

FARKLI BRAKET KAİDE TİPLERİ İLE YAPIŞTIRICILARIN KOPMA SIKLIKLARININ İN VİVO OLARAK İNCELENMESİ*

Şevket Erbay¹, Elif Erbay²

Yayın/kuralana teslim tarihi :15.03.1995

Yayın/kabül tarihi :12.04.1995

AN IN VIVO EVALUATION OF THE FREQUENCY OF BOND FAILURES OF DIFFERENT BRACKET BASES AND BONDING MATERIALS

Özet

Bu in vivo çalışmanın amacı, bir no-mix yapıştırıcı olan Right-On, florid içeren no-mix yapıştırıcı olan Direct, ışıkla polimerize olan Heliosit-Orthodontic ve cam ionomer simam olan Ketac-Cem ile yapıştırılan kafes örgü kaideli Mini-Mono ve döküm integral kaideli Edgeway braketlerinin kopma sıklıklarının 3 ay süre ile incelenmesidir. Bu çalışmada 32 hastada, toplam 512 adet braket yapıştırılmış olup, her bir braket kaidesinin, her bir yapıştırıcının ve her bir braket/yapıştırıcı kombinasyonunun kopma oranı ayrı ayrı incelenmiştir. Bu in vivo çalışmanın istatistiksel olarak önemli bulunan sonuçları şunlardır; Mini-Mono (% 14.4) ve Edgeway (% 12.1) braketlerinin kopma sıklıkları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Right-On'un kopma oranı (% 2.3), Direct (% 29.6), Heliosit-Orthodontic (% 8.5) ve Ketac-Cem'den (% 12.5) önemli derecede daha azdır. Çalışma süresi boyunca, Right-On ile yapıştırılan Edgeway braketlerinden hiçbirisi kopmamıştır.

Anahtar sözcükler: Braket, yapıştırıcı, kopma sıklığı.

GİRİŞ

Ortodontik tedavi yöntemleri arasında en önemli yeri tutan sabit mekanik tekniklerin kuvvet aktarıcı unsurlarından olan braketler, uzun yıllar boyunca dişler üzerine bandlar aracılığı ile yapıştırılmıştır. 1955 yılında Buonocore'nin (4), akril kökenli dolgu maddelerinin % 85'lik fosforik asit uygulanan mine yüzeyine daha iyi tutunduklarını bildirmesi ve ilk defa 1965 yılında da Newman'ın (17) 1 dakika süre ile % 40'lık fosforik asit uygulanan mine yüzeyine soğuk akrilikten hazırlanmış olan braketleri epoxy reçine kullanarak yapıştırmasıyla "Direct Bonding" Braketlerin

Abstract

The aim of this in vivo study was to evaluate the frequency of bond failures of the foil-mesh base (Mini-Mono Brackets) and the cast integral base (Edgeway Brackets) that were bonded using a no-mix composite resin (Right-On), a fluoride-containing no-mix composite resin (Direct), a visible light cured resin (Heliosit-Orthodontic) and a glass ionomer cement (Ketac-Cem) for a period of 3 months. A total of 512 brackets were bonded on 32 patients and, the failure rates were evaluated separately for each bracket base, each bonding material and each bracket/bonding material combination. The statistically significant results of this in vivo study were as follows; there was no statistically significant difference between the failure rates of Mini-Mono (% 14.4) and Edgeway (% 12.1) brackets. Right-On has a significantly lowest failure rate (% 2.3) than Direct (% 29.6), Heliosit-Orthodontic (% 8.5) and Ketac-Cem (% 12.5). None of the Edgeway brackets that were bonded using Right-On failed during the study period.

Key words: Bracket, bonding material, frequency of bond failure.

Doğrudan Dişler Üzerine Yapıştırılması Yöntemi" ortodonti kliniğine girmiştir.

Braketlerin doğrudan dişler üzerine yapıştırılmasında karşılaşılan sorunlar; ortodontik tedavi sırasında braketlerin sıklıkla düşmesi (5,15), mine yüzeyinde demineralizasyon alanlarının ortaya çıkması ve doku kaybına neden olunması (9), kullanılan yapıştırıcıların sentetik reçine kökenli olmalarına bağlı olarak sitotoksik, mutagenik ve allerjik etkilerinin (2,16,20) bulunmasıdır.

Dişlere doğrudan braket yapıştırma yöntemi ile ilgili olarak yapılan pek çok çalışmanın ortak amacı, braketlerin ortodontik ve çigneme kuvvet-

* Türk Ortodonti Derneği Uluslararası IV. Bilimsel Kongresinde Tebliğ Edilmiştir 4-9 Eylül 1994 Manavgat-Antalya

1 Dr Dt İÜ Diş Hek Fak Ortodonti Anabilim Dalı

2 Uzm Dr İÜ Diş Hek Fak Ortodonti Anabilim Dalı

lerine karşı tutuculuklarını arttırırken, hastaya en az zararı verecek braket/yapıştırıcı kombinasyonun belirlenmesidir. Bu amaca ulaşmakta etkili olan en önemli iki neden braket kaide yapısı ve kullanılan yapıştırıcıların özellikleridir.

Günümüzde plastik ve porselen braketlere göre, paslanmaz çelik braketler daha fazla kullanılmakta (9) olup, yapılan çalışmalar tutuculuk açısından, braket kaide alanının büyüklüğünden ziyade, kaide yapısının daha önemli olduğunu göstermektedir (8,14).

Doğrudan braket yapıştırma yönteminde kullanılan yapıştırıcılarda aranan özellikler; klinik uygulamalarının kolay olması, polimerizasyon sürelerinin kontrol edilebilmesi, tedavi süresince hastaların yeterli ağız bakımını sağlayamamaları nedeni ile mine yüzeyinde görülen demineralizasyonları engelleyebilmeleri, sitotoksik, mutagenik ve allerjik etkilerinin az olmasıdır.

Resim 1. Mini - Mono braket



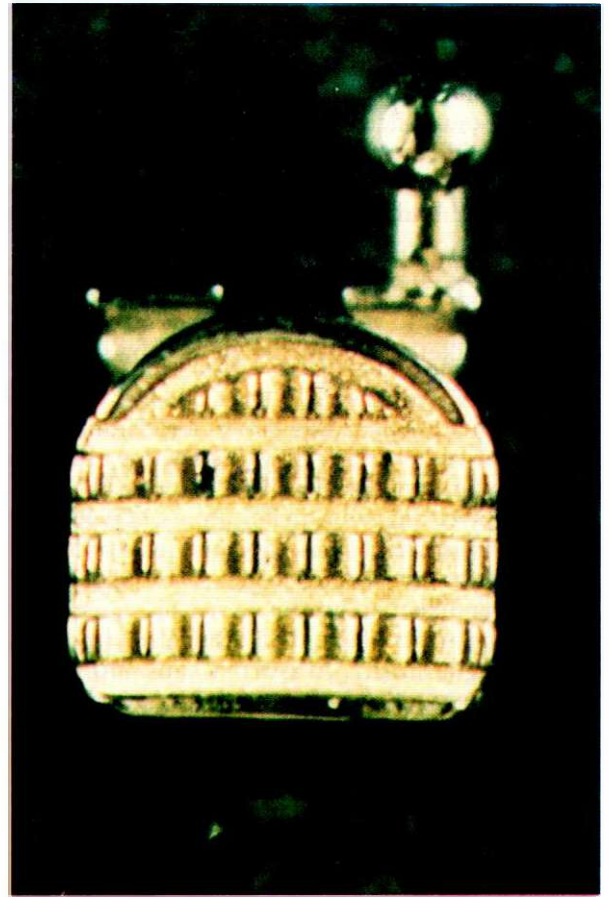
Bu çalışmanın amacı Right-On, Direct, Heli-osit ve Ketac-Cem kullanılarak yapıştırılan Mini-Mono ve Edgeway braketlerinin ortodontik tedavi sırasındaki kopma sıklıklarının in vivo olarak incelenmesidir.

YÖNTEM VE GEREÇ

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında 4 adet 1. küçükazı dişi çekilerek Straight Wire (Düz Tel) Tekniği ile tedavi edilen 32 olguya dayanmaktadır.

Araştırmada kullanılan braketlerden birisi olan Mini-Mono braketin kafes örgü kaide yapısına sahiptir. Braket kaidesinin alanı 11.52 mm² olup, bu kaide braketle lehimlenmiştir. (Resim 1). Çalışmada kullanılan ikinci braket ise integral kaide yapısına sahip olan Edgeway braketidir (8). Kaide alanı 11.36 mm² olan Edgeway braketin kaidesi ile birlikte dökülmektedir. (Resim : 2).

Resim 2. Edgeway braket



Çalışmada kullanılan yapıştırıcılardan birisi olan Right-On (®) kimyasal yolla polimerize olan bir kompozit yapıştırıcıdır. No-mix yapıda olan bu yapıştırıcının aktivatör likidinin % 9-16'sını, pastasının ise % 25'ini Bis-GMA oluşturmaktadır. Pasta içinde yaklaşık % 60 oranında partikül büyüklükleri 5 mikron ya da daha küçük olan kuartz ve silika tozları bulunmaktadır. Kullanılan diğer bir yapıştırıcı yine kimyasal yolla polimerize olan ve içinde silica-alümino-fosfoglas katkıların bulunduğu bir akrilik reçine olan Direct'tir (®). No-mix yapıda olan bu yapıştırıcı bir kompozit reçine ile cam iyonomer simanı karışımı olup, üretici firması bu yapıştırıcının fluor iyonları serbestlemede olduğunu bildirmektedir. Çalışmada kullanılan üçüncü yapıştırıcı Heliosit-Ortodontic'dir (®). Halojen ışıkla (Heliolux II®) polimerize olan bu yapıştırıcı tek bir pasta halinde olup, ağırlığının % 85'ini Bis-GMA ve Urethane-Dimetilakrilat, % 14 ünü ise partikül büyüklüğü en fazla 0.04 mikron olan erimiş silisyum dioksit oluşturmaktadır. Bu çalışmada Heliosit yine halojen ışıkla polimerize olan ve fluor iyonu serbestleyen Fluoro-Bond® adlı bir sealant ile birlikte kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan en son yapıştırıcı ise bir cam iyonomer simanı olan Ketac-Cem'dir (II). Bu simanın tozu kalsiyum-alüminyum-fluorosilikat esaslı olup, likidi ise poliakrilik asit içermektedir. Üretici firması simanın mine ve dentine kimyasal olarak bağlanabildiğini ve fluor iyonları serbestlediğini bildirmektedir.

Bu çalışmada 32 olguda toplam 512 adet diş Right-On, Direct, Heliosit ve Ketac-Cem kullanılarak Mini-Mono ve Edgeway braketleri yapıştırılmış, bu braketlerin 3 ay süre ile kopma sıklıkları incelenmiştir.

Çalışmada kullanılan braket tiplerinin yapıştırıcıların ve braketler ile yapıştırıcılar arasında oluşturulan kombinasyonların kopma sıklıklarının ayrı ayrı değerlendirilebilmesi için her bir braket, yapıştırıcı ve braket/yapıştırıcı kombinasyonun alt ve üst çenelerde eşit sayıda dişe uygulanmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca alt ve üst çenelerin sağ ve sol taraflarındaki diş sayılarının da eşit olması sağlanmıştır. Araştırma kapsamında yer alan bütün hastaların üst/sağ ve alt/sol yarım çenesi ile üst/sol ve alt/sağ yarım çenesinde aynı kombinasyon olacak şekilde her bir hastada 2 farklı kombinasyon kullanılmış olup, aynı zaman-

da çalışmada yer alan 8 adet braket/yapıştırıcı kombinasyonun her birinin birbirleriyle bir arada kullanılmasına özen gösterilmiştir. Bu çalışmada her bir braket tipi ile 256 adet diş, her bir yapıştırıcı ile 128 adet diş, her bir braket/yapıştırıcı kombinasyonu ile 64 adet diş braket yapıştırılmıştır (Tablo 1,2,3).

Mine Yüzeyinin Hazırlanması

Tüm hastalarda braketler yapıştırılmadan önce dişlerin bukkal yüzeyleri ağır devirle dönen bir mikromotora takılan silikon disk ile cilalanmış ve daha sonra basınçlı su ile yıkanmıştır.

Braketlerin Yapıştırılması

Braketlerin Right-On ve Direct ile yapıştırıldığı dişlerin bukkal yüzeylerine 60 saniye süre ile asit uygulandıktan sonra yıkanıp kurutulmuştur. Mine yüzeyi ve braket kadesine yapıştırıcıların likitleri sürüldükten sonra, braket kadesine optimal miktarda yapıştırıcı pasta konularak braketler yapıştırılmıştır.

Braketler Heliosit-Ortodontic ile yapıştırılırken mine yüzeyine yine 60 saniye süre ile asit uygulanmış ve yıkanıp kurutulmuştur. Bu kez mine yüzeyine ve braket kadesine Fluro-Bond adlı sealant sürülmüştür. Braket kadesine optimal miktarda Heliosit konup, braket diş üzerine yerleştirildikten sonra, braketin gingival ve oklüzal kenarlarından 20'şer saniye olmak üzere toplam 40 saniye halojen ışık verilerek yapıştırıcının sealant ile birlikte polimerize olması sağlanmıştır.

Braketlerin Ketac-Cem ile yapıştırıldığı dişler cilalanıp yıkandıktan sonra Cook ve Youngson'un (6) önerdiği gibi sadece pamuk ile kurutulmuştur. Ketac-Cem simanı önceden buzdolabında soğutulmuş siman camları üzerinde üretici firmanın önerdiğinden daha koyu kıvamda hazırlanmış ve braket kadesine optimal miktarda siman konularak braketler yapıştırılmıştır.

Bu çalışmada braketlerin kadesine yapıştırıcılar hep aynı araştırmacı tarafından konmuş ve Ketac-Cem simanı yine aynı araştırmacı tarafından karıştırılmıştır. Tüm braketlerin dişler üzerine uygulanması ise diğer araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Braketler yapıştırıldıktan sonra, her bir hastaya bu çalışmanın süresi olan 3 ay için hazırlanmış olan ve üzerinde o hastada kullanılan kombinasyonlar ile diş numaralarının yazılı olduğu form kağıtları verilmiştir. Tüm hastalara alt ve üst çenelerindeki dişlerin numaraları öğretilerek, herhangi bir dişteki braket koştığında o dişin nu-

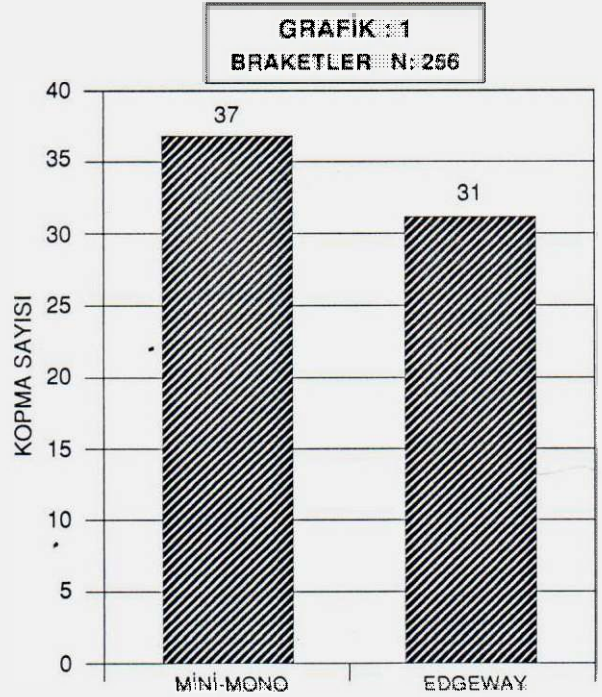
arasını o günün tarihi ile yazarak, mümkünse braketin koptuğu gün ya da en geç bir sonraki gün kliniğe başvurmaları söylenmiştir. Bu çalışmada 512 adet braketin sadece birinci kopmaları değerlendirilmiştir. 90 gün süresince aynı dişteki braket bir kereden daha fazla kopmuş olsa da, bu araştırmada sadece birinci kopmalar incelenmiştir.

İstatistiksel Değerlendirme

Bu çalışmada braketlerin, yapıştırıcıların, braket/yapıştırıcı kombinasyonlarının kopma sıklıkları ayrı ayrı incelenmiş ve istatistiksel değerlendirmede Ki-Kare testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Bu araştırmanın bulguları üç aşamada değerlendirilmiş olup, 1. aşamada braketlerin kopma sıklıkları (Tablo 1, Grafik 1), 2. aşamada yapıştırıcıların kopma sıklıkları (Tablo 2, Grafik 2), 3. aşamada ise braketler ile yapıştırıcılar arasında oluşturulan kombinasyonların kopma sıklıkları (Tablo 3, Grafik 3) incelenmiştir.



Tablo 1: Braketlerin kopma sıklıklarının karşılaştırılması

BRAKETLER	Yapıştırılan Braket	Kopan Braket	Kopan Braket	X2 Testi
	N	N	%	
Mini-Mono	256	37	14.4	NS
Edgeway	256	31	12.1	

NS : p>0.05

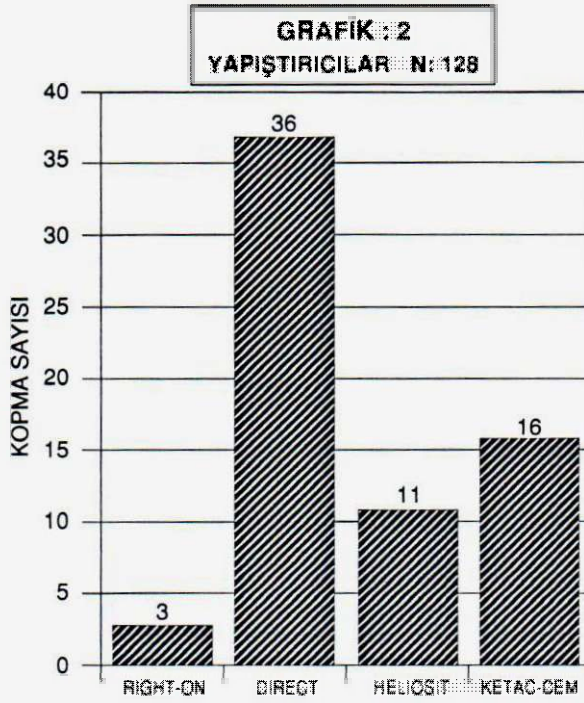
Tablo 1'de görüldüğü gibi Mini-Mono braketlerinin kopma sıklığı (% 14.4) ile Edgeway braketlerinin kopma sıklığı (% 12.1) arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır.

Tablo 2'de görüldüğü gibi Right-On'nun kopma sıklığı (% 2.3) Direct, Heliosit ve Ketac-Cem'in kopma sıklıklarından önemli derecede daha az iken, Direct'in kopma sıklığı (% 29.6) Right-On, Heliosit ve Ketac-Cem'den önemli derecede daha fazladır. Heliosit'in kopma sıklığı (% 8.5) ile Ketac-Cem'in kopma sıklığı (% 12.5) arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamış olup, bu iki yapıştırıcının kopma sıklıkları Right-On'nun kopma sıklığından önemli derecede daha fazla, Direct'in kopma sıklığından ise önemli derecede daha azdır.

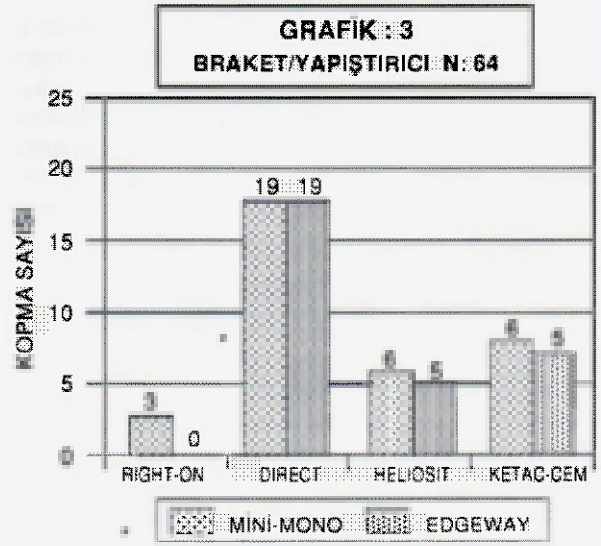
Tablo 2: Yapıştırıcıların kopma sıklıklarının karşılaştırılması

YAPIŞTIRICILAR	Yapıştırılan Braket	Kopan Braket	Kopan Braket	X2 Testi
	N	N	%	
Right-On	128	3	2.3	*: Direct/Heliosit/Ketac-Cem
Direct	128	38	29.6	*: Right-On/Heliosit/Ketac-Cem
Heliosit	128	11	8.5	*: Right-On/Direct
Ketac-Cem	128	16	12.5	*: Right-On/Direct

*: p<0.05



Tablo 3'de görüldüğü gibi Right-On ile yapıştırılan Mini-Mono braketerinin kopma sıklığı (% 4.6), Direct ile yapıştırılan hem Mini-Mono, hem de Edgeway braketerinin kopma sıklıklarından önemli derecede daha azdır. Right-On ile yapıştırılan Edgeway braketerinin kopma sıklığı (% 0.0) ise, yine Right-On ile yapıştırılan Mini-Mono braketeri dışındaki tüm kombinasyonla-



rın kopma sıklıklarından önemli derecede azdır.

Direct ile yapıştırılan hem Mini-Mono (% 29.6), hem de Edgeway (% 29.6) braketerinin kopma sıklıkları diğer 6 kombinasyonunun kopma sıklıklarından önemli derecede daha fazladır.

Heliosit ile yapıştırılan hem Mini-Mono (% 9.3), hem de Edgeway (% 7.8) braketerinin kopma sıklıkları Direct ile yapıştırılan Mini-Mono ve Edgeway braketerinin kopma sıklıklarından önemli derecede daha az iken, Right-On ile yapıştırılan Edgeway braketerinden önemli derecede daha fazladır.

Tablo 3: Braket/yapıştırıcı kombinasyonlarının kopma sıklıklarının karşılaştırılması

BRAKET/YAPIŞTIRICILAR	Yapıştırılan Braket	Kopan Braket	Kopan Braket	X2 Testi
	N	N	%	
Right-On/Mini-Mono (RM)	64	3	4.6	*DM/DE
Right-On/Edgeway (RE)	64	0	0.0	*DE/HE/KE/DM/HM/KM
Direct/Mini-Mono (DM)	64	19	29.6	*RM/HM/KM/RE/HE/KE
Direct/Edgeway (DE)	64	19	29.6	*RE/HE/KE/RM/HM/KM
Heliosit/Mini-Mono (HM)	64	6	9.3	*DM/RE/DE
Heliosit/Edgeway (HE)	64	5	7.8	*RE/DE/DM
Ketac-Cem/Mini-Mono (KM)	64	9	14.0	*DM/RE/DE
Ketac-Cem/Edgeway (KE)	64	7	10.9	*RE/DE/DM

* p<0.05

Benzer şekilde Ketac-Cem ile yapıştırılan hem Mini-Mono (% 14) hem de Edgeway (% 10.9) braketlerinin kopma sıklıkları, Direct ile yapıştırılan Mini-Mono ve Edgeway braketlerinin kopma sıklıklarından önemli derecede daha az iken, Right-On ile yapıştırılan Edgeway braketlerinden önemli derecede daha fazladır.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın süresi 3 ay olarak belirlenmiş olup, Sonis ve Snell (18) doğrudan braket yapıştırma yönteminde kopmaların % 92'sinin, braketlerin yapıştırılmasından sonraki ilk üç hafta içinde meydana geldiğini bildirmektedirler. Araştırmacıların bu bulgusu Gieger ve arkadaşları (11) ile Gerelick'in (19) bulguları ile uyumlu olup, bu durumun yapışma bölgesindeki izolasyonun yeterli olmaması ya da kompozitlerin polimerizasyonun tamamlanmamasına bağlı olarak tutuculuğun azalması nedeniyle olabileceği bildirilmektedir.

Yapılan kaynak araştırmasında doğrudan braket yapıştırma yöntemi ile ilgili olarak, çeşitli braketler ile yapıştırıcıların tutuculuklarının incelendiği çok sayıda in vitro çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalarda, genellikle çekilmiş dişler üzerine çeşitli yapıştırıcılar kullanılarak farklı kaide tiplerine sahip olan braketler yapıştırılmakta ve daha sonra bu braketler sıyırma ya da çekme kuvvetleri uygulanarak sökülmekte ve bu sayede en iyi tutuculuğu gösteren braket kaide tipi ile yapıştırıcı belirlenmeye çalışılmaktadır. Ancak sadece, deneysel koşullarda gerçekleştirilen bu çalışmalarda elde edilen sonuçlara dayanarak, herhangi bir braket kaide tipinin ya da yapıştırıcının yeterliliğinden söz etmek hatalı olacaktır. Zira söz konusu olan bu in vitro çalışmalarda, ortodontik tedavinin başarısında en büyük katkısı bulunan hastadan kaynaklanan koşullar değerlendirilememektedir.

Doğrudan braket yapıştırma yöntemi ile ilgili olarak braket kaide tiplerinin ve yapıştırıcıların tutuculuklarının incelendiği in vivo çalışmaların sayıları ise, in vitro çalışmalara oranla daha azdır (1,7,11,12,13,15,18,21). Yapılan kaynak araştırması sırasında, bu araştırmada kullanılan yapıştırıcılardan sadece Right-On ve Heliosit'in kopma sıklıklarının incelendiği bir in vivo çalışmaya rastlanmıştır olup, bu çalışmada kullanılan braket tipi hak-

kinda ise bilgi verilmemiştir. Lovius ve arkadaşları tarafından (15) 122 hasta üzerinde ortalama 12 ay süre ile gerçekleştirilen bu çalışmada toplam 1366 adet dişe braket yapıştırılmış olup, Heliosit'in kopma sıklığı % 23, Right-On'nun kopma sıklığı ise % 16 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda olduğu gibi Lovius ve arkadaşları da (15) Heliosit'in kopma sıklığının, Right-On'nun kopma sıklığından önemli derecede daha fazla olduğunu, ancak halojen ışıkla polimerize olan Heliosit ile braketlerin yapıştırılması sırasında, kimyasal yolla polimerize olan yapıştırıcılara göre bazı avantajların da söz konusu olduğunu bildirmektedirler. Heliosit kullanıldığında ideal braket pozisyonunun sağlanabilmesi için zaman sınırlamasının olmaması ve taşan yapıştırıcı artıklarının polimerizasyondan önce temizlenebilmesi Heliosit'in klinik uygulama sırasındaki önemli avantajlarından biridir.

Bu çalışmanın amacı her ne kadar dişlere doğrudan yapıştırılan braketlerin kopma sıklıklarının incelenmesi olsa da, braketleri yapıştırmakta kullanılan yapıştırıcıların dekalsifikasyonu engelleyebilmeleri ve uygulamalarının da kolay olması en az tutuculuk kadar önemlidir. Ketac-Cem simanı serbestlediği florür iyonları sayesinde deminerilazasyonu engellemekte oldukça etkilidir (10,19). Bu çalışma sırasında soğutulmuş bir cam üzerinde karıştırılan Ketac-Cem simanı ile uygulamalarının kolay olduğu üzerinde ısrarla durulan her iki no-mix yapıştırıcıdan çok daha kolay ve hızlı bir şekilde braketleri yapıştırmak mümkün olmuştur. Üstelik bu siman kullanıldığında, no-mix yapıştırıcılarda olduğu gibi mine yüzeyine asit uygulama safhasının da olmaması, hem dişlere daha az zarar verilmesi hem de çalışma süresinin kısaltılması açısından oldukça büyük avantajdır.

Sonuç olarak; bu çalışmada kullanılan Mini-mono ve Edgeway braketlerinin kopma sıklıkları arasında önemli bir fark bulunmaz iken, kopma sıklığı en az olan yapıştırıcının Right-On, en fazla olan yapıştırıcının ise Direct olduğu, Heliosit ve Ketac-Cem'in kopma sıklıkları arasında ise önemli bir fark bulunmadığı görülmektedir. Çalışmada oluşturulan braket/yapıştırıcı kombinasyonları içinde ise Right-On ile yapıştırılan Edgeway braketlerinde 3 aylık süre boyunca hiç bir kopma görülmemiştir.

KAYNAKLAR

1. Aguirre MJ, King GJ, Waldron JM. Assessment of bracket placement and bond strength when comparing direct bonding to indirect bonding techniques. *Am J Orthod* 1982; **82**: 269-76.
2. Altun C, Freeman E. The reaction of skin to primers used in the "single-step" bonding systems. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987; **91**: 105-10.
3. Artun J, Thylstrup A. A 3 year clinical and SEM study of surface changes of carious enamel lesions after inactivation. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989; **95**: 327-33.
4. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955; **34**: 849-53. (Kaynak: TTD den alınmıştır)
5. Cavina RA. Clinical evaluation of direct bonding. *Br J Orthod* 1977; **4**: 29-31.
6. Cook PA, Youngson CC. An in vitro study of the bond strength of a glass ionomer cement in the direct bonding of orthodontic brackets. *Br J Orthod* 1988; **15**: 247-53.
7. Davoli ME, Meyer BI. A clinical investigation of direct bonding of orthodontic attachments to teeth. Research Abstracts. *Am J Orthod* 1979; **75**: 221.
8. Dickinson PT, Powers JM. Evaluation of fourteen direct-bonding bases. *Am J Orthod* 1980; **78**: 630-9.
9. Ferguson JW, Read MJF, Watts DC. Bond strengths of an integral bracket-base combination: an in vitro study. *Eur J Orthod* 1984; **6**: 267-76.
10. Fox NA. Fluoride release from orthodontic bonding materials. An in vitro study. *Br J Orthod* 1990; **17**: 293-8.
11. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ. Bond failure rates of facial and lingual attachments. *J Clin Orthod* 1983; **17**: 65-8.
12. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Implications of the failure rates of bonded brackets and cycles: A clinical study. *Am J Orthod* 1984; **86**: 403-6.
13. Gorelick L. Bonding metal brackets with a self-polymerizing sealant-composite: A 12-month assessment. *Am J Orthod* 1977; **71**: 542-53.
14. Lopez JL. Retentive shear strengths of various bonding attachment bases. *Am J Orthod* 1980; **77**: 669-78.
15. Lovius BBJ, Pender N, Hewage S, O'Dowling I, Tomkins A. A clinical trial of a light activated bonding material over an 18 month period. *Br J Orthod* 1987; **14**: 11-20.
16. Miller EG, Thompson LR, Zimmermann ER, Bowles WH. In vivo studies on the carcinogenic potential of an orthodontic bonding resin. *Am J Orthod* 1984; **86**: 342-6.
17. Newman GV. First direct bonding in orthodontia. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; **101**: 90-1.
18. Sonis AE, Snell EW. An evaluation of a fluoride-releasing, visible light-activated bonding system for orthodontic bracket placement. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989; **95**: 906-11.
19. Swartz ME, Phillips RW, Clark HE. Long-term fluoride release from glass ionomer cements. *J Dent Res* 1984; **63**: 158-60.
20. Teif RE, Sydiskis RJ, Isaacs RD, Davidson WH. Long-term cytotoxicity of orthodontic direct-bonding adhesives. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; **93**: 419-22.
21. Zachrisson BU. A posttreatment evaluation of direct bonding in orthodontics. *Am J Orthod* 1977; **71**: 173-89.

Yazışma adresi:

Dr. Şehaf Erbay

EÜ Diş Hekimliği Fakültesi

Ortodonti Anabilim Dalı

34390 Çapa - İstanbul