



Dr. O. Üner

Bonding Sistemde Topikal Florid Uygulamalarının Braket Yapışma Dayanıklılığına Etkisi*

Prof. Dr. Oktay ÜNER**

Yrd. Doç. Dr. Müfide DİNÇER***

Dt. Emel Yücel EROĞLU****

ÖZET: Bonding sistemde uygulanan asitleme işlemi ile minede oluşan dekalsifikasyon ve çürüklerin azaltılması için kullanılan topikal florid uygulamasının braket yapışma dayanıklılığına etkisini incelemek amacıyla bu araştırma yapıldı.

In vitro olarak yapılan bu çalışmada 24 adet birinci küçük azı dişinden üç eşit grup oluşturularak; birinci gruptaki dişlere asitleme ve doğrudan yapıştırma, ikinci gruptaki dişlere asitleme işlemi sonrasında asidik fosfat florid solusyonu uygulama ve yapıştırma, üçüncü gruptaki dişlere ise asitleme işlemi sonrası bazik fosfat florid solusyonu uygulama ve yapıştırma işlemleri yapıldı.

Braket yapışma dayanıklılığı her bir gruptaki dişlere uygulanan çekme testi ile ölçüldü. Elde edilen veriler biyoistatistiksel yöntemlerle değerlendirildi. Her üç grubun braket yapışma dayanıklılıkları arasındaki farkların önemli olmadığı bulundu.

Anahtar Kelimeler: Bonding, Dekalsifikasyon, Topikal Florid, Braket Yapışma Dayanıklılığı.

SUMMARY: THE EFFECT OF TOPICAL FLUORIDE TREATMENT ON THE TENSILE BOND STRENGTH OF AN ORTHODONTIC BONDING RESIN. A study was undertaken to determine the effect of an acidic phosphate fluoride solution (% 2 NaF in 0.1 M H₃ PO₄, PH3) and a basic phosphate fluoride solution (10⁻² M Na₃ PO₄ + 10³ ppm F⁻, PH 8) on the tensile bond strength of an orthodontic bonding resin (3 M Consise System) soon after application of the pre-bonding etch.

24 premolars were evenly divided into three groups and % 37 orthophosphoric acid was applied to all enamel surfaces for 3 minute to simulate the pre-bonding etch; on the first group of teeth which served as control, brackets were bonded directly to etched surfaces with a Bis-GMA direct bonding adhesive; second group of teeth were received a 1,5 minute application of acidic phosphate fluoride solution and the brackets were bonded directly; third group of teeth were also received a 2,5 minute application of basic phosphate fluoride solution and brackets were bonded directly too.

*Araştırma; Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında yapılmış olup, Ortodonti Derneği I. Bilimsel Kongresinde tebliğ edilmiştir, 19-22 Ekim 1988.
Milli Kütüphane, ANKARA.

**G.Ü. Dişhek. Fak. Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı,

***G.Ü. Dişhek. Fak. Ortodonti Anabilim Dalı Öğr. Üyesi,

****G.Ü. Dişhek. Fak. Ortodonti Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.

The tensile bond strength of bonding resin to the etched enamel surfaces were calculated for all teeth and the data analyzed by means of the biostatistical analysis system.

The result of this in vitro study, the application of topical fluoride solution after pre-etching were insignificantly found to be an adverse effect on bond strength.

Key Words: Bonding, Decalcification, Topical Fluoride, Bond Strength.

GİRİŞ

Sabit ortodontik tedavilerde kullanılan bonding sistemin dişlerde dekalsifikasyon ve çürüklere neden olabileceği bilinmektedir. Dişlere doğrudan yerleştirilen ataçmanların plak retansiyonuna neden olması ve asitleme işleminin dişde oluşturduğu yapısal farklılık ile lezyonlar oluşabilmektedir (3, 4, 9, 11, 12, 18, 19, 21).

Ortodontik tedavi öncesinde, sırasında ve sonrasında ağız hijyeninin korunmasının yanısıra çürük ve dekalsifikasyon insidansının azaltılması için çeşitli flor uygulama yöntemleri de önerilmiştir (1, 3, 4, 6, 7, 10, 12, 13, 17, 18, 21).

Flor uygulamanın henüz yaygınlaşmadığı ülkemizde minede bu lezyonların daha sıklıkla oluşması beklenilmektedir. Bu nedenle, hastaya flor kullanımının önerilmesinin yanısıra ortodontist de ortodontik tedavilerde flor uygulamasına gereken önemi vermelidir.

Bonding sistemde resin tutuculuğu, adezyonun yanısıra asitleme ile dişte oluşturulan pürüzlendirme ile sağlandığından, uygulanan topikal floridin yapışma dayanıklılığını etkileyebileceği sorusu akla gelmektedir (1, 3, 5, 6, 7, 15, 17, 20).

Bonding sistemde uygulanan asitleme işlemi ile minedeki dekalsifikasyon ve dolayısıyla oluşabilecek çürüklerin azaltılması için asitleme sonrası kullanılan asidik ve bazik topikal florid uygulamasının braket yapışma dayanıklılığına etkisinin incelenmesi amacıyla bu araştırma yapıldı.

MATERYAL VE METOD

Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Kliniğinde çekimli sabit ortodontik tedavi uygulanacak hastalardan elde edilen toplam 24 adet alt ve üst birinci küçük azı dişi araştırma kapsamına alınarak, çekimlerini takiben distile su içinde biriktirildi. 24 adet dişten herbir grupta alt ve üst birinci küçük azı dişlerinin eşit olmasına dikkat edilerek 3 eşit grup oluşturuldu.

Bu çalışmada, küçük azı dişleri için öngörülen 0.14 cm² lik mesh-pad kaideli standart twin edgewise braketler ve yapıştırma işleminde ise highly filled Bis-GMA adeziv resin (3M Concise Sistem) kullanıldı (2, 17, 21).

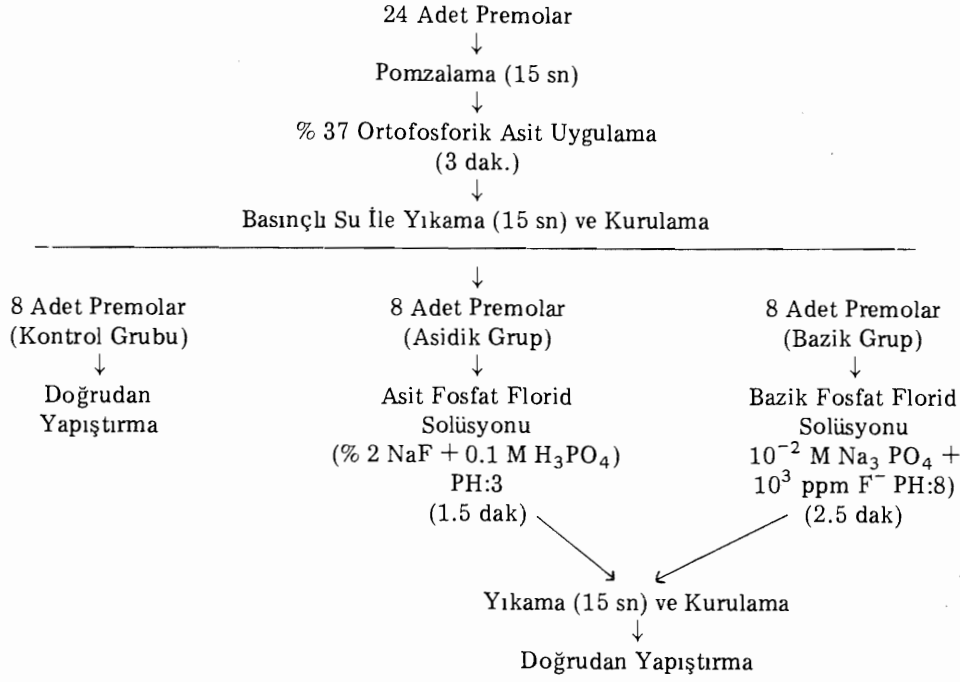
Tüm dişler öncelikle yaklaşık 15 sn fırça ile pomzalandı ve her gruptaki dişlere % 37'lik ortofosforik asit 3 dakika süreyle uygulanarak, 15 sn basınçlı su ile yıkama ve kurulum işlemi yapıldı (3, 6, 7, 8, 17). Birinci grup olan kontrol grubu dişlerine doğrudan yapıştırma ile braketler yerleştirildi. İkinci grup olan asidik grup dişlerine ise 1,5 dakika süreyle % 0.9 florid içeren asidik fosfat florid solusyonu (% 2 NaF; 0.1 M H₃PO₄ içinde, PH 3) pamuk peletle uygulandı; 15 sn basınçlı su ile yıkandı ve kurularak doğrudan yapıştırma yapıldı. Üçüncü grup olan bazik grup dişlerine ise % 0.09 florid içeren bazik fosfat florid solusyonu (10⁻² M Na₃PO₄ - 10³ ppm F⁻; PH 8) 2,5 dakika pamuk pelet ile uygulandı; 15 sn basınçlı su ile yıkayıp kurularak braketler yapıştırıldı. Tam polimerizasyonun gerçekleşmesi için 20 dakika oda sıcaklığında bekletildi (Şema 1).

Braketlerin yapıştırılmasını takiben tüm dişler, diş yüzeyine dik olarak kuvvet uygulanabilecek şekilde akril kaideler içine yerleştirildi ve 60 saat distile su içinde bekletildi (3, 6, 7, 8, 16, 17) (Resim 1).

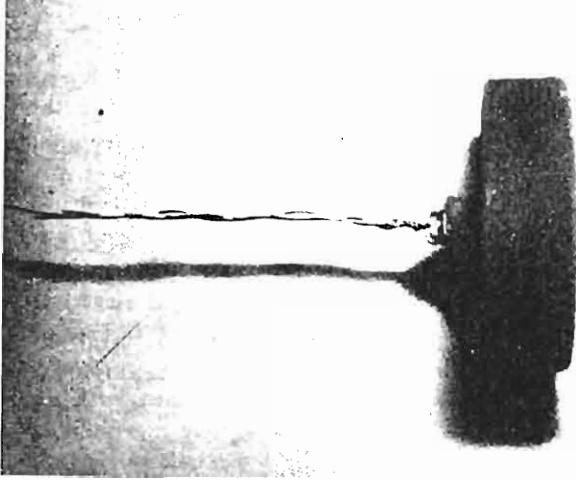
Çekme testi uygulanabilmesi için akril blok içindeki braketler kanatlarından dolaştırılarak kıvrımı merkezde olacak şekilde 0.4 inçlik ligatür teli ile bağlandı (6) (Resim 1).

Yapışma dayanıklılığını ölçmek için uygulanan çekme testi O.D.T.Ü. Makine Mühendisliği Fakültesi Laboratuvarlarında gerçekleştirildi. 10 gr duyarlılığa kadar ölçüm yapabilen ve çekme kuvveti uygulayan bir düzenekle braketlerin çekmeğe karşı dayanıklılık eşikleri tüm dişler için ölçüldü (Resim 2).

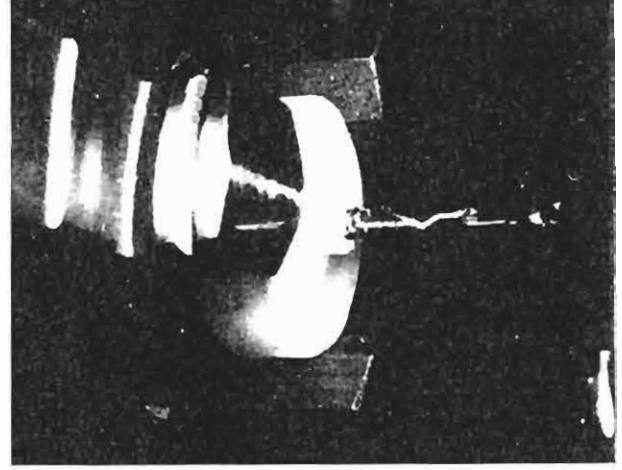
Gruplardaki braket yapışma dayanıklılığına ilişkin elde edilen değerlerin ortalama, standart sapma ve standart hatalarının bulunmasında istatistiksel yöntemlerden yararlanıldı. Gruplara ilişkin braket yapışma dayanıklılığı değerleri arasındaki farkların önem kontrolleri istatistiksel yöntemlerden "Mann-Whitney U" testi aracılığı ile yapıldı (14).



Şema 1. Araştırmada Uygulanan Metodun Safhaları



Resim 1. Çekme Testi İçin Dişin Akril Bloğa Yerleştirilmesi



Resim 2. Çekme Dayanıklılıklarının Ölçülmesi

BULGULAR

Kontrol grubu, asidik grup ve bazik grupta braket yapışma dayanıklılığına ilişkin ortalama, standart sapma, standart hata, maksimum ve minimum değerler Tablo I'de gösterilmiştir.

Gruplara ilişkin braket yapışma dayanıklılığı değerleri arasındaki farkların önem kontrolleri için uygulanan "Mann-Whitney U" testinden elde edilen bulgular Tablo II'de gösterilmiştir.

Kohtrol grubu ile asidik gruba ilişkin braket yapışma dayanıklılığı değerleri arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur (u: 36; P>0.05).

Kontrol grubu ile bazik gruba ilişkin braket yapışma dayanıklılığı değerleri arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur (u: 33; P>0.05).

Asidik grup ile bazik gruba ilişkin braket yapışma dayanıklılığı değerleri arasındaki farkın önemli olmadığı bulunmuştur (u: 41; P>0.05).

Tablo I. Gruplardaki Çekme Değerlerine İlişkin Bulgular (gr)

	X	Sd	Sx	Min.	Max.
Kontrol Grubu (n: 8)	3156	1412	499	750	5000
Asidik Grup (n: 8)	3359	696	246	2250	4375
Bazik Grup (n: 8)	2969	1300	460	1375	5625

Tablo II. Gruplara İlişkin Değer Farklarının Önem Kontrolü

	Asidik Grup	Bazik Grup
Kontrol Grubu	u: 36 p > 0.05	u: 33 p > 0.05
Asidik Grup		u: 41 p > 0.05

TARTIŞMA

Yapılan araştırmalar bonding sistemde ataçmanın dişle olan bağlantısını kuvvetlendirmek için kullanılan fosforik asidin ve ataçman çevresinde plak birikiminin dekaşifikasyon ve çürük insidansını arttırdığını vurgulamaktadır (4, 9, 11, 12, 19, 21). Bunun yanısıra flor kullanımının minenin yapısındaki hidroksiapatitin florapatite ve hidroksiflorapatite dönüşmesini sağlayarak minede yeni lezyonların oluşmasını engelleyebileceği; küçük düzeydeki dekaşifikasyon ile başlangıç safhasındaki çürük lezyonlarının remineralizasyonuna neden olabileceği de bilinmektedir (1, 3, 4, 6, 7, 10, 13, 17, 18, 19).

Zachrisson ve arkadaşları (18); ortodontik tedavi öncesi, sırası ve sonrasında hasta ve hekim tarafından flor uygulanımına gereken önemin verilmesi gerektiğini vurgulayarak ortodontik tedavilerde kullanılabilecek bir flor reçetesi önermektedirler:

1. APF-Jel Kullanımı

I- Sabit Tedavi Öncesi

1. APF-Jel Kullanımı
2. % 0.05 NaF ile gargara

II- Aktif Tedavi Sırasında

- % 0.05 NaF ile günde bir kez gargara (çürük

insidansının yüksek olduğu hastalarda günde iki kez gargara)

III- Sabit Tedavi Sonrası

- A) Normal hastalarda % 0.05 NaF ile gargara
- B) Tedavi sonrası demineralizasyon gözlenen hastalarda % 0.2 NaF (2-4 ay) ile gargarayla takiben %0.05 NaF ile günde bir kez gargara,

Literatürde bonding sistemle birlikte kullanılabilir çeşitli topikal florid uygulama şekilleri önerilmiştir. Bunlar; asitleme öncesi mine yüzeyine topikal florid uygulaması (1); asitleme solusyonlarına florid ilave edilerek uygulanması (6, 7, 17); bonding öncesi asitleme sonrası florid solusyonlarının uygulanması (6, 7) ve bonding sonrası ataçman etrafına florid solusyonu uygulanması yöntemleridir (7, 9, 10).

Florur minenin kristal yapısına girmesi asitli flor uygulaması sırasında daha fazla olmaktadır (7, 17, 18). Kajander ve arkadaşları (7), apatite bağlanma yönünden asidik sodyum florürün nötral sodyum florürden daha etkin olduğunu ileri sürdükleri çalışmalarında asitleme sonrası uygulanan asidik ve nötral NaF solusyonunun yapışma dayanıklılığı üzerine etkilerinin araştırılması gerektiğini ileri sürmüşlerdir.

Hirce ve arkadaşları (6) ise yaptıkları çalışmalarında; 4 dakika süreyle % 50 H₃PO₄ içinde % 0.9 florid içeren asidik fosfat florid solusyonu uygulayarak yaptıkları asitleme işleminin kesme kuvvetine karşı olan braket yapışma dayanıklılığını azalttığını, asitleme sonrası uyguladıkları kalay florür (SnF₂) ve % 0.09 florid içeren bazik fosfat floridin ise yapışma dayanıklılığını etkilemediğini ve asidik fosfat florid solusyonunun bu olumsuz etkisini etkin asitleme yapamamasına bağlarken, SnF₂ ve bazik fosfat floridin yapışma dayanıklılığını neden etkilemedikleri konusuna bir açıklık getirememişler ve bunu solusyonların asitleme işlemi sonrasında uygulanmasına bağlamışlardır. Bu nedenle farklı konsantrasyon ve uygulama süresinde asidik fosfat florid solusyonlarının ve diğer topikal florid uygulama yöntemlerinin yapışma dayanıklılığına olan etkilerinin araştırılması gerektiği ve asitleme sonrası topikal florid uygulamasının faydalı olacağı sonucuna varmışlardır.

Thornton ve arkadaşları (17) ise % 50'lik fosforik asit içinde % 0.01 ile % 0.9 arasında değişen konsantrasyonlarda florür içeren 5 farklı solusyonun yapışma dayanıklılığına olan etkilerini çekme testi ile inceledikleri araştırmalarında; kontrol grubu ile farklı konsantrasyonda florür içeren asit fosfat florid solusyonları arasında ve farklı konsantrasyonda florür içeren asit

fosfat florid solusyonlarının birbirlerine göre yapışma dayanıklılıklarına etkileri açısından istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığını bildirmişler; fosforik aside flor ilave edilmesinin yapışma dayanıklılığını etkilemeyeceği sonucuna varmışlardır.

Grajower ve arkadaşları (5) yaptıkları çalışmaları; % 50'lik H_3PO_4 içinde % 0.9 florür içeren solusyonun pit ve fissür sealantların çekme kuvvetine karşı olan yapışma dayanıklılığını azalttığını, %0.22 flor içeren solusyonun ise dayanıklılığı etkilemediğini bulmuşlardır. Takahashi ve arkadaşları (15) ise % 30 luk H_3PO_4 içinde % 0.09 flor içeren solusyonun pit ve fissür sealantların çekme kuvvetine karşı olan yapışma dayanıklılığını azalttığını, %0.01 florür içeren solusyonun ise etkilemediğini bulmuşlardır.

Hidroksiapatitin florapatite ve hidroksiflorapatite dönüşmesiyle daha dayanıklı mine yapısı oluşmaktadır. Ancak florun adeziv rezinlerin braket yapışma dayanıklılığına etkisi konusundaki yakın zamana kadar yaygın olan görüş, yapışma dayanıklılığını azaltacağı yöndedir (5, 7, 15). Bu nedenle braket yapıştırılmadan önce flor uygulanması önerilmemektedir (5,9,10,15). Diğer taraftan, braket yapıştırılmasından sonra uygulanan florid solusyonlarının minedeki lezyon oluşumunu etkin olarak önleyemediği de ileri sürülmektedir (1, 6, 17).

Bu çelişkili bilgilerin ışığı altında, invitro olarak planlanan bu çalışmada asitleme sonrası uygulanan asidik (% 0.9 F^-) ve bazik (% 0.09 F^-) fosfat florid solusyonlarının braket yapışma dayanıklılığına etkisi çekme testi uygulanarak incelendi.

Topikal florid uygulamasını takiben mine yüzeyinde oluşan eriyebilen alkali reaksiyon ürünlerinin, örneğin kalsiyum florürün (CaF_2), asitleme ile oluşan interprizmatik bölgeleri doldurarak braketin yapışma dayanıklılığını azaltabileceği ileri sürülmüş, bu ürünlerin uzaklaştırılması için topikal florid uygulamasından sonra en az 15 sn su ile yıkama önerilmiştir (3, 6, 7, 8, 17). Bu nedenle bu çalışmada florid solusyonunun uygulanmasını takiben 15 sn basınçlı su ile yıkama işlemi uygulandı. Ancak, Thornton ve arkadaşları (17) CaF_2 'ün sanıldığı aksine yavaş olarak flor salan bir bileşik olduğunu ve interprizmatik bölgelerin tabanındaki globüler yapıları oluşturan bu reaksiyon ürününün yapışma dayanıklılığını etkilemediğini, bunun yanı sıra topikal florid uygulaması sonrası yıkamanın da yapışma dayanıklılığını etkilemeyeceği gibi bu ürünlerin uzaklaşması için daha uzun süre yıkamanın gerektiğini belirtmektedirler.

Bu çalışmada, çekme testi sonucunda kontrol grubunda ortalama 3156 ± 1412 gr; asidik fosfat florid uygulanan grupta ortalama 3359 ± 696 gr; bazik fosfat florid uygulanan grupta ise ortalama 2969 ± 1300 gr çekme kuvveti değerleri elde edildi. Asitleme sonrası florid solusyonu kullanılmasının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında braket yapışma dayanıklılığına etki etmediği; bu nedenle çürük ve dekalsifikasyon insidansını azaltabilmesi açısından bonding sistemde asitleme sonrası topikal florid uygulamalarının yararlı olduğu sonucuna varıldı.

TEŞEKKÜR

Araştırmamıza olan katkılarından dolayı O.D.T.Ü. Makine Mühendisliği Fakültesi Öğretim Üyelerinden Doç. Dr. Gündüz BİLİR'e teşekkür ederiz.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Bryant, S.; Retief, D.H.; Bradley, E.L.; Denys, F.R.: *The Effect of Topical Fluoride Treatment on Enamel Fluoride Uptake and the tensile Bond Strength of an Orthodontic Bonding Resin*, Am. J. Orthodont., 87: 4, 294-302, 1985.
2. Buzzita, V.A.J.; Hallgren S.E.; Powers, J.M.: *Bond Strength of Orthodontic Direct-Bonding Cement-Bracket Systems as Studied in Vitro*, Am. J. Orthodont., 81: 2, 87-92, 1982.
3. Farquhar, R.B.: *Direct Bonding Comparing a Polyacrylic Acid and a Phosphoric acid Technique*, Am. J. Orthodont. Dentofac. Orthop., 90: 3, 187-194, 1986.
4. Gorelick, L.; Geiger, A.M.; Gw Innett, A.J.: *Incidence of White Spot Formation After Bonding and Banding*, Am. J. Orthodont., 81: 2, 93-98, 1982.
5. Grajower, R.; Glick, A.; Gedalia, I.; Kochavi, D.: *Tensile Strength of the Bond Between Resin to Enamel Etched With Phosphoric Acid Containing Fluoride*, J. Oral Rehabil., 6: 267-272, 1979 (as quoted) Thornton, J.B.; et al: *The Effect of Fluoride in Phosphoric Acid on Enamel Fluoride Uptake and the Tensile Bond Strength of an Orthodontic Bonding Resin*, Am. J. Ortodont., Dentofac. Orthod., 90: 2, 91-101, 1986.
6. Hirce, J.D.; Sather, A.H.; Chao, E.Y.S.: *The Effect of Topikal Fluorides, After Acid Etching of Enamel, on the Bond Strength of Directly Bonded Orthodontic Brackets*, Am, J. Orthod., 78: 4, 444-452, 1980.
7. Kajander, K.C.; Uhland, R.; Ophaug, R.H.; Sather, A.H.: *Topikal Fluoride in Orthodontic Bonding*, Angle Orthodont., 57: 1, 70-76, 1987.
8. Knoll, M.; Gwinnett, A.J.; Wolff, M.S.: *Shear Strength of Brackets Bonded to Anterior and Posterior Teeth*, Am. J. Orthodont., 89: 6, 476-479, 1986.

9. Lehman, R.; Davidson, C.L.: *In Vitro Studies on Susceptibility of Enamel to Caries Attack After Orthodontic Bonding Procedures*, Am. J. Orthodont., 80: 1, 61-72, 1981.
10. Lehman, R.; Davidson, C.L.: *Loss of Surface Enamel After Acid Etching Procedures and Relation to Fluoride Content*, Am. J. Orthodont., 80:1, 73-82, 1981.
11. Mizrahi, E.: *Enamel Demineralization Following Orthodontic Treatment* Am. J. Orthodont., 82: 1, 62-67, 1982.
12. Ogaard, B.; Rolla, G.; Arends, J.: *Orthodontic Appliances and Enamel Demineralization*, Am. J. Orthodont. Dentofac. Orthop., 94: 1, 68-73, 1988.
13. Sadowsky, P.L.; Retief, D.H.; Bradley, E.L.: *Acid Resistance of Enamel Exposed to Fluoride-Containing Orthodontic Cements*, Am. J. Orthodont., 83: 1, 33-37, 1983.
14. Sümbüloğlu, K.; Sümbüloğlu V.: *Biyoistatistik*, Çağ Matb., Ankara 1987.
15. Takahashi, Y.; Arakawa, Y.; Maksukubo, T.; Takeuchi, M.: *The Effect of Sodium Fluoride in Acid Etching Solution on Sealant Bond and Fluoride Uptake*, J. Dent. Res., 59: 625-630, 1980.
(as quoted) Thornton, J.B.; et Al.: *The Effect of Fluoride in Phosphoric Acid on Enamel Fluoride Uptake and the Tensile Bond Strength of an Orthodontic Bonding Resin*, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop., 90: 2, 91-101, 1986.
16. Tavas, M.A.; Watts, D.C.: *A Visible Light Activated Direct Bonding Material: An In Vitro Comparative Study*, British J. Orthodont., 11: 1, 33-37, 1984.
17. Thornton, J.B.; Retief, D.H.; Bradley, E.L.; Densy, F.R.: *The Effect of Fluoride in Phosphoric Acid on Enamel Fluoride Uptake and the Tensile Bond Strength of an Orthodontic Bonding Resin*, Am. J. Orthodont. Dentofac. Orthop., 90: 2, 91-101, 1986.
18. Zachrisson, B.U.: *Fluoride Application Procedures in Orthodontic Practice*, Current Concepts, Angle Orthodont., 45: 1, 72-81, 1975.
19. Zachrisson, B.U.: *Cause and Prevention of Injuries to Teeth and Supporting Structures During Orthodontic Treatment*, Am. J. Orthodont., 69: 3, 285-300, 1976.
20. Zachrisson, B.U.: *A Post Treatment Evaluation of Direct Bonding in Orthodontics*, Am J. Orthodont., 71: 2, 173-189, 1977.
21. Zachrisson, B.U.; Arthun, J. : *Enamel Surface Appearance After Various Debonding Techniques*, Am. J. Orthodont., 75: 2, 121-137, 1979.

Yazışma Adresi : Prof. Dr. Oktay ÜNER;
G.Ü. Dişhekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı
06510 Emek/ANKARA

Bu makale, Yayın Kurulu tarafından 11/01/1989 tarihinde yayına kabul edilmiştir.