

# HALOJEN VE LED IŞIK KAYNAKLARIYLA POLİMERİZE EDİLEN VE TOTAL VE SELF-ETCH BAĞLAYICI SİSTEMLERLE SÜT DİŞİ MİNESİNE BAĞLANAN BİR KOMPOZİT REZİN MATERYALİN BAĞLANMA DİRENÇLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

DETERMINATION OF BOND STRENGTHS OF A COMPOSITE RESIN MATERIAL POLYMERIZED WITH HALOGEN AND LED LIGHT SOURCES WHICH HAS BONDED TO ENAMEL OF PRIMARY TEETH WITH TOTAL AND SELF-ETCH BONDING SYSTEMS

Çiğdem KÜÇÜKEŞMEN<sup>1</sup> Selim ERKUT<sup>2</sup> Hakkı Cenker KÜÇÜKEŞMEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Isparta, <sup>2</sup>Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, <sup>3</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye.

#### Yazışma Adresi:

Çiğdem KÜÇÜKEŞMEN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Doğu Kampüsü, Merkez, Çünür, Isparta. 32200 Isparta – Türkiye

Eposta: [kucukesmencigdem@gmail.com](mailto:kucukesmencigdem@gmail.com)

Kabul Tarihi: 18 Nisan 2013

Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi

ISSN: 2146-9601

e-ISSN: 2147-2238

[bsbd@balikesir.edu.tr](mailto:bsbd@balikesir.edu.tr)

[www.bau-sbdergisi.com](http://www.bau-sbdergisi.com)

#### ÖZET

**AMAÇ:** Bu çalışmanın amacı; total-etch ve self-etch bağlayıcı sistemlerle süt dişi minesine bağlanan ve halojen ve LED ışık kaynaklarıyla polimerize edilen kompozit rezin örneklerin, süt dişi minesine makaslama bağlanma dirençlerinin değerlendirilmesidir.

**YÖNTEMLER:** Çalışmada, bir total-etch bağlayıcı sistem, bir self-etch bağlayıcı sistem ve bir kompozit rezin materyal kullanılarak hazırlanan ve süt azı dişi minesine bağlanan örnekler, halojen ve LED ışık kaynakları ile polimerize edilmiş ve evrensel bir test cihazı ile makaslama bağlama dirençleri ölçülmüştür.

**BULGULAR:** Çalışmada total-etch bağlayıcı sistemle süt dişi minesine bağlanan kompozit rezin örneklerden elde edilen makaslama bağlanma direnci değerlerinin, self-etch bağlayıcı sistemle süt dişi minesine bağlanan kompozit rezin örneklere oranla istatistiksel olarak daha yüksek oldukları gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Işık kaynakları bakımından, makaslama bağlanma direnci değerleri arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Bunun yanı sıra hem total-etch bağlayıcı sistemin kullanıldığı hem de self-etch bağlayıcı sistemin kullanıldığı örneklerde, en fazla “adeziv” tipte kırılmaya rastlanmıştır.

**SONUÇ:** Çalışmada, self-etch bağlayıcı sistemin ve LED ışık kaynağının klinik çalışma süresini kısaltmaları sebebiyle süt dişlerine uygulanacak kompozit restorasyonlarda rahatlıkla kullanılacakları ve çok küçük çocuklarda ve uyum problemi yaşayan engelli çocuk, erişkin veya yaşlı hastalarda tercih edilebilecekleri sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Halojen ışık kaynağı, LED ışık kaynağı, Makaslama bağlanma direnci testi, Self-etch bağlayıcı sistemler, Total-etch bağlayıcı sistemler.

#### SUMMARY

**OBJECTIVE:** The aim of this study was to determine the shear bond strengths of composite samples polymerized with halogen and LED light source when they were bonded to enamel of primary teeth with total-etch and self-etch bonding systems.

**METHODS:** In the study, a total-etch bonding system a self-etch bonding system and a composite resin material were used. Samples bonded to enamel of primary molar teeth were polymerized with halogen and LED light sources and their shear bond strengths were measured with an universal test device.

**RESULTS:** The shear bond strength values of composite resin samples bonded to primary teeth's enamel with the total-etch bonding system were found higher than the shear bond strength values of composite samples bonded to primary teeth's enamel with self-etch bonding system statistically. There was no statistical difference between shear bond strength values according to light sources. “Adhesive” fracture type was mostly found in both samples bonded with total-etch and self-etch bonding systems.

**CONCLUSION:** In this study, both bonding systems and both light sources were found successful to get enough shear bond strength values to compare the chewing forces. Furthermore, it was thought that, self-etch bonding system and LED light source may be used to provide a shorter clinical work time for composite restorations applied to primary teeth and also, they may be preferred for very young children and handicapped child, adult or geriatric patients

**Key words:** Halogen light source, LED light source, Self-etch bonding systems, Shear bond strength test, Total-etch bonding systems.

## GİRİŞ

Günümüz diş hekimliğinde, süt dişlerinin kalıcı restorasyonlarında, ışıkla polimerize olan kompozit materyaller ve bağlayıcı sistemler yaygın olarak kullanılabilmektedirler.<sup>1</sup> Diş yüzeylerinin asitle dağlanması tekniği, adeziv materyallerin, mine ve dentin gibi dişin sert dokularına bağlanmasını sağlamak amacıyla günümüzde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.<sup>2</sup> Bu yöntem; “fissur koruyucular, süt ve daimi dişlerin kalıcı restorasyonları, porselen ve kompozit veneer ve inleyler, ve ortodontik braket uygulamaları” gibi diş hekimliğinin pek çok alanında materyallerin diş dokularına bağlanmalarını oldukça arttırarak, restoratif, pedodontik, protetik ve ortodontik diş hekimliğinin klinik uygulamalarını tümüyle değiştirmiştir.<sup>3</sup>

Kompozit materyallerin mine ve dentine bağlanmasında “total-etch” bağlayıcı sistemler oldukça yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Total-etch sistemler önceden bir asitle dağlama basamağı gerektirirler. Bu sistemlerde yer alan primer ve adeziv solüsyonları; asitle dağlama prosedürü uygulanmış olan diş yüzeylerine, farklı şişelerde (üç basamaklı total-etch sistemler) veya birlikte (iki basamaklı total-etch sistemler) uygulanabilmektedirler. Son yıllarda diş hekimliğinde, diş yüzeylerinde kendiliğinden asitle dağlama prosedürü gerçekleştirdiği ileri sürülen “self-etch” bağlayıcı sistemler geliştirilerek, total-etch bağlayıcı sistemlere alternatif olarak sunulmuşlardır. Self-etch bağlayıcı sistemler, ayrıca bir asitle dağlama ve suyla çalkalama basamağı gerektirmediklerinden dolayı, klinik çalışma süresini kısaltmaktadırlar.<sup>4,5</sup>

Işıkla sertleşen adeziv materyallerin polimerize edilmeleri için; yaklaşık 450 mW/cm<sup>2</sup> civarında ışık gücüne ve 20-40 saniye arasında uygulama sürelerine sahip olan geleneksel halojen ışık cihazlarının yanı sıra, son yıllarda  $\geq 1000$  mW/cm<sup>2</sup> civarında ışık gücüne, 5-20 saniye arasında değişen uygulama sürelerine ve 10.000 saatin üzerinde etkinlik sürelerine sahip oldukları bildirilen LED ışık kaynakları da (Light Emitted Diode-LED) (ışık salan diyot sistemleri) diş hekimliğinin kullanımına sunulmuştur.<sup>6-8</sup>

Adeziv materyallerin diş yüzeylerine bağlanma dirençlerinin ölçümünde en sık kullanılan in-vitro mekanik test yöntemlerinden biri, makaslama bağlanma direnci testidir.<sup>9</sup> Bu test için; mine veya dentin yüzeylerine restoratif materyal örnekleri bağlanıp, bir

evrensel test cihazında makaslama kırma kuvveti uygulanmak suretiyle, makaslama bağlanma direnci değerleri elde edilir.<sup>10</sup> Testin ardından mine-dentin yüzeyleri ve adeziv materyaller arasında meydana gelen kırılma tipleri; “adeziv”, “koheziv” ve “karışık” kırılmalar şeklinde adlandırılır.<sup>11</sup>

Bu çalışmanın hipotezi; “süt diş minesine bir self-etch bağlayıcı sistem ile bağlanacak olan kompozit rezin örneklerden elde edilecek bağlanma direnci değerlerinin, çalışmada bir total-etch bağlayıcı sistemle süt diş minesine bağlanacak kompozit rezin örneklerden elde edilen bağlanma direnci değerlerine yakın olacakları ve süt dişlerinin kompozit rezin restorasyonlarında self-etch bağlayıcı sistemlerin de kullanılabilecekleri” şeklindedir. Çalışmanın amacı; süt diş minesine total-etch ve self-etch bağlayıcı sistemler ile bağlanarak, halojen ve LED ışık kaynaklarıyla polimerize edilen kompozit rezin örneklerin makaslama bağlanma direnci değerlerinin ve mine-kompozit rezin ara yüzeyleri arasındaki kırılma tiplerinin belirlenmesidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Yeni çekilmiş, çürüksüz ve mine yüzeylerinde herhangi bir aşınma ya da çatlak bulunmayan 40 adet süt diş, mevcut debris ve artıklarından temizlendi ve % 0.1’lik Timol solüsyonunda 24 saat bırakılarak dezenfekte edildi. Ardından dişler rastgele seçilerek 4 çalışma grubu oluşturuldu (n=10). Gruplara ait prosedürler ve rezin örneklerin hazırlanışı aşağıda belirtildiği şekilde belirlendi; **1)** a-Mine yüzeylerinin geleneksel bir % 37’lik fosforik asit ajanla dağlanması (Multipurpose, asit-etching gel, 3M, USA), (30 sn süreyle),

b- Asitle dağlanmış mine yüzeylerine bir total-etch bağlayıcı sistemin (Single Bond, 3M/USA) uygulanması ve bir halojen ışık cihazı (Hilux 200, Benlioğlu Dental/Turkey) ile polimerize edilmesi (20 sn süreyle),

c- Total-etch bağlayıcı sistem uygulanmış mine yüzeylerine kompozit rezin bir materyalin (Charisma, Heraeus Kulzer/Germany) uygulanması ve halojen ışık cihazı ile polimerize edilmesi (40 sn üstten, 40 sn alttan olmak üzere).

**2)** a-Süt diş minesine yüzeylerine bir self-etch bağlayıcı sistem (One-Step, Bisco/USA) uygulanması, (sistemin asidik içeriği nedeniyle kendiliğinden asitle dağlama özelliği) ve halojen ışık cihazı ile polimerize edilmesi (20 sn süreyle)

b- Self-etch bağlayıcı sistem uygulanmış mine yüzeylerine kompozit rezin materyal uygulanması ve halojen ışık cihazı ile polimerize edilmesi (40 sn üstten, 40 sn alttan olmak üzere).

3) a- Süt dişi mine yüzeylerinin geleneksel % 37'lik fosforik asit ajanla dağlanması (30 saniye)

b- Asitle dağlanmış mine yüzeylerine total-etch bağlayıcı sistemin uygulanması ve bir LED ışık cihazı (Freelight, 3M, ESPE/USA ) ile polimerize edilmesi (10 sn süreyle)

c- Total-etch bağlayıcı sistem uygulanmış mine yüzeylerine kompozit rezin materyalin uygulanması ve LED ışık cihazı ile polimerize edilmesi (20 sn üstten, 20 sn alttan olmak üzere).

4) a- Süt dişi mine yüzeylerine self-etch bağlayıcı sistemin uygulanması (sistemin asidik içeriği nedeniyle kendiliğinden asitle dağlama özelliği) ve LED ışık cihazı ile polimerize edilmesi (10 sn süreyle)

b- Bir self-etch bağlayıcı sistem uygulanmış mine yüzeylerine kompozit rezin materyalin uygulanması ve LED ışık cihazı ile polimerize edilmesi (20 sn üstten, 20 sn alttan olmak üzere).

Öncelikle tüm dişler, mine yüzeyleri açıkta kalacak şekilde, test cihazına uygun boyutlarda hazırlanmış kalıplara yerleştirilen ve kendiliğinden sertleşen pembe akrilik rezin bloklar içine gömüldü. Ardından boyutları 3x3 mm olarak hazırlanmış silindirik şeffaf kalıplar içersine, her grupta önceden belirlendiği şekilde ve üretici firmanın talimatları doğrultusunda kompozit rezin diskler hazırlandı ve mine yüzeyine dik olacak şekilde yerleştirildi. Örneklerin polimerizasyonları, önceden belirtildiği şekilde, halojen ve LED ışık cihazları uygulanarak tamamlandı. Örnekler 37 C°'de 24 saat distile suda bekletildi ve 5±55 C°'de 500 kez termal siklus işlemi uygulandı. Ardından tüm diş örnekleri, evrensel test cihazı'nda (Lloyd LRX Universal, Lloyd Instruments-Fareham, Handts, England) makaslama bağlanma direnci testine tabi tutuldu. Kuvvet, diş yüzeyine paralel olacak şekilde, "knife-edge" (bıçak-kenarı) test ucu kullanılarak ve test cihazının hızı 1 mm/dk. olacak şekilde uygulandı. Newton cinsinden elde edilen değerler, aşağıdaki formül yardımıyla Megapascal (MPa)' e çevrildi.<sup>10</sup>

**$N$  (Kuvvet) / Newton) /  $mm^2$  (Alan) = MPa (Megapascal)**  
Örneklerin kırılma tipleri x25 büyütme ile stereomikroskopta; (Leica, MZ-12, AG, CH-9435, Heerbrugg, Switzerland) "adeziv, minede koheziv,

kompozitte koheziv ve karışık" kırılma tipleri olarak belirlendi.<sup>12</sup>

Örneklerden elde edilen veriler, "İki-Yönlü-Varyans Analizi" ile istatistiksel olarak analiz edildi ( $p < 0.05$ ). Kırılma tipleri % olarak hesaplandı.

**Tablo 1:** Çalışmada yer alan kompozit örneklere ait deskriptif tablosu.

Materyal/Bağlayıcı sistem	Işık kaynağı	Ortalama makaslama bağlama değeri (MPa)	Standart Sapma (±)	Örnek sayısı (40) (n)
Kompozit rezin/Total-etch bağlayıcı sistem	Halojen	20,7	2	10
	LED	20,9	1,8	10
Kompozit rezin/Self-etch bağlayıcı sistem	Halojen	15,9	1,9	10
	LED	15,9	1,6	10

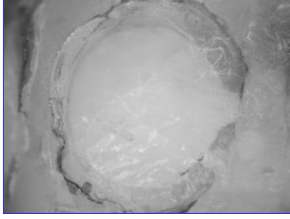
**Tablo 2:** Kompozit örneklere ait İki-Yönlü Varyans Analizi tablosu ( $p < 0.05$ ).

İKİ-YÖNLÜ VARYANS ANALİZİ	Tip III kareler toplamı	df	Ortalamalar karesi	F	İstatistiksel fark düzeyi ( $p < 0.05^*$ ).
Kompozit rezin / bağlayıcı sistemler	244.6	1	244.6	82.2	0.00*
Işık kaynakları	9	1	9	3	0.08
Kompozit rezin / ışık kaynakları	2.5	1	2.5	0.8	0.35

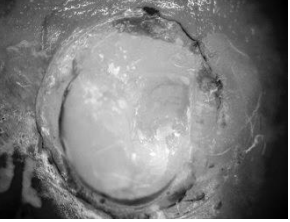
## BULGULAR

Çalışmada yer alan örneklerden elde edilen deskriptif değerleri Tablo 1' de gösterildi. Total-etch bağlayıcı sistem kullanılarak, halojen ve LED ışık cihazları ile polimerize edilen kompozit örneklerden elde edilen makaslama bağlanma direnci değerleri, self-etch bağlayıcı sistem kullanılarak halojen ve LED ışık cihazları ile polimerize edilen kompozit örneklerden elde edilen makaslama bağlanma direnci değerlerinden istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ( $p < 0.05$ ). Buna karşılık, halojen ve LED ışık cihazlarına göre yapılan istatistiksel değerlendirmede, genel olarak makaslama bağlanma direnci değerleri arasında istatistiksel farklılık bulunmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 2).

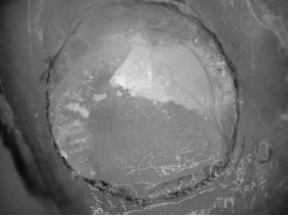
**Şekil 1.** Mine/kompozit rezın arayüzeyinde, “adeziv tip kırık” örneği (Total-etch bağlayıcı sistem)



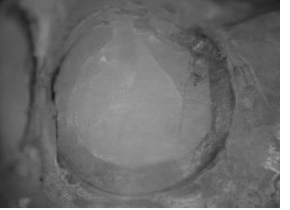
**Şekil 2.** Mine/ kompozit rezın arayüzeyinde, “minede koheziv tip kırık” örneği (Total-etch bağlayıcı sistem)



**Şekil 3.** Mine/ kompozit rezın arayüzeyinde, “karışık tip kırık” örneği (Total-etch bağlayıcı sistem)



**Şekil 4.** Mine /kompozit rezın arayüzeyinde, “adeziv tip kırık” örneği (Self-etch bağlayıcı sistem)



**Şekil 5.** Mine/kompozit rezın arayüzeyinde, “minede koheziv tip kırık” (Self-etch bağlayıcı Sistem)



Sonuçlar kırılma yüzeyleri açısından değerlendirildiğinde; total-etch bağlayıcı sistemle bağlanan kompozit materyal örneklerinde, mine-rezin yüzeyleri arasında sırasıyla;

“adeziv (% 60), minede koheziv (% 30) ve karışık (%10)” kırık tipleri gözlemlendi (Şekil 1-3), “kompozitte koheziv kırık” tipine rastlanmadı. Self-etch bağlayıcı sistemle bağlanan kompozit materyal örneklerinde ise, mine-rezin yüzeyleri arasında sırasıyla; “adeziv (% 80) ve minede koheziv (% 20) (Şekil 5, 6)” kırık tipleri gözlemlendi, “karışık ve kompozitte koheziv” kırık tiplerine rastlanmadı (Tablo 3).

**Tablo 3:** Kompozit örneklerde kırılma tipleri (% olarak).

ÖRNEKLER (Toplam 40 örnek)	Kırılma tipi görölme yüzdeleri			
	Adeziv (%)	Karışık (%)	Minede koheziv (%)	Kompozitte koheziv (%)
Total-etch bağlayıcı sistem/Kompozit materyal (n=20)	% 60	%10	% 30	-
Self-etch bağlayıcı ajan/Kompozit materyal (n=20)	% 80	-	% 20	-

#### TARTIŞMA

Literatürde, bağlanma direnci çalışmalarından elde edilen değerlerin oldukça çeşitlilik gösterdikleri ve düzeylerinde belirli standartların olmadığı izlenmektedir.<sup>13</sup> Yapılan araştırmalarda, restoratif materyallerin bağlanma direnci değerlerini etkileyen çeşitli faktörlerin varlığı bildirilmektedir. Bu faktörler; “çevresel şartlar, bağlayıcı sistemin ve restoratif materyalin türü, ışık kaynağının çeşidi ve gücü, diş dokularındaki yapısal farklılıklar ve diş yüzeylerinin durumu vb. şeklinde sıralanabilirler.<sup>5,14,15</sup> Örneğin bir materyalin çevresel şartlara bağlı olarak eskimesi yani yorgunluğu, bağlanma direnci üzerinde oldukça etkili bir faktör olarak tanımlanmıştır. Materyalin klinik olarak eskimesini taklit edebilmek amacıyla, bağlanma direnci testine girmeden evvel materyal örnekleri çok sayıda soğuk-sıcak ısıl değişim döngüsüne (termal siklus) tabi tutularak ağız ortamındaki eskimeleri laboratuvar koşullarında gerçekleştirilir.<sup>9,16</sup> Bu çalışmada da tüm kompozit rezın örnekler, makaslama bağlanma direnci testi öncesinde 5±55 C°’deki su banyolarında 500 kez tekrarlanan termal siklus işlemeine tabi tutulmuşlardır. Diş hekimliğinde; geleneksel asitle dağlama basamağı gerektiren total-etch veya kendiliğinden asitle dağlama prosedürü sağlayan self-etch bağlayıcı sistemlerle diş dokularına bağlanan kompozitler; “çürük, mineralizasyon bozuklukları, travma, aşınma gibi nedenlerle kaybedilen süt ve daimi diş dokularının kalıcı restorasyonlarında,

fissur ve pitlerin örtülmesinde, dentin hassasiyetinin giderilmesinde, ortodontik braketlerin ve pedodontik bant ve yer tutucuların yapıştırılmasında, splint uygulamalarında, protetik restorasyonların yapıştırılmasında ve kor yapımı gibi bir çok işlemden yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Bizim çalışmamızda da kompozit rezin materyallerle birlikte, bir total-etch bağlayıcı sistem ve bu sisteme alternatif olarak bir self-etch bağlayıcı sistem kullanılmıştır.

Bağlayıcı ajanın tipinin bağlanma direnci değerlerini etkileyebildiği bildirilmektedir. Bazı çalışmalarda, self-etch bağlayıcı sistemlerin diş minesine bağlanma kapasitelerinin, total-etch bağlayıcı sistemlerinkine benzer veya yakın olduğu ileri sürülmekte iken, bazı çalışmalarda da self-etch bağlayıcı sistemlerin total-etch bağlayıcı sistemlerden daha düşük bağlanma değerleri gösterdikleri bildirilmektedir. Örneğin bir makaslama bağlanma direnci çalışmasında, minede self-etch bir sistem ile elde edilen bağlanma direnci değerlerinin, total-etch bir sistemle elde edilen bağlanma direnci değerlerine oranla daha düşük buldukları belirtilmiştir.<sup>17</sup> Kompomer ve kompozit rezin materyallerden elde edilen bağlanma direnci değerlerinin, bir total-etch ve iki self-etch bağlayıcı sistem kullanılarak karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada; total-etch bağlayıcı sistem ile elde edilen makaslama bağlanma direnci değerlerinin, self-etch bağlayıcı sistem ile elde edilen değerlere göre anlamlı derecede yüksek olmaları sebebiyle, geleneksel fosforik asitle dağlama yönteminin, mine için daha ideal bir yöntem olduğu ileri sürülmüştür.<sup>10</sup> Bir başka çalışmada, ortodontik braketlerin kompozit materyalle dişlere bağlanmaları sırasında, self-etch bağlayıcı asidik primer bir sistemle elde edilen mineye bağlanma direnci değerlerinin, geleneksel % 37'lik fosforik asit dağlamasının ardından uygulanan total-etch bağlayıcı sistemle elde edilen bağlanma direnci değerlerinden daha düşük oldukları bildirilmiştir.<sup>18</sup> Diğer bir çalışmada, iki total-etch ve iki self-etch bağlayıcı sistemin mineye bağlanma direnci karşılaştırılmış ve total-etch sistemlerle elde edilen değerlere kıyasla, self-etch sistemlerle elde edilen bağlanma direnci değerlerinin daha düşük olduğu saptanmıştır.<sup>19</sup> Bir başka çalışmada; bir self-etch ve üç total-etch bağlayıcı sistemle dentinde bağlanan kompozit bir materyal için; en düşük bağlanma direnci değerlerinin self-etch bağlayıcı sistem tarafından gösterildiği,

çalışmadaki en yüksek değerleri ise total-etch bağlayıcı sistemlerden birinin ortaya koyduğu bildirilmiştir.<sup>20</sup>

Buna karşılık, kompozit materyallerin mineye, bir total-etch ve üç self-etch bağlayıcı sistemle bağlandığı bir başka çalışmada, self-etch primerlerin mine yüzeyinde, geleneksel fosforik asitle elde edilene benzer bir demineralizasyon meydana getirdikleri öne sürülmüş ve self-etch primer bağlayıcı sistemlerle, total-etch bağlayıcı sistemden elde edilen değerlere yakın değerlerin elde edilebildiği ve mine yüzeyine kompozit materyallerin bağlanmasında alternatif olarak kullanılacakları bildirilmiştir.<sup>21</sup> Diğer bir çalışmada ise, iki total-etch ve üç self-etch primer bağlayıcı sistemle mineye bağlanan kompozitlerin makaslama bağlanma direnci değerleri araştırılmış ve çalışmadaki en düşük bağlanma direnci değerlerini gösteren bir total-etch bağlayıcı sistem dışında çalışmada yer alan bütün total ve self-etch bağlayıcı sistemlerin, birbirine yakın bağlanma direnci değerleri ortaya koydukları ve yeterli bağlanma direnci sağlayabilecekleri ileri sürülmüştür.<sup>22</sup>

Mineye self-etch sistemler uygulanırken adezyonun artırılması için, bu sistemlerin alternatif uygulanma şekillerinin de mineye bağlanma değerlerini arttırabileceği bildirilmektedir; Bu alternatif yöntemler; "self-etch bağlayıcı sistemin mineye, önerilen süreden daha uzun bir süre boyunca uygulanması, self-etch bağlayıcı sistem uygulanmadan önceden minenin frezle pürüzlendirilmesi, self-etch bağlayıcı sistemle mine yüzeyinin etkili bir biçimde ovularak hemen akabinde self-etch bağlayıcı sistemin mine yüzeyine tekrar uygulaması ve self-etch sistem uygulanmadan önce geleneksel bir fosforik asit prosedürünün mine yüzeyine uygulanması vb." şeklinde sıralanabilirler.<sup>4</sup> Bir çalışmada, "zımpara kağıdı, elmas frez, sono-abrazyon, air-abrazyon ve lazer" gibi alternatif yöntemlerle mine yüzeylerinin pürüzlendirilmesini takiben bir self-etch ve bir tek-basamaklı total-etch bağlayıcı sistem uygulanarak kompozit örnekler bağlanmış ve çalışmadan elde edilen bağlanma direnci değerlerinin belirgin olarak yükseldikleri rapor edilmiştir.<sup>23</sup> Yapılan bir başka çalışmada, hiç pürüzlendirilmemiş ve önceden pürüzlendirilmiş mine yüzeylerine 1 total-etch ve 4 self-etch bağlayıcı sistem uygulanmış ve bütün self-etch bağlayıcı sistemlerin pürüzlendirilmiş minede, pürüzlendirilmemiş mineye göre daha yüksek bağlanma direnci değerleri gösterdikleri ortaya konmuştur.<sup>24</sup> Diğer



bir çalışmada, fırçasız (inaktif) ve fırça ile ovularak (aktif) mine yzeilerine uygulanan self-etch primer bağlayıcı sistemlerde, aktif (fırçalı) uygulamayla elde edilen bağlanma direnci değerlerinin, inaktif (fırçasız) uygulamayla elde edilen değerlerden belirgin olarak yüksek oldukları bildirilmiştir.<sup>25</sup>

Bağlanma direnci değerleri, kullanılan restoratif materyalin çeşidine göre de farklılık gösterebilmektedir. Örneğin süt ve daimi diş dentinine bağlanmanın araştırıldığı bir çalışmada; üç kompomer materyalin, bir rezin-modifiye cam iyonomer simana oranla daha yüksek bağlanma direnci değerleri ortaya koydukları bildirilmiştir.<sup>26</sup> Diğer bir çalışmada, mine ve dentine makaslama bağlanma direnci değerleri ölçülen kompozit örneklerin, kompomer örneklerden daha yüksek bağlanma direnci değerleri gösterdikleri bildirilmiştir.<sup>27</sup> Fissur rtc resin materyallerin mineye birer total-etch ve self-etch bağlayıcı sistemle uygulandıkları bir başka çalışmada, self-etch bağlayıcı sistemle elde edilen makaslama bağlanma direnci değerlerinin, total-etch sistemle elde edilen değerlere oranla daha yüksek oldukları ileri srlmştir.<sup>28</sup>

Restorasyonların farklı diş dokularına uygulanmasının da bağlanma direnci değerlerinde farklılığa yol açabileceği ve mine-dentin dokularındaki bağlanmalar karşılaştırıldığında, mine yüzeyindeki bağlanmaların klinik olarak daha iyi sonuçlar sağlayacağı ileri srlmştir.<sup>4</sup>

Ortamdaki nemin mine yüzeyindeki varlığının, bağlanma direnci değerlerini etkilemediğini ileri süren araştırmacılar vardır. Örneğin bir makaslama bağlanma direnci çalışmasında araştırmacılar, iki total-etch bağlayıcı sistemin, % 35'lik fosforik asitle dağlama işlemini takiben nemli ve kuru mineye uygulanmasının ardından elde edilen bağlanma değerleri arasında istatistiksel düzeyde farklılık bulunmadığını ve dolayısıyla nem varlığının minenin bağlanma direnci değerlerini belirgin şekilde azaltmadığını ileri sürmüşlerdir.<sup>29</sup> Diğer taraftan, restorasyonun yapıldığı ortamda bulunan nem varlığı ve mine yzelerinin nemden yeterince izole edilememesinin, bağlanma direnci değerlerini etkileyebileceği bildirilmiştir. Örneğin bir çalışmada, minenin tükürükle kontamine olmasının ardından, asitle dağlama prosedürünün uygulandığı mine yzelerinde kompozitlerin mineye bağlanma direnci değerlerinin düştüğü rapor edilmiştir.<sup>30</sup>

Kompozit rezin materyallerin ve asitle dağlama işleminin dişlere uygulanmaları özel bir teknik hassasiyet gerektirmekte ve mine yzelerinin nemden yeterince izole edilememesi, adeziv materyallerin mineye adezyonlarında güçlük oluşturabilmektedir. Özellikle klinik olarak ocuk hastalarda çalışmanın zor olması, çocuklarda tükürük salgısının fazla ve süt dişlerinin boyutsal olarak küçük olmaları gibi sebeplerle, süt dişlerinin nemden izole edilebilmeleri oldukça zordur ve bu da restorasyonların başarı düzeylerini etkileyebilmekte ve klinik ömürlerini azaltabilmektedir. Bu açıdan, ilgili dişin tükürükle kontamine olmaması için, total-etch ve self-etch bağlayıcı sistemlerin ve rezin-bazlı restoratif materyallerin uygulanması sırasında, hem erişkin, hem de özellikle ocuk hastalarda, çalışma süresinin mümkün olduğunca kısa tutulması önem kazanmaktadır. Bizim alışmamızda bağlayıcı sistemlerin ve kompozit örneklerin polimerizasyonları için, hem uzun yıllardır diş hekimliği kliniklerinde başarılı bir biçimde kullanılmakta olan geleneksel bir halojen işik kaynağı, hem de son yıllarda piyasaya sürülen ve daha kısa srelerde polimerizasyon sağlayarak klinik çalışma süresini nispeten kısaltabilen bir LED işik kaynağı kullanılmıştır. Çalışmamız geleneksel ve yeni işik kaynakları kıyaslanarak değerlendirildiğinde, örneklerden elde edilen makaslama bağlanma direnci değerleri arasında istatistiksel bir farklılık söz konusu olmadığı ve hatta değerlerin birbirlerine oldukça yakın oldukları izlenmiştir. Bundan dolayı, hem LED işik kaynaklarının geleneksel halojen işik kaynakları gibi dişlerin restorasyonları sırasında etkili biçimde kullanılabilecekleri ve hem de erişkin ve ocuk hastalarda ve özellikle süt dişlerinde klinik çalışma süresini nispeten kısaltmaları ve böylelikle çalışma kolaylığı sağlayabilmeleri nedeniyle tercih edilebilecekleri dşnlmştir.

Mevcut alışmamızda ayrıca, kompozit rezin örneklerin süt dişi minesine bağlanmaları için hem önceden bir asitle dağlama prosedürü gerektiren geleneksel bir total-etch bağlayıcı sistem, hem de kendiliğinden bir asitle dağlama prosedürü gerçekleştirdiği ileri sürülen bir self-etch bağlayıcı sistem kullanılarak makaslama bağlanma direnci testi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları bağlayıcı sistemler bakımından değerlendirildiğinde; çalışmada süt dişi minesine total-etch bağlayıcı sistemle bağlanan kompozit rezin örneklerden elde edilen makaslama bağlanma direnci değerlerinin, self-etch bağlayıcı

sistemle uygulanan kompozit örneklerden elde edilen makaslama bağlanma direnci değerlerine göre istatistiksel olarak daha yüksek oldukları gözlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Bununla beraber, kompozit materyallerin mineye ortalama 16-24 MPa 'lık bir dirençle bağlanmalarının, çiğneme kuvvetlerini karşılayabilmeleri bakımından yeterli olacağı bildirilmektedir.<sup>69</sup> Mevcut çalışmada, total-etch bağlayıcı sistemle süt dişi minesine bağlanan kompozit rezin örneklerden elde edilen ortalama makaslama bağlanma direnci değerlerinin sırasıyla; (20,702 ± 2,02237 MPa) (Halojen) ve (20,924 ± 1,83589 MPa) (LED) ve self-etch bağlayıcı sistemle süt dişi minesine bağlanan kompozit örneklerden elde edilen ortalama makaslama bağlanma direnci değerlerinin ise sırasıyla; (15,946 ± 1,95997 MPa) (Halojen) ve (15,977 ± 1,69711 MPa) (LED) biçiminde oldukları görülmektedir. Buna göre çalışmadan elde edilen değerlerin dişlere etkiyen çiğneme kuvvetlerini karşılayabilecek düzeyde oldukları sonucuna varılmıştır. Bu sonuca göre; kompozit rezinlerin mineye bağlanmalarında, geleneksel total-etch bağlayıcı sistemler gibi self-etch bağlayıcı sistemlerin de klinik olarak kullanılabilecekleri ve ayrıca, hem yaşı çok küçük olan çocuk hastalarda ve hem de uyum veya işbirliği sağlanmasının zor olduğu problemlili veya engelli çocuk, erişkin veya yaşlı hastalarda, ayrı bir asitle dağlama prosedürünü ortadan kaldırarak klinik çalışma süresini kısaltmaları sebebiyle tercih edilebilecekleri düşünülmüştür.

Genel olarak makaslama bağlanma direnci çalışmalarında, mine-kompozit ara yüzeylerinde en sık rastlanan kırık tipinin "adeziv" tip kırılmalar olduğu bildirilmektedir.<sup>11</sup> Bu çalışmada da, total-etch ve self-etch bağlayıcı sistemler kullanılarak süt dişi minesine bağlanan kompozit rezin örnekleri ait kırılma tiplerinin; her iki sistemde de en çok "adeziv tipte" oldukları gözlenmiştir. İlâveten, total-etch sistemde sırasıyla "minede koheziv" ve "karışık" tip kırılmalar izlenirken, "kompozitte koheziv" tipte kırılma örneğine rastlanmamıştır. Self-etch sistemde ise benzer şekilde en fazla "adeziv" tip kırılma izlenirken, adeziv kırılmayı "minede koheziv" tip kırılmanın takip ettiği gözlenmiş, buna karşılık "karışık" veya "kompozitte koheziv" kırılma tipi gösteren örnekler ise görülmemiştir.

Çalışmada; giriş kısmında belirtilmiş olan ve "süt dişi minesine bir self-etch bağlayıcı sistem ile bağlanacak olan kompozit rezin örneklerden elde edilecek bağlanma

direnci değerlerinin, çalışmada bir total-etch bağlayıcı sistemle süt dişi minesine bağlanacak kompozit rezin örneklerden elde edilen bağlanma direnci değerlerine yakın olacağı ve dolayısıyla self-etch bağlayıcı sistemlerin de süt dişlerinin kompozit rezin restorasyonlarında kullanılabilecekleri" şeklindeki hipotez kabul edilmiştir. Buna göre bu çalışmada varılan sonuçlar aşağıda belirtilmiştir:

- 1- Total-etch bağlayıcı sistemle elde edilen makaslama bağlanma direnci değerlerinin, self-etch bağlayıcı sistemle elde edilen makaslama bağlanma direnci değerlerinden daha yüksek olmakla birlikte, her iki tip bağlayıcı sistemle elde edilen makaslama bağlanma direnci değerlerinin de çiğneme kuvvetlerini karşılama açısından yeterli düzeyde oldukları ve bu yüzden her iki sistemin de başarılı buldukları düşüncesine varılmıştır.
- 2- Ayrıca çalışmada, her iki ışık kaynağı arasında etkinlik düzeyi açısından fark olmadığı ve hem geleneksel halojen ve hem de LED ışık kaynakları ile sağlanan bağlanma prosedürlerinin de başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.
- 3-Bunun yanı sıra, özellikle tükürük izolasyonunun ve teknik hassasiyetin zor sağlanabildiği küçük çocuklarda ve uyum problemi yaşanan engelli çocuk veya erişkin hastalarda veya yaşlı bireylerde de çalışma süresinin kısaltan self-etch bağlayıcı sistemin ve LED ışık kaynağının tercih edilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Jain P, Pershing A. Depth of cure and microleakage with high-intensity and ramped resin-based composite curing lights. *J Am Dent Assoc.* 2003;134:1215-23.
2. Swift EJ, Perdigao J, Heymann HO. Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art. *Quintessence Int.* 1995;26:95-110.
3. Swift EJ Jr: Dentin/enamel adhesives: review of the literature. *Pediatr Dent.* 2002;24:456-61.
4. Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, et al. Adhesives and cements to promote preservation dentistry. *Oper Dent (Suppl).* 2001;6:119-44.
5. Küçükeşmen Ç. Florozisli daimi insan dişlerinde, iki farklı bağlanma sisteminin, mineye bağlanma üzerine etkilerinin, in vitro olarak incelenmesi. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, A.Ü Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Doktora Tezi. 2004:35-6 (Prof. Dr. Hayriye Sönmez).
6. Rahlotis C, Kakaboura A, Loukidis M, Vougiouklakis G. Curing efficiency of various types of light-curing units. *Eur J Oral Sci.* 2004;112:89-94.

7. Vandewalle KS, Roberts HW, Tiba A, Charlton DG. Thermal emission and curing efficiency of LED and halogen curing lights. *Oper Dent.* 2005;30:257-64.
8. Rueggeberg FA, Ertle JW, Mettenburg DJ. Polymerization depths of contemporary light-curing units using microhardness. *J Esthet Dent.* 2000, 12:340-9.
9. Sturdevant CM, Roberson TM, Heymann HO, Sturdevant Jr: The art and science of operative dentistry. 3. Baskı, s.241-6, Mosby-Year Book Inc, St Louis, Baltimore, Berlin (1995).
10. Rosa BT, Perdigao J. Bond strength of nonrinsing adhesives. *Quintessence Int.* 2000;31:353-8.
11. Ateyah N, Akpata E: Factors affecting shear bond strength of composite resin to fluorosed human enamel. *Oper Dent.* 2000;25:216-22
12. Woronko GA, St Germain HA, Meiers JC. Effect of dentin primer on the shear bond strength between composite resin and enamel. *Oper Dent.* 1996;21:116-21.
13. Neme AL, Evans DB, Maxson BB. Evaluation of dental adhesive systems with amalgam and resin composite restorations: comparison of microleakage and bond strength results. *Oper Dent.* 2000;25:512-9.
14. Finger J, Balkenhol M. Practitioner variability effects on dentin bonding with an acetone-based one-bottle adhesive. *J Adhes Dent.* 1999;1:311-4.
15. Miyazaki M, Onose H, Moore BK. Effect of operator variability on dentin bond strength of two-step bonding systems. *Am J Dent.* 2000;13:101-4.
16. Dörfer CE, Staehle HJ, Wurst MW, Duschner H, Pioch T. The nanoleakage phenomenon: influence of different dentin bonding agents, thermocycling and etching time. *Eur J Oral Sci.* 2000; 108:346-51.
17. Asmussen E, Peutzfeldt A. Short and long term bonding efficacy of a self-etching, one-step adhesive. *J Adhes Dent.* 2003;5:41-5.
18. Bishara SE, Gordan VV, Vonwald L, Jakobsen JR. Shear bond strength of composite, glass ionomer, and acidic primer adhesive systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115:24-8.
19. Kanemura N, Sano H, Tagami J. Tensile bond strength to and SEM evaluation of ground and intact enamel surfaces. *J Dent.* 1999;27:523-30.
20. Ateyah NZ, Elhejazi AA. Shear bond strengths and microleakage of four types of dentin adhesive materials. *J Contemp Dent Pract.* 2004;5:63-73.
21. Hannig M, Reinhardt KJ, Bott B. Self-etching primer vs phosphoric acid: An alternative concept for composite-to-enamel bonding. *Oper Dent.* 1999;24:172-80.
22. Fritz UB, Diedrich P, Finger WJ. Self-etching primers-an alternative to the conventional acid etch technique. *J Orofac Orthop.* 2001;62:238-45.
23. Van Meerbeek B, De Munck J, Mattar, D, Van Landuyt K. Lambrect PMicrotensile bond strengths of an etch&rinse and self-etch adhesive to enamel and dentin as a function of surface treatment. *Oper Dent.* 2003;28:647-60.
24. Perdigao J, Geraldeli S. Bonding characteristics of self-etching adhesives to intact versus prepared enamel. *J Esthet Restor Dent.* 2003;15:32-41.
25. Miyazaki M, Hinoura K, Honjo G, Onose H. Effect of self-etching primer application method on enamel bond strength. *Am J Dent.* 2002;15:412-6.
26. El-Kalla IH, Garcia-Godoy F. Bond strength and interfacial micromorphology of compomers in primary and permanent teeth. *Int J Paediatr Dent.* 1998;8:103-14.
27. Miyazaki M, Iwasaki K, Onose H. Adhesion of single application bonding systems to bovine enamel and dentin. *Oper Dent.* 2002;27:88-94.
28. Al-Sarheed MA. Evaluation of shear bond strength and SEM observation of all-in-one self-etching primer used for bonding of fissure sealants. *J Contemp Dent Pract.* 2006;7:9-16.
29. Özden N, Akaltan F. Bağlantı ajanlarının mine ve dentin yüzeyindeki makaslama bağlantı dirençlerinin değerlendirilmesi. *A.Ü. Diş Hek Fak.* 2002;29:137-42.
30. Frankerberger R, Kramer N, Petschelt A. Long-term effect of dentin primers on enamel bond strength and marginal adaptation. *Oper Dent.* 2000;25:11-9.