

ÜÇ RESTORATİF MATERYALİN UZUN SÜRELİ FLORİD SALINIMININ IN VITRO OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Neşe Akal*, Nurhan Öztaş**, Ayşegül Ölmez***, Kürşat Parlatan****

ÖZET

Bu çalışmanın amacı cam iyonomer siman Chelon-Fil, rezin bazlı cam iyonomer Dyract ve flor içerikli kompozit rezin Tetric'in florid salım miktarını 1 yıl süre ile in vitro olarak ölçmek ve birbirleriyle karşılaştırmaktır.

Test materyallerinden otuz üç adet standart disk hazırlanarak 37 °C deiyonoze suda bekletilmiş ve flor iyon elektrodu ile florid salım değerleri ölçülmüştür. Chelon-Fil'in florid salım miktarı 1. günde en yüksek iken, daha sonra hızla düşmüş ve büyük oranda azalmıştır. Sonuçlar 1 yılın sonunda florid içereklili kompozit rezinin (Tetric), rezin bazlı cam iyonomer siman (Dyract) ve geleneksel cam iyonomer siman (Chelon-Fil)'den anlamlı olarak daha fazla florid saldıgını göstermiştir.

Anahtar kelimeler : Flor salınımı, cam iyonomer siman, florlu kompozit rezin.

SUMMARY

In Vitro Evaluation of Long-Term Fluoride Release From Three Restorative Materials

The aim of this study is to measure the fluoride release in vitro from glass ionomer cement Chelon-Fil, resin-modified glass ionomer Dyract and fluoride-containing composite resin Tetric during the 1 year and to compare each other,

Thirty-three standart disks were prepared from the materials tested in the study, stored in de-ionised water at 37 °C and measured the amounts of F released with a specific fluoride electrode. The fluoride release from Chelon-Fil was the greatest on the first day, then decreased sharply and gradually diminished.

The results presented that fluoride containing composite resin (Tetric) released significantly more fluoride than resin-modified glassionomer cement (Dyract) and conventional glass ionomer cement (Chelon-Fil) after 1 year.

Key words : Fluoride release, glass-ionomer cement, fluoridated composite resin.

GİRİŞ

Süt ve daimi dişlerin restorasyonlarında dolgu materyalinin mevcut özellikleri, hastanın oral hijyen alışkanlıkları ve hekimin becerisi dolgunun başarısını etkileyen önemli faktörlerdendir. Dişlerdeki restorasyonların yaklaşık %35'i dolgunun kenarındaki sekonder çürükler nedeniyle değiştirilmektedir (28). Diş çürüğü ile ilgili son araştırmalar çürük atağı sırasında ortamda az miktarda flor bulunmasının çü-

rüğün önlenmesinde ve azaltılmasında rol oynadığını kesin olarak ortaya koymuştur (3,5,8,12).

Uzun yıllar ön dişlerin restorasyonlarında kullanılmış olan silikat simanların dolgu kenarlarında sekonder çürüğe nadir olarak rastlanması, daha az plak birikiminin olması, bu materyalin antikaryojenik özelliğinin tozunda bulunan florid kaynaklandığını kanıtlamıştır (17,18,24). Benzer düşünce ile cam iyonomer simanlar geliştirilmiş ve yapılan uzun

* GÜ Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Doç. Dr.

** GÜ Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

*** GÜ Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Dr. Dt.

**** GÜ Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya Anabilim Dalı, Uzm. Ecz.

sürelili araştırmalar bu materyalden salınan floridin yararını göstermiştir (9,16,23,27,30). Daha sonra amalgam, kompozit rezin, dentin adhezivler, çinko fosfat siman, polikarboksilat siman, kavite lak ve cilaları, fissür örtücülere florid ilave edilmiştir. Restoratif materyallerden yavaş salınan florid tıpkı topikal uygulamalardaki gibi kavite duvarlarının ve çevresindeki diş dokusunun florid miktarını artırarak minenin eririliliğini azaltacak ve sekonder çürüğe karşı bir direnç geliştirecektir (32).

Çeşitli cam iyonomer simanlardan kısa ve uzun süreli florid salınımı üzerine yapılan birçok araştırmada, maksimum florid salınımının ilk 24 saatte olduğu, 48 saat sonra hızla düşerek iki yıl süre ile salınımın devam ettiği bildirilmiştir (9,14,20,23,27,33).

Kompozit rezinlere ilave edilen floridin salınımı araştırıldığında ise cam iyonomer simanlara göre nispeten daha az miktarda ancak daha uzun süre olduğu öne sürülmüştür (1,6,13,33).

1990'lı yıllarda cam iyonomer simanların yapısına rezin ilave edilerek materyalin direnci artırılmış, ağız sıvılarında eririliliği azaltılmıştır. İçeriğinde %80 cam iyonomer siman, %20 ışınla polimerize olan rezin materyal bulunmaktadır. Bu tür rezin bazlı modifiye cam iyonomer simanların florid salınımının fazla olduğu, düşük genleşme ve büzülme gösterdiği, dişe kimyasal olarak bağlandığı bildirilmektedir (2,10,11,21).

Çalışmamızda kullandığımız klasik asit-baz reaksiyonu temeline dayanan formülasyondaki yeni tip simanlardan Dyract üzerinde in vitro ve in vivo çalışmalar devam etmektedir (4).

Florlu restoratif materyallerin antikaryojenik özellikleri materyalin flor içeriği ile ilgili değil, salınan floridin miktar ve salınım süresi ile ilişkilidir (8,15,16).

Çalışmamızda pedodontide geniş kullanım alanı bulan cam iyonomer siman, rezin bazlı modifiye cam iyonomer siman ve florlu bir kompozit rezinin bir yıl süre ile florid salım miktarlarının ölçülerek değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmamızda deney materyali olarak cam iyonomer siman Chelon-Fil (Espe, Germany), rezin bazlı cam iyonomer Dyract (De Trey, Dentsply, Konstanz) ve florlu kompozit rezin Tetric (Vivadent, Liechtenstein) kullanılmıştır.

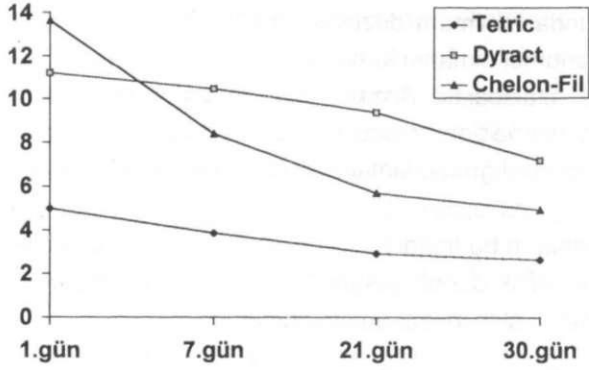
Test edilen materyallerden, üretici firmaların önerilerine göre 10 mm çapında 2,5 mm kalınlığındaki silindirik polyamid kalıplarda 33 adet standart disk hazırlandı (Resim 1). Bütün örnekler 1 saat süre ile 37 °C distile su içerisinde sertleşmesi bekledikten sonra plastik kalıplardan çıkartıldı.

Diskler hassas bir terazide tartılarak polietilen tüplerde 10 ml deiyonize su içerisinde 37 °C'lik etüvde günlük ölçümleri yapılmak üzere 24 saat bekletildi. Bu süre sonunda örnekler tüplerden çıkartılarak 5 ml deiyonize su ile yıkandı. Bekleme çözeltisi ile birleştirilerek üzerine ortalama pH'sı 5.5 olan TISAB tampon solusyonu ilave edildi. İyon selektif flor elektrodu (Orion Research Inc., 720A) ile çözeltilerin milivolt cinsinden florid konsantrasyonları ölçüldü. 100 ppm NaF stok çözeltisinden (Orion Research) hareketle uygun kalibrasyon işlemi yapıldıktan sonra çözeltilerdeki ppm F miktarı tesbit edildi.

Haftalık ölçümlerde test örnekleri 1 hafta 10 mililitre deiyonize suda bekletildikten sonra bu çözeltiler atıldı ve yeni 10 ml deiyonize suya konuldu. 24 saat sonraki florid miktarları günlük ölçümlerde olduğu gibi tesbit edildi. Böylece istenilen süre içinde biriken florid miktarı değil, süre sonunda 1 günlük florid salınım miktarı tesbit edilmiş oldu.

Aylık değerlendirmelerde ise haftalık ölçümlerde olduğu gibi 10 ml bekleme çözeltisi döküldü. Test örnekleri 1 hafta süre ile yeni deiyonize suda bekletildi ve ölçümler yapıldı. Bu değerler yediye bölünerek 1 ay sonundaki günlük florid salımları saptanmış oldu.

Elde edilen veriler Varyans analizi ve Student-Newman-Keuls testleri ile istatistiksel olarak değerlendirildi.



Grafik 1. Materyallerin Günlük Ortalama Florid Salım Değerleri

BULGULAR

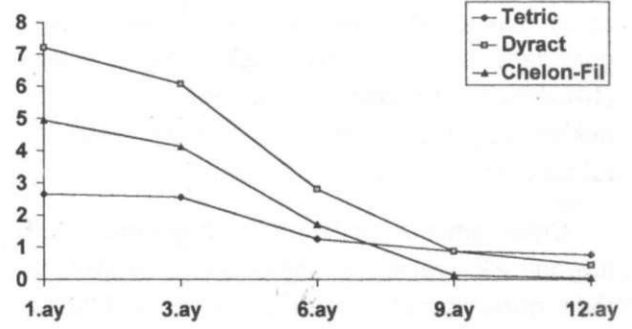
Çalışmamızda kullanılan her üç materyalin günlük ve aylık florid salım grafikleri grafik 1 ve 2'de izlenmektedir.

Test edilen tüm materyaller her periyod içerisinde birbirlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p < 0.01$).

Materyallerin başlangıçtaki ve sonraki periyotlardaki florid salım değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.01$).

İlk 24 saatlik ölçümlerde cam iyonomer siman Chelon-Fil en fazla florid salınımı (13.2 ± 2.3 ppm) gösterirken, onu rezin bazlı cam iyonomer siman Dyract (11.1 ± 1.4 ppm) ve flor içeren kompozit rezin Tetric (4.9 ± 1.8 ppm) takip etmiştir. Birinci gün ölçümlerinden sonra Chelon-Fil'in florid salınımında hızlı bir azalma izlenirken, Dyract ve Tetric'in florid salınımının 1, 7, 21, 30. günlerde ve 3 ile 6. aylarda yapılan ölçümlerinde daha stabil devam ettiği gözlenmiştir. Ayrıca Chelon-Fil'in florid salım değeri 7. gün ölçümlerinde (8.4 ± 2.2 ppm) Dyract'ın florid salım değerinin (10.5 ± 1.3 ppm) altına düşmüştür. Altıncı aydan sonra ise kompozit ve rezin bazlı cam iyonomer simana göre belirgin bir şekilde azalmıştır. Çalışmanın başlangıcından itibaren oldukça stabil bir seyir gösteren Tetric'de florid salınım değeri 12. ayın sonunda (0.8 ± 0.5 ppm) 9. aya yakın (0.9 ± 0.6 ppm) şekilde devam etmektedir.

Dyract'ın florid salım değerinin 9. aya kadar Tetric'den fazla olduğu, 9. aydaki ölçümlerde



Grafik 2. Kullanılan Materyallerin Aylık Florid Salınım Miktarları

(Dyract: 0.9 ± 0.7 ppm, Tetric: 0.9 ± 0.6 ppm) her iki simanın benzer salım gösterdiği, daha sonra ise rezin simana göre azaldığı gözlenmiştir.

Bir yılın sonunda her üç materyalden florid salınımı devam ederken en fazla florid salınımını kompozit rezin simanın (0.8 ± 0.5 ppm) yaptığı, bunu rezin bazlı modifiye cam iyonomer simanın izlediği (0.4 ± 0.4 ppm) izlediği tesbit edilmiştir.

Chelon-Fil'in florid salımı ise 12. ayın sonunda flor elektrodu ile neredeyse tesbit edilemeyecek kadar azalmıştır (0.03 ± 0.03 ppm).

TARTIŞMA

Son yıllarda düşük dozda uzun süreli flor uygulamalarının çürük aktivitesini azaltmada daha etkin olduğu görüşünün ağırlık kazanması dental materyallere florid ilave edilmesi fikrini gündeme getirmiştir.

Dental materyallerdeki floridin mine eririlmesini azalttığı, çürüğü başlatan bakterilerin asit üretimini inhibe ettiği ve sekonder çürüğü önlediği tanımlansa da, çürük inhibisyonu için gerekli minimum florid konsantrasyonu tam olarak belirlenememiştir (22,25). Materyaldeki floridin çürüğü önleyebilmesi için etkili minimal miktarda florid salınımının uzun süre devam etmesi gerekmektedir. Bunu tesbit edebilmek için florid içerikli yeni dental materyallerden kısa ve uzun süreli florid salınımı üzerinde çalışmalar devam etmektedir (6,13,20,21,27,31).

Materyallerden florid salınımının tesbiti için ya-

pılan çalışmalarda test örnekleri araştırma süresince sentetik tükürükte bekletildiğinde deiyonize suya göre daha az florid salınımı yaptığı bildirilmektedir (14). Ancak son yıllarda yapılan araştırmalarda örneklerin çoğunlukla deiyonize suda bekletildiği görülmektedir (9,13,16,20,21,23, 27,34).

Çalışmamızda konsantre florid miktarını ve difüzyonu etkileyebilecek plak-pelikil varlığı gibi faktörler gözönüne alınmadığından ve sentetik tükürük içerisinde saklansa da in vivo şartları tam olarak yansıtamayacağından örneklerimiz deiyonize suda bekletilmiştir. Araştırmamızın yöntemi daha önce Swartz ve arkadaşlarının (30) cam iyonomer simanlardan uzun süreli florid salınımını değerlendirdikleri çalışmalarında kullandıkları metoda göre düzenlenmiştir. Arends ve Ruben (1), Forsten (15) ve Ögaard (26) in da önerdikleri şekilde ölçümlerden sonra deiyonize sular yenilenecek tesbit edilen sürelerdeki salım değerleri ölçülmüştür.

Cam iyonomer simanların 24 saatten 29 aya kadar uzanan değişik sürelerdeki florid salınımı inceleyen tüm çalışmalarda, ilk 24 saatte maksimum seviyede olan florid salınımının daha sonra hızla düştüğü belirtilmektedir (7,9,15,16,22,27,29, 30).

Mitra (23), ışınli bir cam iyonomer siman olan Vitrabond'un florid salınımının 2 yıldan uzun sürdürdüğünü, geleneksel cam iyonomerlere göre daha fazla süre florid salıdığı, materyalin fizik-mekanik özelliklerinde bir bozulma olmadığını bildirmektedir.

Hatibovic ve arkadaşları (19), çocuklarda cam iyonomer restorasyonlar yapıldıktan sonra tükürüklerindeki florid miktarının bir yıl kadar artış gösterdiğini saptamışlardır.

Araştırmacılar cam iyonomer simanlardan florid salınımının materyalin toz-likit oranından, karıştırma ve sertleşme süresinden, ısı, analiz sıklığı, düşük pH ve ortamdan etkilenebileceğini öne sürmektedirler (8,23,31,34).

Çalışmamızda cam iyonomer siman olarak kullanılan ve toz-likit olarak üretilen, elle karıştırılarak hazırlanan Chelon-Fil araştırmacıların sonuçlarına benzer şekilde ilk 24 saatte maksimum florid salınımı yapmıştır. Arkasından hızla düşerek bir yılın so-

nunda minimum düzeye inmiştir. Buna göre cam iyonomer simanın karyostatik etkisi de süre uzadıkça azalacaktır. Ancak cam iyonomer simanların üzerlerine florlu macunlar ya da topikal flor ajanları uygulandığında, simandan florid salınımının tekrar arttığı da bildirilmektedir (21). Cam iyonomer simanların bu floridi absorbe etme ve salma özelliğinin, klinik olarak sekonder çürüğün önlenmesinde önemli olabileceği düşünülebilir.

Diğer test materyalimiz rezin bazlı modifiye cam iyonomer siman Dyract, geleneksel cam iyonomer siman Chelon-Fil'e göre daha fazla florid salınımı yapmıştır. Bir yılın sonunda daha yüksek değerlerde devam etmesi cam iyonomer simana göre daha uzun süre florid salmaya devam edeceğini ve karyostatik etkisinin daha fazla olacağını gösterebilir. Ayrıca asitleme gerektirmemesi, ayrı bir dentin hazırlayıcıya ihtiyaç olmaması, dehidratasyon ve nemden korunması gerekmemesi, toz ve likiti birarada içeren karpül halinde bulunması ve karıştırma işlemini ortadan kaldırması açısından çocuk dişhekimliğindeki restoratif uygulamalarda pratik avantaj sağlayacağı görülmektedir.

Araştırmada kullanılan florid içerikli kompozit rezin Tetric, radyopak doldurucusunda ytterbium-trifluorür (YbF₃) içermektedir. Bu flor tuzunun erirlik özelliğinin sifıra yakın olduğu, materyalden florid salınımının iyon değişim mekanizması ile gerçekleştiği ve böylece kompozitin mekanik özelliklerinde olumsuz bir etkilenme gözlenmediği üretici firma tarafından öne sürülmektedir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar Tetric'in başlangıçta diğer iki materyalden daha az florid saldığı, bir yılın sonunda ise onlardan daha fazla miktarda florid salınımına devam ettiğini göstermektedir. Bu durumda Tetric düşük konsantrasyonda uzun süreli florid salınımı için ideal bir restoratif materyal olarak görünmektedir. Düşük dozda uzun süreli florid salınımı sekonder çürüğü önleme açısından önem taşıyan ve diş daha sıkı bağlanan florohidroksiapatitin oluşmasını sağlayacaktır (3).

Sonuç olarak çalışmamızda kullandığımız her üç restoratif materyalin florid salınımı 1 yıl sonunda devam etmektedir. Flor içerikli kompozit rezin ve

rezin bazlı cam iyonomer simanın sekonder çürüğü önlemede cam iyonomer simana göre daha başarılı olabileceğini, ancak her üç materyalin de çocuk dişhekimliğinde uygun endikasyonlarda kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Arends J., Ruben J.: Fluoride release from a composite resin. *Quint. Int.*, 19:513-514, 1988.
2. Aytepe Z., Gürsoy T., Sepet, E., Gürsoy G.C., Oray H.: Süt dişi restorasyonlarında yeni gelişmeler. *Pedodonti Klinik/Araştırma*, 2:46-49, 1995.
3. Bayne S.C.: Dental composites/glass ionomers: Clinical Reports, *Adv. Dent. Res.*, 6:65-77, 1992.
4. Christensen G.J.: Restoration of pediatric posterior teeth. *JADA*, 127:106-108, 1996.
5. Clarkson B.H.: Caries prevention-fluoride. *Adv. Dent. Res.*, 5:41-45, 1991.
6. Cooley R.L., Sandoval V.A., Barnwell S.E.: Fluoride release and color stability of a fluoride containing composite resin. *Quint. Int.*, 19:899-904, 1988.
7. Cooley R.L., Mc Court J.W.: Fluoride releasing removable appliances. *Quint. Int.*, 22:299-302, 1991.
8. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment: Restorative materials containing fluoride. *JADA*, 116:762-763, 1988.
9. Creanor S.L., Carruthers L.M.C., Saunders W.P., Strang R., Foye R.H.: Fluoride uptake and release characteristics of glass ionomer cements. *Caries Res.*, 28:322-328, 1994.
10. Croll T.P., Killian C.M.: Visible light hardened glass-ionomer resin cement restorations for primary teeth: new developments. *Quint. Int.* 10:679-682, 1992.
11. Croll T.P., Killian C.M., Helsen M.L.: A restorative dentistry renaissance for children: Light-hardened glass ionomer/resin cement. *J. Dent. Child.*, 59:89-94, 1993.
12. Derkson G.D., Richardson A.S., Jinks G.M.: Clinical evaluation of a restoration containing fluoride: Two year results. *Pediatr. Dent.*, 11:286-290, 1989.
13. Dijkman G.E.H.M., Uries J de, Lodding A., Arends J.: Long-term fluoride release of visible light-activated composites in vitro: A correlation with in situ demineralisation data. *Caries Res.*, 27:117-123, 1993.
14. El Mallakh B.F., Sarker N.K.: Fluoride release from glass ionomer cements in de-ionized water and artificial saliva. *Dent. Mater.*, 6:118-122, 1990.
15. Forsten L.: Fluoride release and uptake by glass ionomers. *Scand. J. Dent. Res.*, 98:179-185, 1990.
16. Forsten L.: Fluoride release and uptake by glass ionomers. *Scand. J. Dent. Res.*, 99:241-245, 1991.
17. Hals E.: The structure of experimental in vitro lesions around silicate fillings in human teeth. *Arch. Oral. Biol.*, 20:283-289, 1975.
18. Hals E.: Histology of naturel secondary caries associated with silicate cement restorations in human teeth. *Arch. Oral. Biol.*, 20:291-296, 1975.
19. Hatibovic-Kofman S., Koch G.: Fluoride release from glass ionomer cement in vivo and in vitro. *Swed. Dent. J.*, 15:253-258.
20. Horsed-Bindslev P., Larsen M.J.: Release of fluoride from light cured lining materials. *Scand. J. Dent. Res.*, 99:86-88, 1991.
21. Kupietzky A., Houpt M., Mellberg J., Shey Zia: Fluoride exchange from glass ionomer preventive resin restorations. *Pediatr. Dent.*, 16:340-345, 1994.
22. Mc Court J.W., Cooley R.L., Huddleston A.M.: Fluorid release from fluorid-containing liners/bases. *Quint. Int.*, 21: 41-45, 1990.
23. Mitra S.B.: In vitro fluoride release from a light cured glass ionomer liner/base. *J. Dent. Res.*, 70:75-78, 1991.
24. Norman R.D., Mehra R.V., Swartz M.L., Phillips R.W.: Effects of restorative materials on plaque composition. *J. Dent. Res.*, 51:1596-1601, 1972.
25. Olsen B.T., Garcia-Godoy F., Marshall T.D., Barnwell G.M.: Fluorid release from glass ionomer-lined amalgam restoration. *Am. J. Dent.*, 3:89-91, 1989.
26. Ögaard B., Resk-Lega F., Ruben J., Arends J.: Cariostaitc effect and fluoride release from a visible light curing adhesive for bonding of orthodontic brackets. *Am. J. Orthod. Dentofairal. Ortop.*, 101:303-307, 1992.
27. Perrin C., Persin M., Sarrazm J. : A comparison of fluoride release from four glass-ionomer cements. *Quint. Int.*, 25:603-608, 1994.
28. Quist J., Qvist V, Mjor I.A.: Placement and longevity of amalgam restorations in Denmark, *Acta. Odontol. Scand.*, 48:297-303, 1990.
29. de Schepper E.J., Berr E.A., Cailleteau J.G., Tate W.H.: A comparative study of fluoride release from glass-ionomer cements. *Quint. Int.* 22:215-219, 1991.
30. Swarts M.L., Phillips R.W., Clark H.E.: Long-term F release from glass ionomer cements. *J. Dent. Res.*, 63:158-160, 1984.
31. Swift E.J. Jr. : Effect of mixing time on fluoride release from a glass ionomer cement. *Am. J. Dent.* 1:132-134, 1988.
32. Swift E.J. : Effect of glass ionomers on recurrent caries. *Oper. Dent.*, 14:40-43, 1989.
33. Swift E.J. : Fluoride release from two composite resins. *Quint. Int.*, 20:895-897, 1989.
34. Wiltshire W.A. Janse van Rensburg, S.D.: Fluoride release from four visible light-cured orthodontic adhesive resins. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 108:278-283, 1995.