

İki Farklı Materyal ve Bağlayıcı Ajanın Kopma Dirençlerinin Süt Dişlerinde Değerlendirilmesi

The Evaluation of Fracture Resistance of Two Different Materials and Bonding Agents in Primary Teeth

Derya CEYHAN^{1*} Zuhul KIRZIOĞLU¹ Z. Zahit ÇİFTÇİ²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Isparta

²Akdeniz Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Antalya

Öz

Bu çalışmada, indirekt olarak hazırlanan ve farklı adeziv rezin bazlı ajanlar ile süt dişlerine yapıştırılan kompozit ve kompomer onleylerin kopma dirençlerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Çürüksüz 20 adet süt dişinin kökleri, kronlarından ayrıldı. Kron kısımları, okluzal yüzeye paralel şekilde kesilerek homojen bir dentin tabakası elde edildi. Işık ile birincil ve polimerizasyon fırını ile ikincil polimerizasyon uygulanarak kompozit ve kompomer onleyler hazırlandı. Diş örnekleri, kullanılacak materyallere göre 4 gruba ayrıldı: Grup1(Kompozit onley+Çok aşamalı yapıştırma ajanı), Grup 2(Kompozit onley+Self-adeziv yapıştırma ajanı), Grup3(Kompomer onley+Çok aşamalı yapıştırma ajanı), Grup4(Kompomer onley+Self-adeziv yapıştırma ajanı). Kompozit ve kompomer onleyler yapıştırılan diş örneklerinden çubuk şeklinde örnekler hazırlandı, mikrogerilim test cihazında kopma değerleri kaydedildi ve Mann Whitney-U testi ile karşılaştırıldı.

Elde edilen 59 test örneğinin kopma değerlerinin 2.5-15.8MPa arasında değiştiği görüldü. Restorasyon materyalleri arasında (Grup 1-3/Grup 2-4) farklılık bulunmazken ($p>0.05$), yapıştırma ajanları arasında (Grup 1-2/Grup 3-4) anlamlı farklılık olduğu ($p<0.01$) görüldü. Çok aşamalı adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı ile yapıştırılan örneklerin kopma direnci daha yüksek bulundu.

Aşırı madde kayıplı süt dişlerinin restorasyon başarısının artırılmasında, ışık ile polimerizasyonun yanı sıra ısı ile polimerizasyon sağlanarak indirekt restorasyonlar uygulanması avantaj sağlamaktadır. Çok aşamalı adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı başarılı olmakla birlikte içeriğine, üretici firma önerilerine özen gösterilmesi önem taşımaktadır.

Anahtar sözcükler: Bağlayıcı ajan, mikrogerilim, onley, rezin, süt dişleri

Abstract

This study aimed to evaluate fracture resistance of indirect composite/compomer onlays bonded to primary teeth with different adhesive resin based agents.

Roots of 20 non-carious primary teeth were separated from their crowns. Crowns were cut parallel to occlusal surface and a homogeneous dentin layer was obtained. Primary polymerization with light and secondary polymerization with polymerization furnace were applied to prepare composite/compomer onlays. Tooth samples were divided into 4 groups according to materials: Group1(Composite onlay+Multi-step adhesive agent), Group2(Composite onlay+Self-adhesive agent), Group3(Compomer onlay+Multi-step adhesive agent), Group4(Compomer onlay+Self-adhesive agent). Rod-shaped samples were prepared from tooth samples, fracture values were recorded in micro-tensile test device and compared with Mann Whitney-U test.

Fracture values of obtained 59 test samples varied between 2.5-15.8MPa. While there was no difference between restoration materials (Group 1-3/Group 2-4)($p>0.05$), there was a significant difference between bonding agents (Group 1-2/Group 3-4)($p<0.01$). Fracture resistance of the samples bonded with multi-step adhesive resin based agent was found to be higher.

It is advantageous to apply indirect restorations by polymerizing with heat as well as by light for increasing restoration success of extensively damaged primary teeth, multi-step adhesive resin based agent is successful, however to take care of its content and manufacturer's recommendations is important.

Keywords: Bonding agent, micro-tensile, onlay, resin, primary teeth

* Sorumlu yazar/Corresponding author: deryaceyhan@sdu.edu.tr

Başvuru Tarihi/Received Date: 16.08.2018

Kabul Tarihi/Accepted Date: 25.01.2019

GİRİŞ

Günümüzde, diş hekimliği alanında kullanılan tekniklerin, materyallerin geliştirilmesi ve her yaş grubundan hastaların kendi dişlerine veya benzer estetik restorasyonlara sahip olma isteği, restoratif yaklaşımların önemini pekiştirmiştir. Aşırı madde kayıplı süt dişlerinin çekimli tedaviler yerine direkt veya indirekt rezin restorasyonlar ve çeşitli estetik kronlar ile tedavi edilmesi de poplarite kazanmaya başlamıştır. Bununla beraber, çocuk hastalarda çalışma süresinin kısa olması ve kooperasyon sorunları, ideal direkt restorasyonların uygulanabilirliğini kısıtlamaktadır. Çocuk hastalarda, klinik uygulama aşamaları kolay ve kısa süreli olan, kolay hazırlanan ve uygulanan ve estetik ihtiyaçları karşılayan tedavilere ihtiyaç duyulmaktadır.

İndirekt rezin restorasyonlar; çocuk hastaların koltukta oturma sürelerini kısaltmakta, dişlerin doğal formlarının sağlanabilmesini mümkün kılmakta, ağız içi nem hassasiyeti durumunu elimine ederek ve ağız dışında gerçekleştirilen tabakalı uygulamalar ve polimerizasyon ile polimerizasyon büzülmesinden kaynaklanan kenar sızıntısı, renklenme ve post-operatif hassasiyet gibi problemleri engellemektedir.^{1,2} Dolayısıyla uygulanan tedavilerin başarılı ve uzun ömürlü olması sağlanmaya çalışılmaktadır.

Süt dişlerinin yapısı ve içeriği daimi dişlerden farklılık göstermektedir. Süt dişleri, daha ince bir dentin tabakası ve daha zayıf bir mineralizasyon içeriğine sahiptir. Sekonder dentin sekresyonu ve pulpal tamir kapasitesinin zamanla azalması, çürüğün hızla ilerleyerek pulpaya ulaşmasına yol açmaktadır.³ Bu özellikler, süt dişlerinin vakit kaybedilmeden en kolay ve ideal yöntemle tedavi edilmesini kaçınılmaz kılmaktadır.

Başarılı rezin restorasyonlar için diğer bir önemli nokta da rezin ve diş arasında sağlanan güçlü ve stabil bir bağlantıdır. Bu amaçla, farklı adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanları piyasaya sürülmüştür. Geleneksel çok aşamalı adeziv rezin bazlı ajanların, diş yüzeyinin hazırlanmasını gerektiren basamaklar içerdiği ve etkinliğinin de

teknik hassasiyete bağlı olduğu bildirilmiştir.⁴ Bu hassasiyeti ortadan kaldırmak ve uygulamaları kolaylaştırmak için, diş yüzeyinin hazırlanmasını gerektirmeyen self-adeziv rezin bazlı ajanlar geliştirilmiştir.

Aşırı harap süt dişlerinin ideal şekilde restore edilebilmesi için bir alternatif olan indirekt onley restorasyonlar ve bu restorasyonların yapıştırılmasında uygulanabilecek adeziv rezin bazlı ajanların başarısı ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu yaklaşımın klinik uygulamalarda yaygınlaştırılması ve başarısının artırılması için daha fazla sayıda çalışma yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada, indirekt olarak hazırlanan ve farklı adeziv rezin bazlı ajanlar ile süt dişlerine yapıştırılan kompozit ve kompomer onley restorasyonların kopma dirençlerinin mikrogerilim test cihazı ile değerlendirilmesi amaçlandı.

GEREÇ ve YÖNTEM

Diş örneklerinin hazırlanması

Bu çalışmada, yeni çekilen ve %10'luk formalin solusyonunda bekletilen çürüksüz ve 1/3 kök rezorpsiyonlu 20 adet süt dişi kullanıldı. Dişlerin üzerindeki yumuşak doku artıkları ve diğer eklentiler, kretuvar ve pomza-lastik yardımıyla temizlendi. Dişlerin kök bölümü, mine sement sınırının 2 mm altından olacak şekilde su soğutması ve elmas separe yardımıyla ayrıldı. Dişlerin kron kısımları, 2x2x3 cm boyutlarında akrilik rezin bloklara (Panacryl, Ethicon, Johnson&Johnson, Amerika Birleşik Devletleri) siyonoakrilat rezin (Pattex, Henkel, Almanya) ile sabitlendi. Sabitlenen kron kısımları, okluzal yüzeyden pulpa dokusuna doğru okluzal yüzeye paralel olacak şekilde su soğutması altında elmas separe ile kesildi. Açığa çıkan dentin yüzeyi, homojen bir dentin yüzeyi ve smear tabakası elde etmek için 600 gritlik su zımparası ile 10 sn zımparalandı.

Restorasyonların Hazırlanması

Kompozit ve kompomer materyaller, 3 mm kalınlığında onleyler hazırlamak için aynı boyutlarda kalıplara siman spatülü yardımı ile

tabakalı olarak yerleştirildi ve her bir tabaka 20 sn (Blue Swan, Dentanet, Türkiye) polimerize edildi. Ön polimerizasyon işlemi sonrası onley restorasyonlar ikinci polimerizasyon işlemi için Lumamat 100 polimerizasyon fırınına (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) yerleştirildi ve üretici firmanın önerileri doğrultusunda (Tablo 1) ikincil polimerizasyon sürecine tabi tutuldu.

Restorasyonların Diş Örneklerine Yapıştırılması

Diş örnekleri, kullanılacak materyallere göre rastgele olarak ayrıldı ve 4 grup oluşturuldu:

Grup 1: Hibrit kompozit (Filtek™ Z250, 3M Espe, Almanya) + Çok aşamalı adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı (Multilink, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) (n=5)

Tablo1. Çalışmada kullanılan cihaz ve materyallerin uygulama prosedürleri

Ürün Adı ve Firması	İçeriği	Uygulama Prosedürü
Lumamat 100 Polimerizasyon Fırını (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein)		Kompozit onley restorasyonlar, polimerizasyon fırınının üçüncü programında ikincil polimerizasyon işlemine tabi tutuldu. Kompomer onley restorasyonlar, polimerizasyon fırınının ikinci programında ikincil polimerizasyon işlemine tabi tutuldu.
Filtek Z250 (Hibrit Kompozit) (3M Espe, Almanya)	Silan ile modifiye edilmiş seramik, Bis-EMA6, UDMA, Bis-GMA, TEGDMA ve alüminyum oksit	Tabakalar halinde yerleştirildi ve her bir tabakaya 20 sn ışık uygulaması yapıldı.
Dyract eXtra (Dentsply, Amerika Birleşik Devletleri)	Polimerize edilebilir dimetakrilat rezin, 2,2-bis[4-(2-metakriloksi)etoksi]fenil]propan, trimetilolpropan trimetakrilat, TEGDMA ve stronsiyum florid	Tabakalar halinde yerleştirildi ve her bir tabakaya 20 sn ışık uygulaması yapıldı.
RelyX U200 (Self-adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı, dual-cure) (3M Espe, Almanya)	Baz: Cam tozu, 2-propenoik asit, 2 metil-.3-(trimetoksil)propil ester, feniltrimetoksi silan, hacim verici, 2-metil-, 1.1'-[1-(hidroksimetil)-1,2-etandiol] ester, 2-hidroksi-1,3-propandiol dimetakrilat, fosfor oksit, TEGDMA, silan ile modifiye edilmiş silika, okside cam kimyasalları, sodyum persulfat, t-butil per-3,5,5-trimetil heksanoat, asetik asit, bakır tuzu ve monohidrat Katalizör: Cam tozu, 2-propenoik asit, 2 metil-.3-(trimetoksil)propil ester, hacim verici, dimetakrilat, 1,12-dodekan dimetakrilat, barbiturik asit, silan ile modifiye edilmiş silika, sodyum p-toluensulfonat, kalsiyum hidroksit, metakrilatlanmış alifatik amin, 2,6-di-t-butil-p-krezol, 2-metil-, 2-[(2-hidroksietil)(3-metoksipropil)amino]etil ester ve titanyum oksit	Onley restorasyonların iç yüzü kumlandı, temizlendi, kurutuldu. Karıştırma kağıdına yapıştırma ajanının baz ve katalizörü 1:1 oranında sıkıldı, karıştırıldı, diş yüzeyine uygulandı, onley restorasyonlar yerleştirildi ve 20 sn ışık uygulaması yapıldı.
Multilink (Çok aşamalı adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı, self-cure) (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein)	Monobond S: Etanol Primer A: 2,2'-[(4-metilfenil)imino] bisetanol Primer B: Fosfonik asit akrilat ve HEMA Baz ve Katalizör: Dimetakrilatlar, HEMA, inorganik doldurucular, yiterbiyum triflorid, başlatıcılar, stabilize ediciler ve pigmentler	Onley restorasyonların iç yüzü kumlandı, temizlendi, kurutuldu, Monobond S uygulandı ve 60 sn beklenip kurutuldu. Multilink Primer A ve B eşit oranda karıştırılarak diş yüzeyine 30 sn uygulandı ve hava ile inceltildi. Multilink baz ve katalizörü 1:1 oranında karıştırıldı, diş yüzeyine uygulandı, onley restorasyonlar yerleştirildi ve 40 sn ışık uygulaması yapıldı.

Grup 2: Hibrit kompozit (Filtek™ Z250, 3M Espe, Almanya) + Self-adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı (RelyX U200, 3M Espe, Almanya) (n=5)

Grup 3: Kompomer (Dyract eXtra, Dentsply, Amerika Birleşik Devletleri) + Çok aşamalı adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı (Multilink, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) (n=5)

Grup 4: Kompomer (Dyract eXtra, Dentsply, Amerika Birleşik Devletleri) + Self-adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı (RelyX U200, 3M Espe, Almanya) (n=5)

Hazırlanan kompozit ve kompomer onley restorasyonlar, üretici firmanın önerileri doğrultusunda (Tablo 1) yapıştırma ajanları kullanılarak hazırlanan diş örneklerine yapıştırıldı.

Mikrogerilim Bağlanma Dayanımı Ölçümü

Kompozit ve kompomer onley restorasyonlar yapıştırılan diş örnekleri, düşük hızda dönen su soğutmalı kesme cihazına (Isomet 1000, Buehler, Amerika Birleşik Devletleri) yerleştirildi ve 1.00 ± 0.03 mm² yüzey alanına sahip çubuk şeklinde örnekler hazırlandı. Bu örneklerden, X20 büyütmede stereomikroskop (SZ-PT Olympus, Japonya) altında inceleme yapılarak 1., 2. ve 3. gruplar için 15'er 4. grup için 14 adet olmak üzere toplam 59 örnek test için uygun bulundu. Çubuk şeklindeki örnekler, siyonaakrilat içerikli yapıştırıcı kullanılarak her iki tarafından mikrogerilim test cihazına (Microtensile tester, Bisco, Amerika Birleşik Devletleri) yapıştırıldı ve 1 mm/dk hızında çalışan mikrotensil test cihazında kopma değerleri Newton (N) cinsinden kaydedildi. N cinsinden elde edilen değerler, yüzey alanına bölünerek megapaskala (MPa) çevrildi.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, SPSS paket programının 23.0 sürümü (IBM SPSS Inc., Chicago, Amerika Birleşik Devletleri) kullanıldı. Mann Whitney-U testi ile grupların kopma değerleri karşılaştırıldı. $p < 0.05$, istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Gruplara göre mikrogerilim testi ile tespit edilen kopma değerleri Tablo 2'de sunulmaktadır. Elde edilen 59 test örneğinin kopma değerlerinin 2.5-15.8 MPa arasında değiştiği görüldü. İstatistiksel olarak Mann Whitney-U testi ile yapılan karşılaştırmada; çok aşamalı adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı ile yapıştırılan kompozit ve kompomer restorasyon materyalleri arasında (Grup 1 ile 3 arasında) ve self-adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı ile yapıştırılan kompozit ve kompomer restorasyon materyalleri arasında (Grup 2 ile 4 arasında) farklılık bulunmadı ($p > 0.05$). Çok aşamalı adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı ile yapıştırılan kompozit ve self-adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı ile yapıştırılan kompozit restorasyon materyalleri arasında (Grup 1 ile 2 arasında) ve çok aşamalı adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı ile yapıştırılan kompomer ve self-adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı ile yapıştırılan kompomer restorasyon materyalleri arasında (Grup 3 ile 4 arasında) önemli düzeyde anlamlı farklılık saptandı ($p < 0.01$). Çok aşamalı adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı ile yapıştırılan kompozit ve kompomer restorasyon materyallerinin kopma direnci daha yüksek bulundu.

Tablo 2. Gruplara göre mikrogerilim testi ile tespit edilen kopma değerleri

Gruplar	Örnek sayısı (n)	Kopma değerleri (MPa)			
		Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart deviasyon
Grup 1	15	6.2	12.6	10.2	1.963
Grup 2	15	2.5	8.9	5.8	2.048
Grup 3	15	6.1	15.8	10.4	3.269
Grup 4	14	2.7	9.9	5.7	1.898

TARTIŞMA

Adeziv restorasyonların başarısı ile ilgili in vivo çalışmalar yürütmek; hasta takibinin zorluğu, yüksek maliyet gereksinimi ve etik problemler nedeniyle güçlük yaratmaktadır. Materyallerin bağlanma dayanımının uygulama sonrası oldukça yüksek olduğu, fakat zamanla azaldığı belirtilmektedir.⁵ İn vitro çalışmalar, materyallerin prognozuna dair kısa sürede, ekonomik sonuçlar sunarak klinisyenlere rehberlik etmektedir. Materyallerin bağlanma performansının değerlendirilmesinde mikrogerilim bağlanma dayanım testi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu test ile elde edilen verilerin; dişlerin çekimden sonra bekletilme ortamı ve süresinden, kullanılan dişlerin özelliklerinden, yüzey muamelesinden, uygulanan bağlayıcı ajanın içeriğinden ve uygulama prosedürlerinden ve restorasyon materyalinin tipinden etkilendiği bildirilmiştir.^{6,7}

Dişler çekilir çekilmez test işlemlerinin yapılması genellikle mümkün olmamaktadır. Test aşamasına kadar dişlerin dehidrate olmasını önlemek ve dezenfeksiyonunu sağlamak için %10'luk formalin solusyonunda bekletilmesinin^{8,9} ve 6 aya kadar kullanılmasının¹⁰ bağlanma dayanım değerlerinde değişiklik meydana getirmediği bildirilmiştir. Çalışmamızda kullanılan dişler %10'luk formalin solusyonunda 1 ay bekletilmiştir.

Daimi dişlerin dentin mineral içeriğinin, dentin tübüllerinin ve intertübuler dentin alanlarının yoğunluğunun süt dişlerinden farklılık gösterdiği çalışmalarda belirtilmiştir.^{11,12} Rezin içerikli materyallerin süt ve daimi diş dentinine bağlanma dayanımını değerlendiren çalışmalarda, daimi dişler için daha yüksek değerler elde edilmiştir.^{13,14} Farklı adeziv sistemler kullanılarak süt ve daimi diş dentinine uygulanan rezin içerikli restorasyonun bağlanma dayanımını değerlendiren çalışmada, 2 yıllık suda bekletme sürecinin ardından daimi diş dentinine göre süt dişi dentinine bağlanma dayanımının daha fazla oranda azaldığı ve tek aşamalı self-adeziv sistemlerin bağlanma dayanımlarının daha düşük olduğu görülmüştür. Süt dişlerinin organik matriks içeriğinin daimi dişlerden fazla

olmasının, kollajenolitik aktiviteyi arttırdığı ve daha fazla oranda kollajen bozulması ile sonuçlandığı ve bağlanma dayanımının zamanla düştüğü belirtilmiştir.¹⁵ Süt dişlerinde materyallerin bağlanma dayanımı ile ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcut olduğu göz önüne alındığında, çalışmamızda kullanılan çok aşamalı adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanları ile edilen bağlanma dayanım değerlerinin daha yüksek olması, süt dişlerinin restorasyon başarısını arttırmak açısından önem taşımaktadır.

Rezin içerikli restorasyon materyalleri, geliştirilmiş mekanik ve estetik özellikleri sayesinde süt dişleri için de popüler hale gelmiştir. Bununla birlikte, bu materyallerin uygulama basamakları teknik hassasiyet gerektirmektedir. Direkt rezin restorasyonlarda, iyi bir polimerizasyon sağlanması için gerekli hususlar, işlem süresini uzatarak çocuk hastalarda uyum sorunlarına yol açmaktadır. Diğer taraftan, direkt uygulanan rezin restorasyonların ışık cihazları ile polimerizasyonunda diş ve çevre dokularda meydana gelen ısı artışının ve derin restorasyonlarda yetersiz polimerizasyona bağlı olarak oluşan artık monomerlerin pulpa üzerinde olumsuz etkilere neden olabileceği bildirilmiştir.^{16,17} Aşırı madde kayıplı dişlerin restorasyonunda bu sorunlar daha da artmaktadır. Restorasyonlarda dişin anatomik yapısına uygun bir form oluşturmak; iyi bir izolasyon gerektirmekte, zaman almakta ve bu şartları ağız içinde sağlamak her zaman mümkün olmamaktadır. İndirekt rezin restorasyonlar, bu güçlüklerin aşılmasına olanak vererek dişlerin ideal restorasyonunu mümkün kılmakta ve tek seferde, birden fazla tedavinin uygulanmasına da izin vermektedir.

Monomer bileşimi, doldurucu içeriği, monomerlerin polimerlere dönüşüm derecesi ve polimerler ile çapraz bağların kurulmasının, rezin içerikli materyallerin polimerizasyon bütülmesini etkilediği bildirilmiştir.¹⁸ Süt dişlerinde kompozit indirekt onley restorasyonlarda farklı rezin bazlı yapıştırma ajanlarının marjinal uyumunu değerlendiren çalışmada, adeziv sistemleri farklı çözücü içeren bu yapıştırma ajanlarının, içeriklerinin benzer olmasından dolayı, marjinal

uyumları arasında bir farklılık saptanmadığı bildirilmiştir.¹⁹ Daimi dişlere farklı yapıştırma ajanları ile uygulanan kompozit rezin restorasyonların mikrogerilim bağlanma dayanımını analiz eden çalışmada, geleneksel çok aşamalı yapıştırma ajanlarının mikrogerilim bağlanma dayanımlarının self-adeziv yapıştırma ajanlarından daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Self-adeziv yapıştırma ajanlarının retantif alanlar içermeyen yüzeylerde uygulanmaması gerektiği ifade edilmiştir.⁴ Çalışmamızda bağlanma dayanımı açısından restorasyon materyalleri arasında farklılık bulunmazken yapıştırma ajanları arasında farklılık belirlenmiştir. Farklı içeriğe sahip kompozit ve kompomer materyaller arasında farklılık bulunmamasının, tabakalı uygulama tekniği, ışık ile birincil ve ısı/ışık ile ikincil polimerizasyon işlemleri sayesinde optimum polimerizasyon gerçekleştirilmesi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Resin içerikli materyallerin sadece ışık ile polimerize edileceği düşünülse de ışık ve ısının birlikte uygulanması, polimerizasyon kaynaklı sorunların önlenmesinde önem taşımaktadır. Yapıştırma ajanlarından çok aşamalı adeziv rezin bazlı olanın bağlanma dayanımının daha fazla bulunması, yapısındaki 2-hidroksietil metakrilat (HEMA) monomeri ile ilişkilendirilebilir. Resin içerikli restorasyonlar, ağız içine yerleştirildikten sonra tükürük emilimi ile bir genleşme göstermektedirler. Bu genleşmenin HEMA gibi hidrofilik monomerlerin varlığı sonucu ortamdan hızlı su alınıması sonucu gerçekleştiği ve bunun da polimerizasyon büzülmesinin neden olduğu gerilimleri dengelediği bildirilmektedir.²⁰ Daimi dişlere oranla, süt dişi dentininden hazırlanan dentin örneklerinin daha geniş dentin tübülleri ve pulpaya daha yakın konumlanmaları nedeniyle daha fazla oranda su içerdikleri bildirilmiştir.¹³ Bu durum, hidrofilik monomer içeren rezin içerikli yapıştırma ajanlarının bağlanma dayanımının daha fazla olması ile sonuçlanabilir.

SONUÇ

Çocuk hastalarda, aşırı madde kayıplı süt dişlerinin rezin içerikli materyaller ile restorasyon

başarısının artırılmasında, ışık ile polimerizasyonun yanı sıra ısı ile de polimerizasyon sağlanarak indirekt restorasyonlar uygulanması avantaj sağlamaktadır. Çok aşamalı adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanı, self-adeziv rezin bazlı yapıştırma ajanından daha başarılı olmakla birlikte materyallerin içeriğine ve üretici firma önerileri doğrultusunda uygulama basamaklarına özen gösterilmesi önem taşımaktadır. Klinik koşullar ve tükürük yapısı, okluzyon, kötü ağız alışkanlıkları gibi bireysel farklılıklar düşünüldüğünde, in vitro çalışma sonuçlarının in vivo ortamda değişiklik gösterebileceği de göz önüne alınmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Rabêlo RT, Caldo-Teixeira AS, Puppini-Rontani RM. An alternative aesthetic restoration for extensive coronal destruction in primary molars: indirect restorative technique with composite resin. *J Clin Pediatr Dent* 2005; 29(4): 277-281.
2. Nandini S. Indirect resin composites. *J Conserv Dent* 2010; 13(4): 184-194.
3. Sumikawa DA, Marshall GW, Gee L, Marshall SJ. Microstructure of primary tooth dentin. *Pediatr Dent* 1999; 21(7): 439-444.
4. Viotti RG, Kasaz A, Pena CE, Alexandre RS, Arrais CA, Reis AF. Microtensile bond strength of new self-adhesive luting agents and conventional multistep systems. *J Prosthet Dent* 2009; 102(5): 306-312.
5. Ali AM, Hamouda IM, Ghazy MH, Abo-Madina MM. Immediate and delayed micro-tensile bond strength of different luting resin cements to different regional dentin. *J Biomed Res* 2013; 27(2): 151-158.
6. Pashley DH, Sano H, Ciucchi B, Yoshiyama M, Carvalho RM. Adhesion testing of dentin bonding agents: a review. *Dent Mater* 1995; 11(2): 117-125.
7. Tagami J, Nikaido T, Nakajima M, Shimada Y. Relationship between bond strength tests and other in vitro phenomena. *Dent Mater* 2010; 26(2): e94-99.
8. Lee JJ, Nettey-Marbell A, Cook A Jr, Pimenta LA, Leonard R, Ritter AV. Using extracted teeth for research: the effect of storage medium and sterilization on dentin bond strengths. *J Am Dent Assoc* 2007; 138(12): 1599-1603.

9. Santana FR, Pereira JC, Pereira CA, Fernandes Neto AJ, Soares CJ. Influence of method and period of storage on the microtensile bond strength of indirect composite resin restorations to dentine. *Braz Oral Res* 2008; 22(4): 352-357.
10. Perdigão J. Dentin bonding-variables related to the clinical situation and the substrate treatment. *Dent Mater* 2010; 26(2): e24-37.
11. Angker L, Nockolds C, Swain MV, Kilpatrick N. Quantitative analysis of the mineral content of sound and carious primary dentine using BSE imaging. *Arch Oral Biol* 2004; 49(2): 99-107.
12. Lenzi TL, Guglielmi Cde A, Arana-Chavez VE, Raggio DP. Tubule density and diameter in coronal dentin from primary and permanent human teeth. *Microsc Microanal* 2013; 19(6): 1445-1449.
13. Burrow MF, Nopnakeepong U, Phrukkanon S. A comparison of microtensile bond strengths of several dentin bonding systems to primary and permanent dentin. *Dent Mater* 2002; 18(3): 239-245.
14. Prabhakar AR, Raj S, Raju OS. Comparison of shear bond strength of composite, compomer and resin modified glass ionomer in primary and permanent teeth: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2003; 21(3): 86-94.
15. Soares FZ, Lenzi TL, de Oliveira Rocha R. Degradation of resin-dentine bond of different adhesive systems to primary and permanent dentine. *Eur Arch Paediatr Dent* 2017; 18(2): 113-118.
16. Asmussen E, Peutzfeldt A. Temperature rise induced by some light emitting diode and quartz-tungsten-halogen curing units. *Eur J Oral Sci* 2005; 113(1): 96-98.
17. Davidson CL, de Gee AJ. Light-curing units, polymerization, and clinical implications. *J Adhes Dent* 2000; 2(3): 167-173.
18. Morris MD, Lee KW, Agee KA, Bouillaguet S, Pashley DH. Effects of sodium hypochlorite and RC prep on bond strengths of resin cement to endodontic surfaces. *J Endod* 2001; 27(12): 753-757.
19. Borges AF, Simonato LE, Pascon FM, Kantowitz KR, Rontani RM. Effects of resin luting agents and 1% NaOCl on the marginal fit of indirect composite restorations in primary teeth. *J Appl Oral Sci* 2011; 19(5): 455-461.
20. Jedynekiewicz NM, Martin N. Expansion behaviour of compomer restoratives. *Biomaterials* 2001; 22(7): 743-748.