

Orthocryl'in Demineralize Dişlerin Remineralizasyonuna Etkisinin In Vivo Olarak İncelenmesi

Dr. Seval ÖLMEZ*

Prof. Dr. Engin USMEN**

ÖZET: Orthocryl'in demineralize sığır mine kesitlerinin remineralizasyonuna etkisi otuz deney, otuz kontrol olmak üzere toplam altmış mine kesiti üzerinde ve kesitlerin altı yer tutucu endikasyonu konmuş çocuk hastaya takılan protezlere yerleştirilmesi ile in vivo olarak incelendi. Mine kesitlerinin remineralizasyonuna mikrosertlik test yöntemi ve Knoop ucu ile 500 gr. lık yük uygulanarak bakıldı. Kesitlerin başlangıç, demineralizasyon sonrası ölçümlerinde anlamlı bir farklılık gözlenmezken, ağız ortamı sonrası ve aside dayanıklılık testi sonrası ölçümlerde deney grubundaki mine kesitlerinde remineralizasyonun kontrol grubuna göre daha fazla olduğu gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler: Orthocryl, sürekli florür salınımı, mikrosertlik testi.

SUMMARY: IN VIVO EFFECTS OF ORTHOCRYL ON THE REMINERALIZATION OF ACID-SOFTENED ENAMEL. In vivo effects of Orthocryl on acid-softened enamel are investigated. Demineralized enamel slabs are mounted in appliances and after control and treatment periods of one week the enamel specimens removed from the appliances and evaluated for microhardness and acid resistance. A microhardness tester with an elliptical diamond indenter and a 500 gr. load is used to determine the hardness of enamel surface. The depth of the indenter and Knoop Hardness Number (KHN) is measured after abrasion and polishing and acid softening of treatment and control slabs. However there is significant difference between the measurements of intraoral exposure and acid-resistance test.

Key Words: Orthocryl, continuous fluoride release, microhardness test.

GİRİŞ

Günümüzde kullanılan topikal uygulama yöntemleri diş macunu, diş pastası, gargara, jel, solusyon ya da florür tabletleri ve damlaların topikal etkisinden yararlanmak şeklindedir. Ancak bilinen bu topikal uygulama yöntemleri flor iyonlarının kısa süreli dağılımının yanı sıra hasta kooperasyonu da gerektirmektedir (1, 16, 17).

Bilindiği gibi topikal florür uygulamalarında başarı florürün apatit formuna dönüşme miktarı ile mineye sürekli bir florür geçişi olmasına bağlıdır. Böyle bir etki ancak florürü uzun süreli ve kontrollü olarak salgılayacak bir sistemle mümkün olacaktır (10, 19). Bu nedenle son yıllarda araştırmalar florürleri uzun süreli ve kontrollü salgılayacak bir sis-

teme yönelmiştir. Bu çalışmalar sonucu geliştirilen sistemlerde florürler kontrollü ya da sürekli olarak salgılanmaktadırlar. Kontrollü salınım sistemlerinde florür salınımı uzun sürelidir ve salınım hızı sabittir. Florür salgılayan polimerler, ağız içine yerleştirilen membran ile çevrili rezervuarlar bu sistemlere örnektir. Sürekli salınım sistemlerinde ise florür salınımı uzun süreli olmasına karşın salınım hızı sabit değildir. Sürekli salınım yapan florür preparatlarına örnek tablet, kapsül ya da florürlerin dişe direk olarak verildiği mikro kapsüllerdir (1, 9, 10, 11, 15, 19, 20, 23, 24).

Bu makalede uzun süreli florür salgılama amacı ile Miethke ve Newesely (18, 19) tarafından geliştirilen polimetilmetakrilatin başlangıç halindeki diş çürüğü lezyonlarına etkisi incelenmiştir.

* H.Ü. Diş Hek. Fak. Pedodonti Ana Bilim Dalı Araştırma Görevlisi.

** H.Ü. Diş Hek. Fak. Pedodonti Ana Bilim Dalı Başkanı.

Bilindiği gibi hareketli apareylerin kullanımı sonucu oluşan problemlerden birkaçı plak oluşumu, dişlerin yeterince temizlenemesine bağlı olarak dekalsifikasyon, diş çürüğü oluşumu ve periodontal problemlerin artmasıdır (2, 11, 12). Micthke ve Newesly'in (18, 19) Orthocryl* adını verdikleri bu maddenin pedodontinin bir dalı olan koruyucu ortodontide hareketli apareylerin yapımında bir seçenek olarak kullanıldığında başlangıç halindeki diş çürüğü lezyonları üzerinde remineralizasyon etkisi olacağı düşünülmüştür.

MATERYAL VE METOD

Araştırmamızda kalsiyum florür içeren polimetilmetakrilat ile yapılan apareylerden salgılanan florürün demineralize mine kesitlerinin remineralizasyonuna etkisi, yer tutucu endikasyonu konmuş altı çocuk hastaya takılan apareyler üzerine yerleştirilen mine kesitlerinde in vivo olarak incelenmiştir.

A- Mine Kesitlerinin Hazırlanması

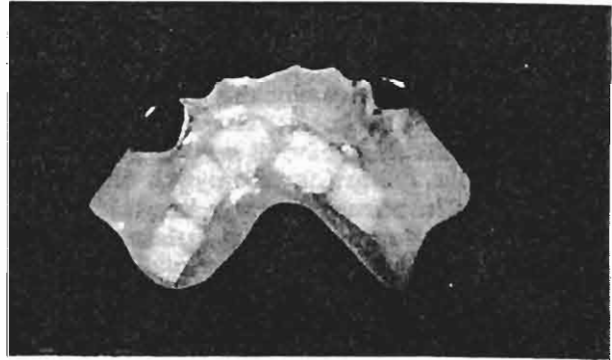
Çalışmamız sığır mine kesitlerinde gerçekleştirildi. Toplanan sığır dişlerinin labial yüzeylerinden 5x6 mm. boyutlarında mine kesitleri elde edildi. Kesitlerden mikroskop altında net görüntü elde etmek amacıyla mine yüzeylerinin düzgün, pürüzsüz ve parlak olması gerekiyordu. Bunun için önce 240,400,600 gritlik zımparalarla zımparalama işlemi, sonrada 0003 mikronluk Al_2O_3 macunu ile polisaj uygulandı. Son şeklini alan mine kesitleri kuvvetli ışık altında çatlak ya da hipoplazi bulunanları ayırmak amacıyla incelendi. Bu kesitler % 1 lik etilen oksit buharı ile steril edildiler ve kullanıma kadar deiyonize su içinde bekletildiler (2, 3, 4).

B- Demineralizasyon İşlemi

Örneklerin demineralizasyonu için öncelikle 20 ml. 0.1 M laktik asit hazırlandı. Bu çözelti içine 3 mM kalsiyum, 1.8 mM fosfat ilave edildi. Son olarak % 1 lik karboksimetil selüloz eklenip solüsyonun pH sı 4.0 e ayarlandı. Kesitler asite konmadan önce ani asit etkisini önlemek amacıyla yan kenarları tırnak cilası ile boyandı. Asit içindeki kesitler 14 saat süreyle 37°C de saklandılar (2, 3, 4).

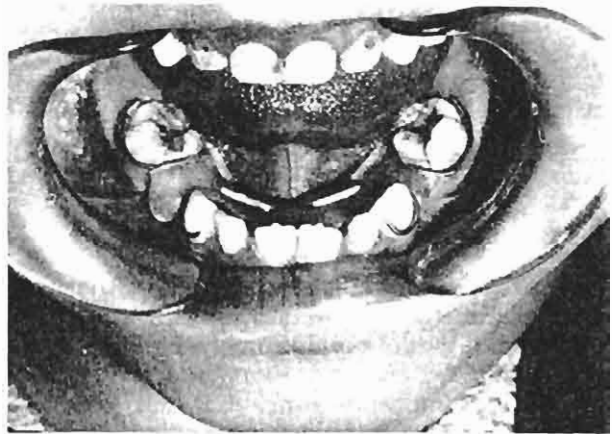
C- Akrilik Apareylerin Hazırlanması

Alt yer tutucu endikasyonu konmuş altı çocuk hastadan hidrokolloid esaslı ölçü maddesi (aljinat) kullanılarak alçı modeller elde edildi. Her bir hasta için biri kalsiyum florür içeren diğeri içermeyen otopolimerizan akrilik resinden** olmak üzere iki adet aparey hazırlandı. Biri deney diğeri kontrol grubunu oluşturan iki apareyin lingual kanatlarına hazırlanan yuvalara apareyin büyüklüğüne göre dört ya da altı adet mine kesiti protez mumu kullanılarak yerleştirildi (Resim 1).



Resim. 1- Apareyin Ağız Dışı Görünüşü.

Deney süresi iki hafta olup, bir hafta deney, bir hafta kontrol periodu olarak ayrıldı. Bu süre boyunca çocuklara apareylerini yemek saatleri dışında sürekli takmaları ve yemeklerden sonra yalnızca su ile fırçalamaları tembih edildi. Diyetlerinde ise herhangi bir kısıtlama yapılmadı (Resim: 2).



Resim. 2- Apareyin Ağız İçi Görünüşü.

* Orthocryl: Dentaurem, Pforzheim, Feb. Rep. Germany.

** Meliodent, Bayer Dental, Bayer UK limited.
Bayer House Straberry Hill Newbury Berks RG 171 JA.

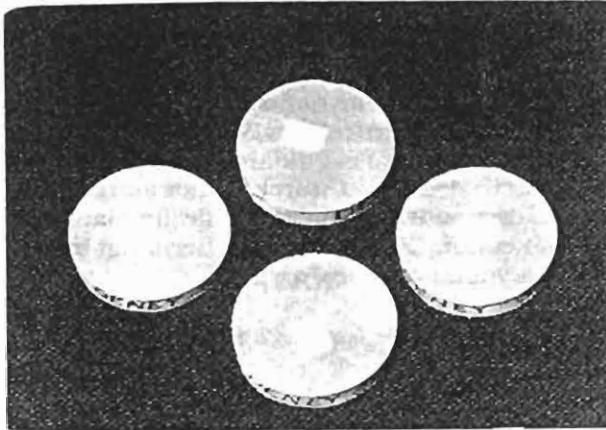
D- Analiz Yöntemleri

1- Mikrosertlik Testi

Mikrosertlik testi uygulanacak mine kesitlerinde şu ölçümler yapıldı:

- a- Başlangıç sertlik değeri ölçümü
- b- Demineralizasyon işlemi sonrası ölçüm
- c- Mine kesitleri apareyden çıkartıldıktan sonra maddenin ağız ortamındaki etkisini anlamak amacıyla yapılan ölçüm
- d- Aside dayanıklılık testi sonrası yapılan ölçüm.

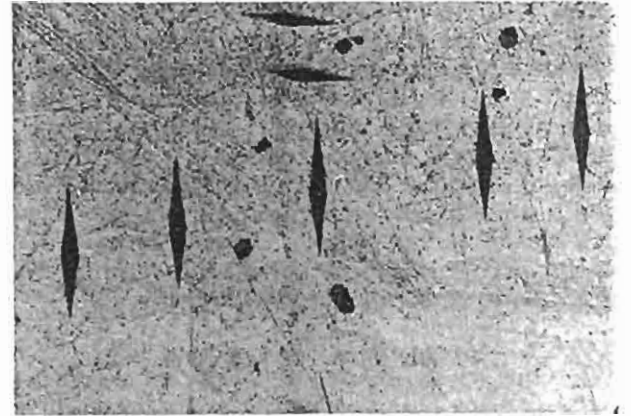
Ölçüm yapmak amacıyla kesitler, her iki yüzü birbirine paralel olarak hazırlanmış akrilik kalıplara yerleştirildi (Resim 3). Mikrosertlik testi Tukon model sertlik cihazında Knoop ucu ile 500 gr.lık yük uygulanarak yapıldı. Ölçüm her örnek için altı kez tekrarlandı. Bu değerlerden en uç ikisi atılarak ortalaması alındı. Elde edilen izin son derinliği ve Knoop Mikrosertlik Değeri (KHN) hesaplandı.



Resim. 3- Akrilik Kalıplara Yerleştirilmiş Mine Kesitlerinin Görüntüsü.

2. Aside Dayanıklılık Testi

Aside dayanıklılık testi, mine kesitlerinin ağız ortamından uzaklaştırıldıktan sonra in vitro olarak aside dayanıklılığını ölçmek amacıyla yapıldı. Kesitlerin yan kenarları turnak cılasıyla boyandıktan sonra 1.8 mM fosfat, 3 mM kalsiyum ve % 1 lik karboksimetil selüloz içeren pH sı 4 olan 20 ml 0.01 M laktik asit-sodyum hidroksit solusyonu içinde 37°C de, 24 süreyle tutuldular. Bundan sonra örnekler deiyonize su ile çalkalandı ve tekrar mikrosertlik ölçümleri yapıldı (Resim 4).



Resim. 4- Knoop Ucunun Mine Kesitleri Üzerinde Oluşturduğu İzin Mikroskopik Görüntüsü (Üstte Küçük Olan Dörtgenler Başlangıç, Altta Dörtgenler İse Demineralizasyon Sonrasına Aittir X 100).

BULGULAR

Deney ve kontrol grubuna ait mine kesitlerinin başlangıç, demineralizasyon sonrası, ağız ortamı sonrası (IOE) ve aside dayanıklılık testi sonrası (ART) Knoop ucu derinlik ölçümleri Tablo I'de gösterilmiştir.

Tablo. I- Deney ve Kontrol Grubuna Ait Başlangıç, Demineralizasyon Sonrası, Ağız Ortamı Sonrası ve ART Sonrası Knoop Ucunun Ortalama Derinliğinin Eşler Arası Farkın Önemlilik Testi ile Karşılaştırılması.

	Başlangıç	Demineralizasyon	IOE	ART
Deney	5.79±0.21	18.86±0.16	12.54±0.21	13.65±0.20
Kontrol	5.91±0.21	18.75±0.22	14.14±0.21	17.10±0.20
	t : 0.85	t : 0.15	t : 2.25	t : 5.56
	p > 0.05	p > 0.05	p < 0.05	p < 0.05

Başlangıç ve demineralizasyon sonrası ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p > 0.05). Tabloda görüldüğü gibi ağız ortamı sonrası deney ve kontrol grubunun her ikisinde de Knoop ucu derinlik değerinde azalma gözlenmiştir. Her iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p < 0.05).

Aside dayanıklılık testi deney ve kontrol grubu ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (|t|: 5.56), (p < 0.05). Kontrol grubunda kalıcı bir sertleşme gözlenmezken, deney grubundaki örneklerin sertliklerinde az bir değişim olmuştur.

Tablo II'de IOE ve ART sonrası mikrosertlik değerlerinde değişim yüzdeleri gösterilmiştir. Deney grubundaki örneklerin ağız ortamı sonrası ve aside dayanıklılık testi sonrası değerlerinde yüzde olarak değişiklik kontrol grubuna göre belirgin bir farklılık göstermektedir ($p < 0.05$).

Tablo. II- Ağız Ortamı Sonrası (IOE) ve Aside Dayanıklılık Testi (ART) Sonrası Mikrosertlik Değerlerinde Yüzde Olarak Değişim.

GÖNÜLLÜ BİREYLER	ART (deney)	IOE (deney)	ART (kontrol)	IOE (kontrol)
A	44.49	59.41	-2.59	27.45
B	13.73	53.26	10.20	28.21
C	48.20	56.24	16.99	53.37
D	34.34	35.64	23.40	40.17
E	37.71	37.79	14.36	28.64
F	45.24	46.51	10.76	35.56
A. ortalama (n : 6)	37.33	48.22	8.70	35.56

İstatistiksel olarak korelasyon katsayısı hesaplandığında ağız ortamı sonrası deney ve kontrol gruplarının mikrosertlik yüzdelerinde pozitif bir ilişki gözlenmiştir ($r : 0.07$). Aynı analizde ART sonrası deney ve kontrol gruplarının mikrosertlik yüzdelerinde negatif bir ilişki gözlenmiştir ($r : -0.01$).

TARTIŞMA

Bu araştırmanın amacı hareketli aparey uygulanacak olan ortodontik tedavilerde ve pedodontinin bir dalı olan koruyucu ortodontide bir seçenek olarak kullanılabilecek kalsiyum florür içeren polimetilmetakrilatın başlangıç halindeki çürük lezyonlarına etkisini incelemektir.

Ağız ortamındaki tükürük, plak ve kazanmış pelikül laboratuvar koşullarında hazırlanması imkansız devamlı değişen şartlardır. Bizde ağız içi koşulların daha duyarlı sonuç vereceğine inandığımız için çalışmamızı ağız ortamında gerçekleştirdik.

Deney koşullarının mine üzerindeki etkileri x-ışını, mikroradyografi, mikrosertlik ve iyot geçirgenlik yöntemleri ile değerlendirilebilmektedir (26). Mikrosertlik testi özellikle demineralizasyon ve remineralizasyon çalışmalarında sıklıkla kullanılır (2, 3, 4, 15, 21). Bizim çalışmamızın sonuçları da mikrosertlik testi ile Knoop ucu kullanılarak değerlendirildi. Mikrosertlik yöntemini tercih etmemizin nedeni aynı kesit üzerinde farklı zamanlarda

ölçüm yapılabilmesidir. Knoop ucunun tercih edilmesinin nedeni ise ucun kesit üzerinde bıraktığı izin şekli ve büyüklüğü bakımından yüzey değişikliğinin en hassas ölçüsünü vermesidir (13).

Mikrosertlik aleti ile kullanılacak maddeye en uygun yük deneme ile tesbit edilir (13). Genel olarak minedeki mikrosertlik testlerinde 500 gr. lık yük uygulandığı görülür (2, 3, 4, 15, 21). Kesitlerde en nek görüntüyü 500 gr. ile elde ettiğimiz için bizde bu ağırlığı tercih ettik.

Mikrosertlik testi, test materyali üzerinde mineral depolanıp depolanmadığını gösterir ancak yüzeyden uzaklaşan ya da depolanan mineralin kimyasal yapısı hakkında bilgi vermez. Aside dayanıklılık testi ise asidik ortamda çözünmeyen florür miktarını göstermesi açısından önemlidir. Bunlar ya florapatit ya da hidroksiapatit kristalleridir (2, 3, 4). Topikal florür uygulamalarının başarısı oluşan florapatit ya da hidroksiapatit kristallerinin miktarı ile mineye devamlı bir florür geçişi olmasına bağlıdır. Böyle bir etki florürlerin uzun süreli ve etkili konsantrasyonda salgılanması ile mümkün olacaktır (14, 22, 25).

Çalışmamızda ağız ortamı sonrası ölçümlerde mine kesitlerinde sertleşme oranı % 48.22, kontrol grubunda % 35.56 olarak bulunmuştur. Her iki grupta remineralizasyon gözlenmektedir. Ancak aside dayanıklılık testi sonrasında kontrol grubunda sertleşme oranı % 8.7, deney grubunda % 37.33 olarak gözlenmiştir ki bu fark kontrol grubunda depolanan mineralin büyük bir kısmının asit etkisi ile mine yüzeyinden uzaklaştığını göstermektedir. Şüphesiz ağız ortamında remineralizasyon ve demineralizasyon fazları beraber gözleendiğinden asit etkisi sonucu bu kadar büyük bir fark gözlenmeyecektir.

Çalışmamızda sığır minesini tercih etmemizin nedeni sığır minesinde remineralizasyonun insan minesine göre daha kısa sürmesidir (6, 23). Sığır minesinin florüre yüksek bağlanma özelliğinden dolayı 3-7 gün içerisinde önemli miktarda remineralizasyon gözlenmektedir (3). Crenor ve arkadaşları (5), insan minesinde remineralizasyonun beşinci haftanın sonunda gözleendiğini mikroradyografi yöntemi ile belirlemişlerdir. Bunun yanı sıra dış yüzeyi polisajla alınmış sığır minesi demineralizasyon ve remineralizasyon çalışmalarında çok standard bir yüzey oluşturduğu için

pekçok araştırmacı tarafından tercih edilmiştir (3, 8, 14, 15).

Remineralizasyonun meydana gelebilmesi için mutlaka doğal dişler ve doğal bir ortamın bulunması gerekli değildir. Remineralizasyon ağız içi ve ağız dışında oluşturulan koşullara bağlı olarak yapay diş çürüğü lezyonları üzerinde de meydana gelebilir. Ancak in vivo koşulların etkisi ile oluşturulan remineralizasyon çok daha yavaştır. Minenin remineralizasyonu sırasında ortamda flor iyonunun bulunması olayı hızlandıracaktır (7).

Sürekli florür salgılayan sistemler henüz araştırma halinde olmasına karşın, özellikle çürüğe yatkın bireylerde, kendisi florür uygulaması yapamıyacak özürü bireylerde, çene yüz bölgelerinde radyoterapi gören hastalarda, antikolinergik ilaç tedavisi nedeni ile tükürük akışının azaldığı durumlarda bir seçenek olarak tercih edilebilir (3).

Orthocryl ile yaptığımız demineralize sıgır minesi kesitlerinin remineralizasyonu ile ilgili çalışmanın sonuçları umut vericidir. Ancak maddenin insan diş minesi üzerinde denemesi ile bu sonucun daha da geçerlilik kazanacağı kanısındayız.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Abrahams LJ, Yonese M, Higuchi W, Fox JL and Charbeneau GT In vivo remineralization using a sustained topical fluoride delivery system. J Dent Res 59(3): 583-587 1980
2. Clark JW, More FG, Corpron RE, Korytnick D and Kowalski CJ Effects on artificial enamel lesions in vivo by exposure to NaF lozanges. Caries Res 20: 465-472 1986
3. Corpron RE, Clark JW, Tsai A, More FG, Merrill DF, Kowalski CJ, Tice TR and Rowe CE Intraoral effects of a fluoride releasing device on acid-softened enamel. JADA 113: 383-388 1986
4. Corpron RE, More FG, Clark JW, Korytnick D and Kowalski CJ In vivo remineralization of artificial enamel lesions by a fluoride dentrifice or mouthrinse. Caries Res 20: 48-55 1986
5. Crenor SL, Strong R, Telfer S, McDonald I, Smith HJ and Stephen KW In situ appliance for the investigation of enamel de- and remineralization. Caries Res 20: 385-391 1986
6. Davilla JM Chapter 22 The use of plastic sealants in pediatric dentistry "In": Forrester D, Wagner M, Fleming J Pediatric Dental Medicine. Philadelphia Lea and Febiger pp: 155-171 1981
7. Dijkman A, Huijzinga E, Ruben J and Arends J Remineralization of human tooth enamel in situ after 3 months the effect of not brushing versus the effect of an F-dentrifice and an F-free dentrifice. Caries Res 24: 263-266 1990
8. Feagin F, Koulourides T and Pigman W The characterization of enamel surface demineralization remineralization and associated hardness changes in human and bovine enamel. Arch Oral Biol 14: 1407-1417 1969
9. Freidman M Fluoride prolonged release preparations for topical use. J Dent Res 59(8): 1392-1397 1980
10. Freidman M Fluoride uptake by powered human enamel treated with prolonged acting fluoride pellets in vitro. Arch Oral Biol 26: 131-134 1981
11. Hanes CM and Hanes PJ Effective delivery systems for prolonged fluoride release review of literature. J Am Dent Assoc 113: 431-436 1986
12. Harrey D and Freidman M Enhancement of fluoride concentration in saliva after topical application of fluoride sustained release dosage form on orthodontic plates. J Pharm Sci 73(1): 135-136 1984
13. Kayalı ES, Enseri C, Dikeç F Metalik malzemelerin mekanik deneyleri. İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları s: 3-21 1983
14. Koulourides T Dynamics of biologic mineralization applied to dental caries The Biologic Basis of Dental Caries. Menako L, Harper and Row Publisher pp: 419-444 1980
15. Koulourides T, Phantumvong P, Munksgaard EC and Howoh T An intraoral model used for studies of fluoride incorporation in enamel. J Oral Pathol 3: 185-196 1974
16. Meier PM, Dillon J and Marco DD Enhancement of caries prevention effects of fluoride tablets via sustained release. J Dent Res 57: 211 abstract no 548 1978
17. Melberg JR, Loakso RV and Nicholson CR The acquisition and loss of fluoride by topically fluoridated human tooth enamel. Arch Oral Biol 11: 1213-1220 1966
18. Miethke RR und Newesly H Zur kariesprophylaxe bei der kiefer orthopädischen Therapie Kieferorthopädische Kunststoffe mit fluoride

- speicherfunktion. Fortschritte der Kieferorthopädie 48(3): 161-166 1987
19. Miethke RR und Newesly H Continuous fluoride release from removable appliances. J Clin Orthodont 22(8): 490-491 1988
20. Mirth AB, Shern RJ, Emilson CG, Adderly DD, Li SH, Gomez IM and Bowen WH Clinical evaluation of an intraoral device for the controlled release of fluoride. J Am Dent Assoc 105: 791-797 1982
21. Özgünaltay G Ayranın mine demineralizasyonuna etkisinin ağız içi çürük testi (ICT) uygulanarak incelenmesi. Doktora Tezi Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tedavi Programı Ankara 1989
22. Rowls HR and Querens AE The potential of an adhesive anion exchange resin as a fluoride releasing sealant. J Dent Res 59: 391 abstract no 895 1980
23. Smith GE Fluoride teeth and bone. Med J Aust 143: 283-286 1985
24. Stookey GE and Muhter JC Laboratory studies concerning fluoride metabolism using two different types of fluoride tablets. ASDCJ Dent Child 33: 90-100 1976
25. Williams D Cariostatic microcapsules for aerosol delivery. J Pedodontics 6: 218-288 1982
26. Zero DT, Rahbek I, Fu J, Proksin HM and Featherstone JDB Comparison of the iodide permeability test the surface microhardness test and mineral dissolution at bovine enamel following acid challenge. Caries Res 24: 181-188 1990

Yazışma Adresi: Dr. Seval ÖLMEZ
Hacettepe Üniversitesi
Dış Hekimliği Fakültesi
Pedodonti Anabilim Dalı
ANKARA