Mikrosızıntı açısından, hibrid iyonomerlerle geleneksel cam iyonomer simanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı,^{3,5} hibrid iyonomerlerin mine ve dentin ara yüzeyinde mikrosızıntı oluşturmadıkları⁵ ya da çok az mikrosızıntı sergiledikleri ve mine kenarlarındaki sızıntının, dentin kenarlarındaki sızıntıdan çok az fazlalık gösterdiği bildirilmektedir.³ Diğer taraftan hibrid iyonomerlerin mikrosızıntı derecesinin, geleneksel cam iyonomer simanından anlamlı olarak daha yüksek olduğu açıklanmıştır.¹⁷

Yap ve ark. V.sınıf kaviteilerin mine kenarlarında, kompozit reçine restorasyonlarının hibrid iyonomer restorasyonlarından anlamlı olarak daha az mikrosızıntı sergilediklerini, dentinde ise bu iki materyal arasında bir farklılık tespit etmediklerini açıklamışlardır. Araştırmacılar, bu iki materyalin dentini örtme kapasitelerinin, mineyi örtme kapasitelerinden anlamlı olarak daha düşük olduğunu ifade etmişlerdir.³⁰ Diğer taraftan Ferrari ve Davidson, V.sınıf kaviteilerin insizal yada servikal kenarlarındaki mikrosızıntı açısından, kompozit reçine restorasyonlar ile hibrid iyonomer restorasyonlar arasında anlamlı bir farklılık saptamamışlardır. Araştırmacılar, her iki restorasyon sisteminin, hem insizal hemde servikal kenarlarda mikrosızıntıyı tamamen engelleyemediklerini açıklamışlardır.⁸

V.sınıf restorasyonların mine kenarlarındaki sızıntı açısından, hibrid iyonomer materyallerle 4.kuşak dentin bağlayıcı ajanlar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir; sement kenarlarında ise, hibrid iyonomerler daha üstün örtme sağlamışlardır.¹⁸ Aynı zamanda hibrid iyonomer materyallerin sement kenarlarında gösterdiği sızıntının, mine kenarlarındaki

sızıntıdan anlamlı olarak daha az olduğu bildirilmiş ve mine kenarlarındaki artmış bu sızıntının, polimerizasyon gerilimleri yüzünden meydana gelen çatlaklara bağlanabileceği ifade edilmiştir.¹⁸ Mine kenarlarının eğimlendirilmesi ile bunun önlenebileceği belirtilmektedir.^{6,18} Yap ve ark. ise, bir hibrid iyonomer kaide materyalinin (Fuji Bond LC) V.sınıf restorasyonların dentin kenarlarında, dentin bağlayıcı ajanlardan daha iyi örtücülük sağladığını bildirmektedirler.²⁹ Brackett ve ark.² ve Toledano ve ark.,²⁵ iki hibrid iyonomer materyal (Vitremar ve Fuji II LC) arasında mikrosızıntı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit etmediklerini ifade etmektedirler. Araştırmacılar, mine kenarlarının eğimlendirilmesinin, Vitremar'le yapılmış restorasyonlarda mikrosızıntının engellenmesi açısından etkili olduğunu, Fuji II LC uygulanmış kavite-lerde ise sızıntıyı azaltmadığını açıklamışlardır.²

Hibrid iyonomer-kompozit reçine sandviç restorasyonlarının, bir dentin bağlayıcı sistem kullanılarak yapılan Class II kompozit reçine restorasyonlarına benzer ya da daha iyi kenar uyumu sergiledikleri saptanmış ve hibrid iyonomer-kompozit reçine sandviç restorasyonların, dentin bağlayıcı ajan kullanılarak yapılan kompozit reçine restorasyonlarına alternatif olabileceği ileri sürülmüştür.⁹ Diğer taraftan Sidhu ve Henderson, ışıkla sertleşen cam iyonomer kaide simanı üzerine yapılan kompozit restorasyonların, kaide konmaksızın doğrudan dentin bağlayıcı ajan üzerine uygulanan kompozit restorasyonlardan anlamlı olarak daha az sızıntı sergilediklerini saptamışlardır.²⁰

Ewoldsen ve ark., hibrid iyonomer materyallerin fissürleri çok iyi doldurduklarını ve kompozit reçinelere eşit örtme kapasitesine sahip olduklarını bildirmişlerdir.⁷ Diğer taraftan Johnson ve ark. reçine esaslı bir fissür örtücününün, üç farklı toz likit oranında karıştırılmış dencysel bir hibrid iyonomerden, istatistiksel anlamlılık düzeyinde daha az boya penetrasyonu sergilediğini saptamışlardır.¹⁴ Grande ve ark. da, bir hibrid iyonomer materyal (VariGlass)'in plazma bulaştırılmış fissür ve çukurculuklarda, hidrofilik bir adeziv (OptiBond)'den anlamlı olarak daha fazla sızıntı gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, yine bu materyalin plazma bulaştırılmamış fissür ve çukurculuklardaki mikrosızıntı değerlerinin, aynı hidrofilik adeziv (OptiBond)'den ve diğer iki hidrofobik fissür örtücü(Delton ve Fluroshield)'den anlamlı olarak daha yüksek olduğunu açıklamaktadırlar.¹⁰

KAYNAKLAR

1. Atin T, Buchalla W, Kielbassa AM, Helwig E. Curing shrinkage and volumetric changes of resin-modified glass ionomer restorative materials. *Dent Mater* 1995; 11 (6): 359-62.
2. Brackett WW, Gunnin TD, Gilpatrick RO, Browning WD. Microleakage of Class V compomer and light-cured glass ionomer restorations. *J Prosthet Dent* 1998; 79(3): 261-3.
3. Brackett WW, Gunnin TD, Johnson WW, Conkin JE. Microleakage of light-cured glass-ionomer restorative materials. *Quintessence Int* 1995; 26(8): 583-5.
4. Burgess J, Norling B, Summit J. Resin ionomer restorative materials: the new generation. *J Esthet Dent* 1994; 6(5): 207-15.
5. Cooley RL, Barkmeier WW. Dentinal shear bond strength, microleakage and gap of visible light-polymerized liners/bases. *Quintessence Int* 1991; 22(6): 467-74.
6. Crim GA. Marginal leakage of visible-light cured glass ionomer restorative materials. *J Prosthet Dent* 1993; 69(6): 561-3.
7. Ewoldsen NO, Moore BK, Winkler MM. Laboratory testing of type II light-cured glass ionomers as pit/fissure sealants. *J Dent Res* 1994; 73(Special Issue): 184(Abstr. No: 659).
8. Ferrari M, Davidson CL. Sealing capacity of a resin-modified glass-ionomer and resin composite placed in vivo in Class 5 restorations. *Oper Dent* 1996; 21(2): 69-72.
9. Friedl K-H, Schmalz G, Hiller K-A, Mortazavi F. Marginal adaptation of composite restorations versus hybrid/composite sandwich restorations. *Oper Dent* 1997; 22(1): 21-9.
10. Grande RHM, Ballester RY, Singer JM, Santos JFF. Microleakage of a universal adhesive used as a fissure sealant. *Am J Dent* 1998; 11(3): 109-13.
11. Hinoura K, Onose H, Matsuzaki M, Kuroda T, Moore BK. Volumetric shrinkage of light cured glass ionomer bases. *J Dent Res* 1992; 71 (Special Issue): 632 (Abstr. No: 938).
12. Irie M, Nakai H. Marginal sealability of resin modified glass ionomers for base/liner: effect of hygroscopic expansion and bond strength. *Dent Mater J* 1996; 15(2): 193-200.
13. Irie M, Nakai H, Hirota K. Marginal gap of light-activated glass- ionomers: effect of hygroscopic expansion. *J Dent Res* 1992; 71(Special Issue): 633 (Abstr. No:941).
14. Johnson LM, Duke ES, Camm J, Hermes CB, Buikema DJ. Examination of a resin-modified glass-ionomer material as a pit and fissure sealant. *Quintessence Int* 1995; 26(12): 879-83.

15. Martin FE, O'Rourke M. Marginal seal tooth coloured restorations. A laboratory investigation of placement techniques. *Aust Dent J* 1993; 38(2): 102-7.
16. Optam NJM, Roeters JIM, Burgersdijk RCW. Microleakage of Class II box-type composite restorations. *Am J Dent* 1998; 11(4): 160-4.
17. Puckett AD, Fitchie JG, Bennett B, Hembree JH. Microleakage and thermal properties of hybrid ionomer restoratives. *Quintessence Int* 1995; 26(8): 577-81.
18. Quinn F. An in-vitro investigation into the sealing ability of two fourth generation dentine bonding agents and two resin modified glass polyalkenoate restoratives. *Eur J Prosthodont Res Dent* 1995; 3(3): 119-25.
19. Sidhu SK. Sealing effectiveness of light-cured glass ionomer cement liners. *J Prosthet Dent* 1992; 68(6): 891-4.
20. Sidhu SK, Henderson LJ. In vitro marginal leakage of cervical composite restorations lined with a light-cured glass ionomer. *Oper Dent* 1992; 17(1): 7-12.
21. Sidhu SK, Watson TF. Fluid permeability and other interfacial characteristics of light cured-glass ionomer restorations. *J Dent Res* 1994; 73 (Special Issue): 183 (Abstr. No:651).
22. Sidhu SK, Watson TF. Resin-modified glass ionomer materials. A status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent* 1995; 8(1): 59-67.
23. Sidhu SK, Sherriff M, Watson TF. The effect of maturity and dehydration shrinkage on resin-modified glass-ionomer restorations. *J Dent Res* 1997; 76(8): 1495-1501.
24. Tjan AHL, Dunn JR. Microleakage at gingival dentin margins of Class V composite restorations lined with light-cured glass ionomer cement. *J Am Dent Assoc* 1990; 121(6): 706-10.
25. Toledano M, Osorio E, Osorio R, Garcia-Godoy F. Microleakage of Class V resin-modified glass ionomer and compomer restorations. *J Prosthet Dent* 1999; 81(5): 610-15.
26. Tolidis K, Nobecourt A, Randall RC. Effect of a resin-modified glass ionomer liner on volumetric polymerization shrinkage of various composites. *Dent Mater* 1998; 14(6): 417-23.
27. Watson TF. A confocal microscopical study of some factors affecting the adaptation of a light-cured glass ionomer to tooth tissue. *J Dent Res* 1990; 69(8): 1531-8.
28. Watson T, Sidhu S, Griffiths B. Ionomers vs. composites at the tooth interface. In: Hunt PR, Ed. *Glass Ionomers: The next generation. Proceeding of the 2nd International Symposium on Glass Ionomers, Pennsylvania: International Symposia in Dentistry, PC; 1994: 123-130.*
29. Yap AU, Ho KS, Wong KM. Comparison of marginal sealing ability of new generation bonding systems. *J Oral Rehabil* 1998; 25(9): 666-71.
30. Yap AUJ, Lim CC, Neo JCL. Marginal sealing ability of three cervical restorative systems. *Quintessence Int* 1995; 26(11): 817-20.

Yazışma Adresi _____ :

Dr. Mustafa DEMİRÇİ
İstanbul Üniv. Diş Hek Fak.
Konservatif Diş Ted. Bilim Dalı
Çapa -İSTANBUL
Tel: 0212 5346800-302
Fax: 0212 5250075