



## ORTODONTİK ATAÇMANLARIN YAPIŞTIRILMASINDA BİR DOKU YAPIŞTIRICISININ KULLANILMASI: BİR LABORATUAR ÇALIŞMA

### THE USE OF A TISSUE ADHESIVE FOR BONDING OF ORTHODONTIC ATTACHMENTS: AN IN VITRO STUDY

Yrd. Doç. Dr. Nursel ARICI\*  
Yrd. Doç. Dr. M. Cihan BERKET\*\*

Yrd. Doç. Dr. İsmail ŞENER\*\*  
Prof. Dr. Selim ARICI\*

**Makale Kodu/Article code:** 657  
**Makale Gönderilme tarihi:** 19.09.2011  
**Kabul Tarihi:** 10.10.2011

#### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, bir doku yapıştırıcının (etil-2 siyanoakrilat) ortodontik ataçmanların yapıştırılması için kullanıldığında etkinliğini araştırmaktır.

**Materyal ve Yöntem:** Dört protokolden birine uygun olacak şekilde paslanmaz çelik butonlar, 22 adet çekilmiş yirmi yaş dişine yapıştırıldı. Grup 1 ve 2: Dişler 30 saniye % 37'lik fosforik asit ile pürüzlendirilerek 11 buton ışıkla sertleşen Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, Calif., Amerika) ile ve 11 buton doku yapıştırıcısı (EPIGLU, Meyer-Haake, Wehrheim, Almanya) ile yapıştırıldı. Grup 3 ve 4: Dişler 5 saniye % 37'lik fosforik asit ile pürüzlendirildi ve aynı sayıda buton Transbond XT ve doku yapıştırıcısı ile yapıştırıldı. Bağlanma dayanımlarını ölçmek için Universal test cihazı kullanıldı.

**Bulgular:** Grupların ortalama bağlanma dayanımları arasında varyans analizi  $P < .001$  önem seviyesinde anlamlı farklar gösterdi. Grup 4, diğer üç gruptan anlamlı derecede düşük bağlanma dayanım değerleri gösterdi. Adhesive Remnant Index Skorları (ARI), doku yapıştırıcı grupta ağırlıklı olarak mine-yapıştırıcı ara yüzeyinde iken kompozit rezinler için başarısız alan sıklıkla buton-yapıştırıcı ara yüzeyiydi.

**Sonuç:** Doku yapıştırıcılar, rutin ortodonti pratiği için uygun bir yapıştırıcı materyali olmamasına rağmen gömülü dişlerde yapıştırıcı ajan olarak kullanılmaya potansiyeli geliştirilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Ortodontik ataçman, kompozit yapıştırıcı, doku yapıştırıcı, bağlanma dayanımı, artık adeziv rezin indeksi

#### ABSTRACT

**Objectives:** The aim of this study was to investigate the effectiveness of a tissue adhesive (ethyl-2-cyanoacrylate) when used for bonding of orthodontic attachments.

**Materials and Methods:** The stainless steel buttons were bonded to 22 extracted human molar teeth according to one of the four protocols. Groups 1 and 2: Teeth were etched with 37% phosphoric acid for 30 seconds and 11 buttons were bonded with light-cured Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, Calif, USA) and 11 buttons with the tissue adhesive (EPIGLU, Meyer-Haake, Wehrheim, Germany), respectively. Groups 3 and 4: Teeth were etched with 37% phosphoric acid for 5 seconds and the same numbers of buttons were also bonded with Transbond XT and the tissue adhesive. A universal test machine was used for measurements of in vitro shear bond strengths.

**Results:** Analysis of variance showed significant differences between the mean shear bond strengths of the groups at the  $P < .001$  level of significance. Group 4 showed significantly lower bond strength values than the other three groups. The Adhesive Remnant Index scores indicated that the tissue adhesive groups predominantly failed at the enamel-adhesive interface, whereas the failure site was frequently at the bracket-adhesive interface for the composite resin.

**Conclusion:** Although the tissue adhesive is not a suitable bonding material for routine orthodontic practice, its potential for use as a bonding agent on impacted teeth could be improved.

**Keywords:** Orthodontic attachment, composite resin, tissue adhesive, shear bond strength, adhesive remnant index

\*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı

\*\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı



## GİRİŞ

Ortodontide gömülü dişlerin sürdürülmesi için diş üzeri cerrahi olarak açıldıktan sonra bu diş ağız içerisine doğru çekecek kuvvetlerin uygulanmasında kullanılan düğmecikler (buton) özel yapıştırıcılarla dişlere yapıştırılmaktadır.<sup>1</sup> Bu yapıştırıcıların, canlı dokuya zarar vermeyen, biyolojik yapıyla uyumlu, uygulanan kuvvetler altında ve buldukları ortamda bütünlüklerinin bozulmayacakları bir yapıda olmaları gerekmektedir.<sup>2</sup> Bu amaçla genellikle kompozit yapıştırıcılar kullanılmaktadır.<sup>1</sup> Işık altında sertleşme reaksiyonu gerçekleşen kompozitlerde, yapışma kuvvetini artırma ve sertleşme reaksiyonu için ışık uygulama süresinin azaltılması için araştırmalar devam etmektedir. Kimyasal olarak sertleşen yapıştırma sistemlerinde ise uygun bir kendiliğinden sertleşme zamanı hedeflenmektedir.<sup>3</sup>

Doku yapıştırıcılarından olan siyanoakrilatlar, tıpta ve diş hekimliğinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.<sup>4,5</sup> İlk siyanoakrilat 1949 yılında Alman kimyager Ardis tarafından sentezlenmiştir.<sup>6</sup> Ancak doku yapıştırıcısı olarak 1959 yılında kullanılmıştır.<sup>4</sup> Daha sonraki yıllarda farklı formları (metil-, etil-, izobutil-, oktil-) geliştirilmiştir.<sup>5,7</sup> Siyanoakrilatlar, tıpta farklı dallarda farklı cerrahi operasyonlarda kullanılmaktadır.<sup>8-17</sup> Diş hekimliği alanında ise çok yönlü kullanılabilir. Özellikle greft tamiri,<sup>18</sup> mukozal kesilerin kapatılması,<sup>19</sup> kök kanal dolgu maddesi olarak<sup>20</sup> ve ortodontik braketlerin yapıştırılması<sup>3,21-24</sup> ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Siyanoakrilatlar ortodontide kullanılmak üzere Amerikan gıda ve ilaç enstitüsü (FDA) tarafından onaylanmış ve kendiliğinden sertleşen bir ortodontik yapıştırma sistemi olarak tanıtılmıştır.<sup>3</sup>

Siyanoakrilat doku yapıştırıcısı, likit monomer yapısında, ısı ile vakumlanmış siyanoasetat ve formaldehit içerir.<sup>25</sup> Monomer, yüzeydeki nemle teması geçtiği zaman, kimyasal olarak iki tabakada bağlanan bir polimere dönüşür.<sup>25</sup> Siyanoakrilat yapıştırıcıların en önemli avantajlarından biri, katalizör kullanılmadan ince bir film tabakası halinde nemli bir ortamda uygulandığında oda sıcaklığında kendiliğinden polimerize olabilmeleridir.<sup>24</sup> Oysa gömülü dişlerin sürdürülmesi amacıyla kullanılan butonların kompozit yapıştırıcılar ile yapıştırılması sırasında ilk önce gömülü dişin üzeri, cerrahi olarak açıldıktan sonra tükürük ve kanın ortamdaki uzaklaştırılarak dişin yüzeyinin kurutulması gerekmektedir. Daha sonra ince bir film

tabakası halinde dişin yüzeyine asidik solüsyon sürülür. 15-60 saniye sonra yeterli pürüzlenme sağlandıktan sonra mine yüzeyi yıkanır ve tekrar kurutulur. Asitlenmiş yüzeye ve butonun tabanına primer ajan sürülüp butona kompozit yapıştırıcı yüklenip diş yapıştırılır. Bu yapıştırma işlemi sırasında ortamın kan ve tükürükle kontamine olmaması gerekmektedir. Ortamı sürekli kuru tutmak her zaman mümkün değildir. Siyanoakrilat yapıştırıcıların kullanılmasında ise ortamın kuru olması zorunlu değildir.

Bu çalışmanın amacı, ortodontik ataçmanları siyanoakrilat yapıştırıcılardan etil-2 siyanoakrilat (EPIGLU) ile diş yüzeyine yapıştırarak bağlanma dayanımlarını araştırmak ve elde edilen sonuçları bir kompozit yapıştırıcı ile karşılaştırmaktır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, ortodonti kliniğinde rutin diş muayenesi sırasında çekim endikasyonu konulmuş 18-24 yaşlar arasındaki hastalardan çekilen tam olarak gömülü 22 adet yirmi yaş diş kullanıldı. Dişler çekildikten sonra bir hafta 37° C'lik distile suda bekletildi.<sup>26</sup> Örnekleri cihaz üzerinde sabit tutabilmek amacıyla dişler silindir plastik kalıplarda mine sement hizasına kadar alçı içerisine gömüldü. Hazırlanan örnekler rastgele iki gruba ayrıldı. Her iki grup da kendi içerisinde alt iki gruba ayrıldı. Grup 1 ve 2: 11 adet dişin bukkal yüzeyi 30 saniye % 37'lik fosforik asit ile pürüzlendirildi. Pürüzlendirilen yüzeyin bir tarafına ışıkla sertleşen Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, Calif., Amerika), diğer tarafına ise doku yapıştırıcısı (EPIGLU, Meyer-Haake, Wehrheim, Almanya) kullanılarak 11'er adet buton yapıştırıldı. Grup 3 ve 4: Dişler sadece 5 saniye % 37'lik fosforik asit ile pürüzlendirildi ve aynı sayıda buton Transbond XT ve doku yapıştırıcısı ile yapıştırıldı. Tüm gruplarda aynı taban özelliklerine sahip butonlar kullanıldı ve hepsi aynı araştırmacı tarafından yapıştırıldı.

Bağlanma dayanımlarını ölçmek için Universal test cihazı (Lloyd Instruments Plc, Fareham, Hampshire, İngiltere) kullanıldı. Tüm yapıştırılan butonlara kopma olana kadar dakikada 1 milimetre hız (1 mm/dakika) ile gerilim uygulandı. Kopma anındaki kuvvet değerleri Newton (N), oluşan stres ise mega paskal (MPa) olarak kaydedildi (1MPa=1 N/buton kaide alanı mm<sup>2</sup>). Kaydedilen test sonuçları, Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) ve gruplar



arasındaki farklılıkların kaynağı ise Tukey HSD testi ile araştırıldı.

Dişler üzerinde kalan artık yapıştırıcı miktarları, Artık Adeziv İndeksi (Adhesive Remnant Index=ARI) kullanılarak sınıflandırıldı.<sup>27</sup> Bu indekse göre ARI=0: Diş yüzeyinde hiç adeziv kalmamış, mine-siman aralığında kopma oluşmuş; ARI=1: Diş yüzeyinde %50'den daha az adeziv kalmış; ARI=2: Diş yüzeyinde %50'den daha fazla adeziv kalmış; ARI=3:Tüm adeziv diş yüzeyinde kalmış ve braket-siman aralığında kopma oluşmuş anlamına gelmektedir. ARI skorlarının değerlendirilmesi dağılım miktarlarına göre yapıldı.

### BULGULAR

Grupların bağlanma dayanımlarına ait değerler Tablo 1'de verilmiştir. 30 saniye asit uygulanıp Transbond XT ile yapıştırılan butonların ortalama bağlanma dayanım değeri 12,04 MPa iken 30 saniye asit uygulanıp EPIGLU ile yapıştırılan butonların 6,80 MPa; 5 saniye asit uygulanıp Transbond XT ile yapıştırılan butonların 9,33; 5 saniye asit uygulanıp EPIGLU ile yapıştırılan butonların ortalama değeri ise 5,29 MPa'dır.

Varyans analizi grupların ortalama bağlanma dayanımları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark olduğunu göstermiştir. Tukey HSD testi ile yapılan incelemede Grup 1'in istatistiksel olarak diğer üç gruptan anlamlı derecede yüksek bağlanma dayanım değeri gösterdiği ( $p<0.001$ ) saptandı.

ARI skorlarının gruplara göre dağılımı Tablo 2'de belirtilmiştir. Bu skorlara göre, kompozit rezinler için kopmanın gerçekleştiği başarısız alan sıklıkla buton-yapıştırıcı ara yüzeyinde iken doku yapıştırıcı grupta ise ağırlıklı olarak mine-yapıştırıcı ara yüzeyinde olmuştur.

Tablo 1. Araştırmada test edilen gruplara ait tanımlayıcı veriler

Grup	n	X	Sd	Se	P*
Transbond-XT/30	11	12,04	5,12	1,54	A
Epiglu/30	11	6,80	4,55	1,37	B
Transbond-XT/5	11	9,33	2,55	,76	AB
Epiglu/5	11	5,29	1,76	,53	B

\*Farklı harflerle ifade edilen gruplar arasında Tukey HSD testine göre ( $p<.01$ ) seviyesinde anlamlı farklar vardır.

Tablo 2. Adhesive Remnant Index (ARI) skorları

Grup	n	ARI=0	ARI=1	ARI=2	ARI=3
Transbond-XT/30	11	0	3	6	2
Epiglu/30	11	6	4	1	0
Transbond-XT/5	11	1	2	4	4
Epiglu/5	11	8	3	0	0

### TARTIŞMA

Bu çalışmada iki farklı yapıştırıcının bağlanma dayanım değerlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Yapıştırıcılardan biri rutin olarak kullanılan kompozit yapıştırıcı (Transbond XT), diğeri ise siyanoakrilat doku yapıştırıcısıdır (EPIGLU).

Siyanoakrilat doku yapıştırıcıları su ya da kanla temas geçtiklerinde çok hızlı polimerize olarak güçlü yapıştırıcı özelliği kazanırlar.<sup>24,28</sup> Kuru ortamda en az 15 dakikada polimerize olurken nemli ortamda 3-5 dakika içerisinde polimerize olmaktadır.<sup>23</sup> Bu özelliklerinden dolayı doku yapıştırıcıları kan ve tükürüğün bulaşma riski fazla olan bölgelerde özellikle cerrahi işlem sırasında üzeri açılan gömülü dişlerde kullanım kolaylığı sağlayabilirler.

Ortodontik ataçmanların başarılı bir şekilde yapıştırılmasında asitle pürüzlendirme önemli bir rol oynamaktadır.<sup>29</sup> Asitle pürüzlendirme işlemi olarak farklı konsantrasyonlarda ve sürelerde fosforik asit kullanımıyla ilgili çalışmalar vardır.<sup>30,31</sup> 15 saniye ve 60 saniye sürelerde %37'lik fosforik asit uygulanan çalışmalarda bağlanma dayanımlarında önemli bir fark görülmemiştir.<sup>32,33</sup> %37'lik fosforik asidin kullanıldığı diğer bir çalışmada ise, 30 saniye süreyle asit uygulamasının 15 saniye uygulamasından daha etkili olduğu bildirilmiştir.<sup>31</sup> Günümüzde en sık kullanılan asitle pürüzlendirme süresi 15-30 saniye olan uygulamalardır.<sup>34,35</sup> Çalışmamızda iki gruba 30 saniye, diğer iki gruba ise 5 saniye %37'lik fosforik asit uygulanmıştır. Bu gruptaki örneklerin mine yüzeylerine 5 saniye asit uygulanmasındaki amaç çekilmiş dişlerin bir hafta süre ile 37° C'lik distile suda etüvde bekletilmesinden dolayı bu dişlerin yüzeyinde oluşabilecek bakteri, yağ ve diğer organik birikintilerin temizlenmesiydi. Böylece etkili bir pürüzlendirme işlemi olmadan mine yüzeyi organik artıklardan temizlenerek özellikle EPIGLU'nun direkt mine ile teması sağlandı.

Braketler koştuktan sonra dişlerin mine yüzeyleri incelendiğinde, Transbond XT/30 saniye ve Transbond XT/5 saniye gruplarında bağlanma



hatalarının daha çok buton ile yapıştırıcı arasında olduğu gözlemlenmiştir. Yapıştırıcının mine yüzeyine bağlı olarak kalması, asitle pürüzlendirme işlemi sonrasında mine yapısında meydana gelen girintiler içerisinde kompozitin yeterli miktarda tutunmasıyla açıklanabilir. Oysa EPIGLU/30 saniye ve EPIGLU/5 saniye gruplarında ise kopmalar genellikle mine yüzeyi ile yapıştırıcı arasında olmuştur. Bunun sebebi ise mine yüzeyine doku yapıştırıcısının yeterli derecede tutunamaması veya mine-yapıştırıcı ara yüzeyinin gerilime karşı direnç zayıflığı olabilir. Aynı yapıştırıcı kullanılan gruplarda asitle pürüzlendirme işleminin farklı sürelerde uygulanması ARI skor değerlerinde önemli bir fark oluşturmamasına rağmen pürüzlendirme işleminin kısa tutulduğu gruplarda bağlanma dayanımlarının daha düşük olduğu gözlemlendi. Bulunan bu sonuçlar farklı sürelerde pürüzlendirme yapılan diğer çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.<sup>32,33,36</sup> Bizim çalışmamızda EPIGLU/5 saniye grubu bağlanma dayanımının önemli derecede düşük olması bu çalışmaları desteklemektedir. Ancak bu çalışmada 5 saniye asit uygulamasındaki amaç sadece mine yüzeyinin organik artıklardan temizlenmesi ve mine yüzeyinde belirgin tutucu alanların oluşturulmasıydı.

Ortodontik tedaviler için yeterli bağlanma dayanım değerinin 6-8 MPa arasında olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur.<sup>37,38</sup> In-vitro yapılan çalışmaların klinik uygulamaları tam olarak yansıtmayabileceği belirtilmiş olmasına rağmen,<sup>39</sup> klinik uygulamaların planlanmasında ve sonuçlarının öngörülmesinde bu tür in-vitro çalışmalar fikir vermektedir. Çalışmada karşılaştırılan gruplardan en fazla bağlanma dayanımı Transbond XT/30 saniye grubunda görülürken diğer gruplardan EPIGLU/30 saniye ve Transbond XT/5 saniye grubunda da yeterli bağlanma dayanım değerlerinin sağladığı görülmektedir (6-8 MPa). Ancak EPIGLU/5 saniye grubunda bağlanma dayanım değerinin yeterli olmadığı bulunmuştur. Bunun sebebi, asitle pürüzlendirme yapılmayışı ve doku yapıştırıcısının mine yüzeyine istenilen tutunmayı gerçekleştirememesi olarak açıklanabilir. EPIGLU/5 saniye grubu hariç diğer grupların sonuçları klinik olarak yeterli kabul edilebilir. Ancak şurası da vurgulanmalıdır ki özellikle doku sıvıları içerisinde uzun süre kaldığında (6 aydan fazla) doku yapıştırıcıların yapışma dayanım dirençlerinin nasıl etkileneceği ve bu

etkilene sonucunu oluşacak kaybın hangi oranlarda gerçekleşeceği araştırılmalıdır.

### SONUÇ

Yapılan bu in-vitro çalışmada şu sonuçlara varılabilir:

1. Yeterli süre asitle pürüzlendirildiğinde doku yapıştırıcıları yeterli bağlanma dayanımı göstermelerine rağmen rutin ortodontide kullanılan yapıştırıcılar kadar etkili değildiler.
2. Özellikle dişin üzerinin açıldığı cerrahi işlemler sırasında doku yapıştırıcıların kullanımı daha kolay olduğundan gömülü dişlerde yapıştırıcı ajan olarak kullanıma potansiyeli geliştirilmeli ve daha ileri çalışmalarla araştırılmalıdır.

### KAYNAKLAR

1. Reddy L, Marker VA, Ellis E. Bond strength for orthodontic brackets contaminated by blood: composite versus resin-modified glass ionomer cements. J Oral Maxillofac Surg. 2003;61(2):206-213.
2. Moretti Neto RT, Mello I, Moretti AB, Robazza CR, Pereira AA. In vivo qualitative analysis of the biocompatibility of different cyanoacrylate-based adhesives. Braz Oral Res. 2008; 22(1):43-47.
3. Le PT, Weinstein M, Borislow AJ, Braitman LE. Bond failure and decalcification: A comparison of a cyanoacrylate and a composite resin bonding system in vivo. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003;123(6):624-627.
4. Coover HW, Joyner FB, Shearer NH, Wicker TH. Chemistry and performance of Cyanoacrylate adhesives. J Soc Plast Eng. 1959;15:413-417.
5. Leqqat PA, Kedjarune U, Smith DR. Toxicity of Cyanoacrylate adhesives and their occupational impacts for dental staff. Ind Health 2004;42(2):207-211.
6. Ardis AE. US patent nos. 2467926 and 2467927, 1949.
7. Papatheofanis FJ, Barmada R. The principles and applications of surgical adhesives. Surg Annu. 1993;25(1):49-81.
8. Yavuz SŞ, Kaplan M, Kut MS, Demirtaş MM. Kardiyovasküler cerrahide doku yapıştırıcı olarak kullanılan etil-2-siyanoakrilatın antibakteriyel etkinliğinin ve mikrobiyal kontaminasyon riskinin



- araştırılması. Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg. 2003;11:141-146.
9. Eng J, Sabanathan S. Succesfull closure of bronchopleural fistula with adhesive tissue. Case report. Scand J Thorac cardiovascular Surg. 1990;24(2):157-159.
  10. Akahoshi T, Hashizume M, Shimabukuro R, Tanoue K, Tomikawa M, Okita K, Gotoh N, Konishi K, Tsutsumi N, Sugimachi K. Long term results of endoscopic histoacryl injection sclerotherapy for gastric variceal bleeding: a 10 year experience. Surgery 2002;131:176-181.
  11. Aytekin C, Üstündağ Y, Fırat A, Boyvat F, Ağıldere AM. Tract embolization with histoacryl and gel form after percutaneous hepatobiliary interventions in patients with ascites. Akademik Gastroent Derg. 2003;2(2):80-83.
  12. Bromberg NM. Cyanoacrylate tissue adhesive for treatment of refractory corneal ulceration. Vet Ophthalmol. 2002;5(1):55-60.
  13. Mirzahi S, Bickel A, Ben-Layish E. Use of tissue adhesives in repair of lacerations in children. J Pediatr Surg. 1988;23(4):312-313.
  14. Chatziioannou A, Mourikis D, Kalaboukas K, Ladopoulos CH, Magoufis G, Primetis E, Katsenis K, Vlahos L. Endovascular treatment of renal arteriovenous malformations. Urol Int. 2005;74(1):89-91.
  15. Yılmaz C, Kuyurtar F. Fixation of a talar-osteochondral fracture with cyanoacrylate glue. Arthroscopy. 2005;21(8):1009.
  16. Eaglestein WH, Sullivan T. Cyanoacrylates for skin closure. Dermatol Clin. 2005;23(2):193-198.
  17. Dabb RW, Gaffield JW, Camp LA. Use of cyanoacrylate (superglue) for the fixation and prefabrication of nasal cartilage grafts. Aesthet Surg. J. 2001;21(4):328-333.
  18. Barbosa FI, Corrêa DS, Zenóbio EG, Costa FO, Shibli JA. Dimensional changes between free gingival grafts fixed with ethyl Cyanoacrylate and silk sutures. J Int Acad Periodontol. 2009;11(2):170-176.
  19. Ghoreishian M, Gheisari R, Fayazi M. Tissue adhesive and suturing for closure of the surgical wound after removal of impacted mandibular third molars: A comparative study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009;108(1):14-16.
  20. Albuquerque DS, Gominho LF, Dos Santos RA. Histologic evaluation of pulpotomy performed with ethyl-cyanoacrylate and calcium hydroxide. Braz Oral Res. 2006;20(3):226-230.
  21. Bishara SE, Ajlouni R, Laffoon JF. Effects of thermocycling on the shear bond strength of a cyanoacrylate orthodontic adhesive. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2003;123(1):21-24.
  22. Srivastava A, Gorantla S, Valiathan A. In vitro evaluation of indigenously developed cyanoacrylates as bonding agents in comparison to a conventional bonding agent. Trends Biomater. Artif. Organs. 2002;16(1):25-27.
  23. Bishara SE, VonWald L, Laffoon JF, Warren JJ. Effects of using a new cyanoacrylate adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets. Angle Orthod. 2001;71(6):466-469.
  24. Al-Munajed MK, Gordon PH, McCabe JF. The use of a Cyanoacrylate adhesive for bonding orthodontic brackets: an ex-vivo study. Journal of Orthodontics. 2000;27(3):255-260.
  25. Mattamal GJ. Tissue adhesives in clinical medicine. 2nd ed. Hamilton, Canada: BC Decker Inc; 2005. p.15-26.
  26. Harari D, Aunni E, Gillis I, Redlich M. A new multipurpose dental adhesive for orthodontic use: an in vitro bond strength study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000;118(3):307-310.
  27. Meehan MP, Foley TF, Mamandras AH. A comparison of shear bond strengths of two glass ionomer cements. . Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999;115(2):125-132.
  28. Ryou M, Christopher C, Thompson C. Tissue Adhesives: A Review. Tech Gastrointest Endosc. 2006;8:33-37.
  29. Carstensen W. Clinical effects of reduction of acid concentration on direct bonding of brackets. Angle Orthod. 1993;63(3):221-224.
  30. Carstensen W. Effect of reduction of phosphoric acid concentration on the shear bond strength of brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995;108(3):274-277.
  31. Johnston CD, Hussey DL, Burden DJ. The effect of etch duration on the micro structure of molar enamel: An in vitro study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996;109(5):531-534.



32. Sheen DH, Wanq WN, Tarnq TH. Bond strength of younger and older permanent teeth with Various etching times. Angle Orthod. 1993;63(3):225-230.
33. Bin Abdullah M, Rock WP. The effect of etch time and debond interval upon the shear bond strength of metallic orthodontic brackets. Br J Orthod. 1996;23(2):121-124.
34. Sfondrini MF, Cacciafesta V, Scribante A, Klersy C. Plasma arc versus halogen light curing of orthodontic brackets: a 12-month clinical study of bond failures. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004;125(3):342-347.
35. Menq CL, Wanq WN, Yeh IS. Fluoridated etching on orthodontic bonding. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;112(3):259-262.
36. Olsen ME, Bishara SE, Boyer DB, Jacobsen JR. Effect of varying etching times on the bond strength of ceramic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996;109(4):403-409.
37. Sunna S, Rock WP. Clinical performance of orthodontic brackets and adhesive systems: a randomized clinical trial. Br J Orthod. 1998;25(4):283-287.
38. Powers JM, Messersmith ML. Enamel etching and bond strength. In:Orthodontic Materials. Scientific and Clinical Aspects, Brantley WA; Eliades T (eds.), Thieme, Stuttgart, New York, 2001;105-122.
39. Zachrisson BU. Orthodontic bonding to artificial tooth surfaces: clinical versus laboratory findings. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000;117(5):592-594.

**Yazışma Adresi:**

Yrd. Doç.Dr. Nursel ARICI  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Ortodonti Anabilim Dalı  
SAMSUN  
Faks:03624576032  
E-mail: nurselarici@omu.edu.tr

