

## FLORİD İÇERİKLİ RESTORATİF MATERYALLERDEN İNSAN SÜT DİŞİ DENTİNİNİN FLORİD ALIMININ İN VİTRO İNCELENMESİ†

Neşe Akal\*, Nurhan Öztaş\*\*, Ayşegül Ölmez\*\*\*, Fersun Bomba\*\*\*\*

### ÖZET

Bu çalışmada, florid içerikli kompozit rezin (Tetric), rezin bazlı cam iyonomer siman (Dyract) ve cam iyonomer siman (Chelon-Fil)'in uygulandığı süt molar dişlerin kavite tabanları ile pulpa arasındaki ince dentin kesitlerindeki florid düzeylerinin belirlenmesi amaçlandı. 21 adet çürüksüz süt molar dişin okluzal yüzeyine iki simetrik kavite açıldı. Örnekler her grupta 7 diş olacak şekilde 3 gruba ayrıldı. Kavitelelerin birine deney materyali, aynı dişin diğer kavitesine florid içermeyen restoratif materyal yerleştirildi. Süt dişi dentininin kütleli florid alım miktarı yüzde olarak hesaplandı. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

**Anahtar kelimeler :** Süt dişi dentini, restoratif materyal, florid alımı

### SUMMARY

#### In Vitro Evaluation of Fluoride Uptake of Primary Teeth Dentin From Fluoride Containing Restorative Materials

The purpose of this study is to determine the increased fluoride levels of thin dentin sections between pulp and cavity floor of primary molar teeth restored with fluoride releasing composite resin (Tetric), resin based GIC (Dyract), and GIC (Chelon-Fil). Two symmetric cavities were prepared on the occlusal surfaces of 21 caries-free primary molar teeth. The specimens were divided into 3 groups including 7 teeth each. While experimental material was placed in to one of the cavity, non-fluoride releasing material was placed in to the other cavity of the same tooth. Fluoride uptake quantity in mass of primary dentin were calculated percently. There was no statistically difference among the groups.

**Key words :** Primary dentin, restorative material, fluoride uptake

### GİRİŞ

Sekonder çürüğün amalgam ve kompozit rezin restorasyonların başarısızlığında en önemli sebeplerden biri olduğu bilinen bir gerçektir (1,2). Yıllar önce, silikat simanların amalgam ve kompozit restorasyonlara oranla daha düşük seviyede sekonder çürük oluşturdukları ve bu etkilerinin de simanın florid salım özelliğine bağlı olduğu bulunmuştur (3). Günümüzde araştırmacılar, çürük önleyici özelliklerini arttırmak amacıyla birçok değişik restoratif materyale florid ilave etmişlerdir (4-6). Gümüş amalgama florid ilavesiyle restorasyona komşu diş yapısındaki minenin çözünürlüğünün ve in vitro olarak

çürüğe benzer lezyonların oranının azaldığı gösterilmiştir (7-10).

1972 yılında Wilson ve Kent (11) tarafından tanımlanan cam iyonomer simanlar; uzun süreli florid salımı, biyolojik uyumluluğu, kenar bütünlüğü ve mine / dentine bağlanma özellikleri ile birçok avantajlar sunmaktadırlar. Araştırmacılar, cam iyonomer simanların uzun süreli florid salımının in vitro olarak mine çözünürlüğünü önleyici etkisini bildirmekte-dirler (12,13).

Son zamanlarda, düşük dozda ve uzun süreli florid iyonu salımı yapan kompozit rezin sistemler popülerdir (14). Floridin, düşük dozlarda, düzenli ve

† Bu araştırma GÜ Araştırma Fonu Projesi tarafından desteklenmiştir.  
\* GÜ Dişhek. Fak. Pedodonti Anabilim Dalı, Doç. Dr.  
\*\* GÜ Dişhek. Fak. Pedodonti Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.  
\*\*\* GÜ Dişhek. Fak. Pedodonti Anabilim Dalı, Dr. Dt.  
\*\*\*\* GÜ Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya Anabilim Dalı, Arş. Gör. Ezc.

uzun süreli salımının çürüğü önlemede en etkili metod olduğu ileri sürülmektedir (15-18). Yapılan araştırmalarda, cam iyonomer simanlarla karşılaştırıldığında kompozit rezinlerden salınan florid miktarının az olmasına rağmen sekonder çürüğün azaltılmasında etkili olduğu bildirilmektedir (19).

Yeni geliştirilen rezin bazlı cam iyonomer siman olan kompomerler de çocuk diş hekimliğinde tercih edilen materyallerdir. Florid salım özelliklerin cam iyonomer simanlara benzer şekilde ilk önce yüksek olup, zamanla azaldığı bildirilmektedir (20).

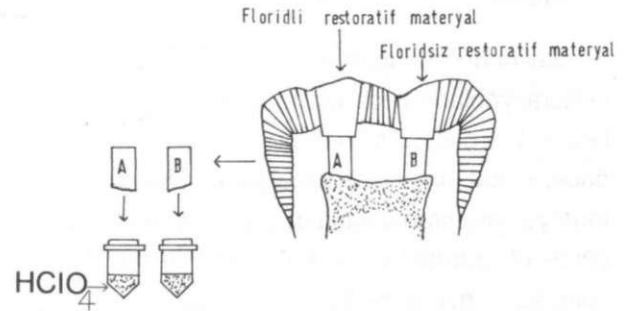
Florid salım özelliği olan restoratif materyallerden dişin florid alımı ile ilgili çalışmalar genellikle minede yapılmaktadır. Hem mine hem de dentinin mineral içeriği hidroksiapatit yapıda olduğu için, florid ile kimyasal reaksiyonlarının benzer olacağı düşünülmektedir (21,22). Bununla beraber, mineye nazaran dentinde daha fazla florid alımı olduğu da bildirilmektedir (23).

Diş dokularının florid alımında kullanılan yöntemlerde P ve Ca miktarları da ölçülmekte ve değişik derinliklerdeki florid alım miktarları hesaplanmaktadır (24-27). Bu çalışmada, dentinin değişik derinliklerdeki florid alım miktarları göz önüne alınmaksızın; aynı derinlik ve hacimdeki numunelerde, süt dişi dentinin florid alım yüzdeleri hesaplanarak üç materyal arasındaki fark değerlendirilmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Çalışmada 21 adet yeni çekilmiş süt molar diş kullanıldı. Dişler mümkün olduğunca aynı yaş grubundan seçildi ve kullanılıncaya kadar distile suda saklandı. Dişlerin okluzal yüzeylerinin mezial ve distal yarısında 536 no'lu fissür frez (Hi-di) ile simetrik iki kavite hazırlandı. Kavite derinliği 1.5 mm. ve genişlikleri frezin çapı ile sınırlandırıldı. Kavite açıldıktan sonra distile su ile yıkandı ve hava ile kurutuldu. Örnekler her grupta 7 diş olacak şekilde üç gruba ayrıldı. 1. grupta; florid içerikli rezin (Tetric-Vivadent), 2. grupta; kompomer (Dyract-DeTrey-Dentsply), 3. grupta; cam iyonomer siman (Chelon-Fil-ESPE) dişlerdeki kavite için uygulandı. Tüm dişlerdeki simetrik diğer kaviteye ise

kontrol grubu olarak floridsiz restoratif materyal (Clearfil Ray-Cavex) uygulandı. Materyaller üretici firmanın tavsiyesine göre kavitelere yerleştirildi. Daha sonra dişler sentetik tükürük içinde 1 ay bekletildi. Bu süre içerisinde yapay tükürük iki günde bir değiştirildi. Dişler akrilik rezin bloklara gömüldükten sonra, otomatik abrazyiv kesici (Powermet 1 i-Buehler) ile her iki kavitenin içinden geçecek şekilde dikey yönde yaklaşık 1 mm kalınlığında kesitler alındı. Kesitler çift yapışkan yüzeyli adheziv bant üzerine yerleştirildi. Açılan tüm kavite için hemen altından pulpaya kadar olan alandan genişliği 1.5 mm olan kesitler ince elmas separe ile alındı (Şekil 1). Kesit alma işlemi sırasında restoratif materyaller kesit yüzeyinden uzaklaştırıldı. Alınan kesitler hassas terazi ile tartıldı. Kesitler, polipropilen tüp içinde 2.5 M HClO<sub>4</sub> sulu çözeltisinde tamamen çözülene kadar 37 °C'de 1 hafta bekletildi. Analiz için 2 ml numuneye 2 ml TISAB tampon solüsyonu eklenerek çalışıldı. İyon selektif flor elektrodu (Orion Research Inc., 720 A) ile çözeltilerin milivolt cinsinden florid konsantrasyonları ölçüldü. 100 ppm NaF stok çözeltisinden (Orion Research) hareketle uygun kalibrasyon işlemi yapıldıktan sonra çözeltilerdeki ppm F miktarları tesbit edildi. Elde edilen veriler Mann-Whitney U testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi.



Şekil 1. Kimyasal analiz için numunelerin hazırlanması

## BULGULAR

Yapılan ölçümler sonucunda florid içerikli rezin materyallerin altındaki alandan elde edilen kesitlerdeki florid miktarının aynı dişteki kontrol grubuna göre gösterdiği artış yüzdelerinin ortalamaları ve standart sapmaları Tablo l'de görülmektedir.

**Tablo I.** Deney örneklerinin kontrol grubuna göre florid alımındaki artış yüzdelere göre ortalama ve standart sapmaları

	Kullanılan Materyaller		
	Tetric	Dyract	Chelon-Fil
Ortalama %	1.51	1.76	1.69
Standart Sapma	0.506	0.073	0.274

Tetric uygulanan grupta (%1.51±0.506), Dyract uygulanan grupta (%1.76±0.073) ve Chelon-Fil uygulanan grupta (%1.69±0.274) kontrol grubuna göre artış saptanmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (p>0.05).

## TARTIŞMA

Dentinin mineye oranla daha fazla florid aldığı; bu özelliğinin daha küçük kristalli olmasına ve daha fazla su ve organik madde ihtiva etmesine bağlı olduğu bildirilmektedir (28). Dentinin florid konsantrasyonu sadece formasyon sırasında etkilenmeyip, diş sürdükten sonra da dentin tübülleri içindeki doku sıvısı aracılığı ile pulpadan florid alabileceği ileri sürülmektedir (29). Yapılan araştırmalarda, dentin-pulpa yüzeyinde florid konsantrasyonunun yüksek olduğu, mine-dentin birleşimine doğru gittikçe azaldığı bildirilmektedir (30). Florid içerikli materyallerden salınan floridin de kavite tabanındaki dentin bölgesinde daha etkin olduğu saptanmıştır (26).

Çalışmamızda kullanılan florid içerikli üç materyalin belirli düzeyde dentinin florid içeriğini arttırdığı, ancak istatistiksel olarak gruplar arasında fark olmadığı saptanmıştır.

Materyallerin florid salım miktarlarının incelendiği çalışmalarda, cam iyonomer simanın ilk aylarda maksimum salım gösterip, sonra birden düşüş olduğu; oysa florid içerikli kompozit rezinlerin az miktarda fakat düzenli ve uzun süreli salım yaptıkları bildirilmektedir (19,20,31). Bu çalışma sonucunda, ilk aylarda çok daha yüksek florid salım

özelliği olan cam iyonomerlerden dentinin florid alımının aynı derecede fazla olmadığı düşünülmektedir.

Diş dokularının florid alımı konusunda yapılan araştırmaların incelemesinde saklama ortamı olarak çoğunlukla sentetik tükürük kullanıldığı görülmüştür. (4,24,25). Diş ve dolgu materyali arasındaki mikroboşluklardaki sıvı akışı, dişin florid alımını büyük ölçüde etkilemektedir. Bu amaçla ağız ortamını bir miktar da olsa taklit edebilmek için sentetik tükürük kullanılmıştır.

Florid içerikli restoratif materyallerin sekonder çürüğü önlemedeki etkinlikleri birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (32). Bu materyallerin mineye oranla dentindeki florid alım miktarlarının araştırıldığı çalışmalar daha az sayıdadır (13,26,33). Dentindeki florid alım çalışmalarının çoğu elektronmikroprob yöntemi ile yapılmakla birlikte, ülkemiz şartlarında bu yöntemin kullanılmadığı bir gerçektir. Bu amaçla kullanılan diğer bir yöntem ise "microsampling" metodudur (34). Weatherell ve arkadaşları (34) tarafından geliştirilen bu metod dentin, kemik, sement gibi biyolojik dokuların mineral içeriğinin saptanmasında kullanılmaktadır.

Çalışmamızda "microsampling" metoduna benzer bir yöntem kullanılarak abrazyon biopsisi ile dişlerden kesit alınmıştır. Kesitler mikron düzeyinde hassas alınmadığı için, numuneler hassas terazide tartılarak standardizasyon sağlanmaya çalışılmıştır. Alınan ince dentin kesitleri asit içerisinde tamamen çözüldükten sonra deney ve kontrol gruplarındaki florid alım miktarları hesaplanmıştır. Çalışmamızda derinlik tayini yapılmadığından ve belirli kütledeki dentinde total florid miktarı değerlendirildiğinden kalsiyum analizine gerek duyulmamıştır. (35,36). Bu şekilde çalışmamızda kullanılan üç farklı florid içerikli restoratif materyalin kavite tabanı ve pulpa yüzeyi arasındaki dentinin florid içeriğinde meydana getirdikleri artış deney ve kontrol grupları arasındaki fark hesaplanarak karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızın sonucunda, florid salım özelliği olan değişik restoratif materyallerin dentinin florid

içeriğinde belirli bir miktarda artış oluşturduğu, ancak materyallerin etkinlikleri arasında önemli bir fark olmadığı saptanmıştır.

#### KAYNAKLAR

- Mjor, I.A.: Placement and replacement of restorations. *Oper. Den.*, 6:49-54, 1981,
- Dahl, J.E., Eriksen, H.M.: Reasons for replacement of amalgam dental restorations. *Scand. J. Dent. Res.*, 86:404-407, 1978.
- Hallsworth, A.S., Weatherell, J.A.: The microdistribution, uptake and loss of fluoride in human enamel. *Caries Res.*, 3:109-118, 1969.
- Tveit, A.B., Lindh, U.L.F.: Fluoride uptake in enamel and dentin surfaces exposed to a fluoride-containing amalgam in vitro. A proton microprobe analysis. *Acta Odontol Scand.*, 38:279-283, 1980.
- Forsten, L.S., Paunio, J.K.: Fluoride release from varnish-coated silicates and from cavity liners and fissure sealants. *Scand. J. Dent. Res.*, 81:513-517, 1973.
- Myers, C.L., Long, R.P., Balsler, J.D., Stookey, G.K.: In vivo alterations in enamel from zincphosphate cement containing stannous fluoride. *JADA*, 87:1216-1222, 1973.
- Jerman, A.C.: Silver amalgam restorative material with stannous fluoride. *JADA*, 80:787-791, 1970.
- Dionysopoulos, P., Kotsanos, N., Papadogiannis, Y.: Lesions in vitro associated with a F-containing amalgam and a stannous fluoride solution. *Oper. Dent.*, 15:178-185, 1990.
- Heintze, U., Mörnstad, H.: Artificial caries-like lesions around conventional fluoride-containing and dispersed amalgams. *Caries Res.*, 14:414-421, 1980.
- Tveit, A.B., Hals, E.: Inhibitory effect of a fluoride containing amalgam on development of cavity wall lesions in vitro. *Acta. Odont. Scand.*, 38:29-39, 1980.
- Wilson, A.D., Kent, B.E.: A New Translucent Cement for Dentistry. *The Glass Ionomer Cement. Br. Dent. J.*, 132:133-135, 1972.
- Forsten, L.: Fluoride release and uptake by glass ionomer cement. *Scand. J. Dent. Res.*, 99:241-245, 1991.
- Scartveit, L., Tveit, A.B., Totdal, B., Ovrebø R., Raadal, M.: In vivo fluoride uptake in enamel and dentin from fluoride containing materials. *J. Dent. Child.*, 57: 97-100, 1990.
- Arends, J., Ruben, J.: Fluoride release from a composite resin. *Quint. Int.*, 19:513-514, 1988.
- Borsboom, P., Van der Mei, H.C., Arends, J.: Enamel lesion formation with and without 0,12 ppm F in solution. *Caries Res.*, 19:396-402, 1985.
- Margolis, H.C., Moreno, E.C., Murphy, B.J.: Effect of low levels of fluoride in solution on enamel demineralization. *J. Dent. Res.*, 65:23-29, 1986.
- Wong, L., Cuttress, T.W., Duncan, J.F.: The influence of incorporated and adsorbed fluoride in the dissolution of powdered and pelletized hydroxyapatite in fluoridated and nonfluoridated acid buffers. *J. Dent. Res.*, 66: 1735-1741, 1987.
- Arends, J., Ruben, J., Dijkman, A.G.: The effect of fluoride release from a fluoride containing composite resin on secondary caries: an in vitro study. *Quint. Int.*, 21:671-674, 1990.
- Dijkman, G.E.H.M., de Vries, J., Lodding, A., Arends, J.: Long-term fluoride release of visible light-activated composites in vitro: A correlation with in situ demineralisation date. *Caries Res.*, 27:117-123, 1993.
- Akal, N., Öztaş, N., Ölmez, A., Parlatan, K.: Üç restoratif materyalin uzun süreli florid salımının in vitro olarak değerlendirilmesi. *GÜ Diş. Hek. Derg. (Baskıda)*
- Shannon, I.L., Buchanan, W.E., Mahon, C.J.: In vitro treatments of human root surfaces with fluorides. *J. Publ. Health. Dent.*, 36:201-206, 1976.
- Wej, S.H.Y., Forbes, W.C.: X-ray defraction analysis of carious dentin treated with stannous fluoride. *Arch. Oral. Biol.*, 13:407-409, 1968.
- Ekstrand, J., Fejerskou, O., Silverstone, L.M.: Fluoride in Dentistry, Copenhagen: Munksgaard, 28-59, 1988.
- Acuna, V., Beetzon, M., Caracatsanis, M., Sundstrom, F.: In vitro fluoride uptake by enamel and dentin. *Acta. Odont. Scand.*, 48:89-92, 1990.
- Temin, S.C., Csuros, Z., Mellberg, J.R.: Fluoride uptake from a composite restorative by enamel. *Dent. Mater.*, 5:64-65, 1989.
- Mukai, M., Ikeda M., Yanagihara, T., Hara, G., Kato, K., Nakagaki, H., Robinson, C.: Fluoride uptake in human dentine from glass-ionomer cement in vivo. *Arch. Oral Biol.*, 38:1093-1098, 1993.
- Arends, J., van de Zee, Y.: Fluoride uptake in bovine enamel and dentin from a fluoride-releasing composite resin. *Quint. Int.*, 21:541-544, 1990.
- Mellberg, J.R., Singer, L.: Discussion of Weatherell, Deutsch, Robinson and Ilsworth. *Caries Res.*, 11: 101-115, 1973.
- Takevchi K., Nakagaki, H., Toyama, Y., Kimata, N. et al: Fluoride concentrations and distribution in premolars or children from low and optimal fluoride areas. *Caries Res.*, 30:76-82, 1996.
- Ishiguro, K., Nakagaki, K.H., Mukai, J., Yoshioka, K. et al: Distribution of fluoride in the dental tissues and their supporting mandibular bone from the same individual. *Arch. Oral. Biol.*, 39:535-537, 1994.
- Creanor, S.L., Saunders, W.P., Carruthers, L.M.C., Strang, R., Foye, R.H.: Effect of extrinsic fluoride concentration on the uptake and release of fluoride from two glass ionomer cements. *Caries Res.* 29:424-426, 1995.

32. Dionysopoulos, P., Kotsanos, N., Koliniotou-Koubia, E., Papagodiannis, Y.: Secondary caries formation in vitro around fluoride-releasing restorations. *Oper. Dent.* 19:183-188, 1994.
33. Tsanidis, V., Koulourides, T.: An in vitro model for assessment of fluoride uptake from glass-ionomer cements by dentin and its effect on acid resistance. *J. Dent., Res.*, 71:7-12, 1992.
34. Weatherell, J.A., Robinson, C., Strong, M., Nakagaki, H.: Micro-Sampling by Abrasion. *Caries Res.*, 19:97-102, 1985.
35. Lamb, W.J., Corpron, R.E., More, F.G., Beltran, E.D., Strachan, D.S., Kowalski, C.J.: In situ remineralization of subsurface enamel lesion after the use of a fluoride chewing gum. *Caries Res.* 27:111-116, 1993.
36. ten Cate, J.M., Rempt, H.E.: Comparison of the in vivo effect of a 0 and 1.500 ppmF MFP toothpaste on fluoride uptake, acid resistance and lesion remineralization. *Caries Res.* 20:193-201, 1986.