

# Sonik Enerji ile Aktive Edilen Bulk-Fill Kompozit Resinin Cam İyonomer Esaslı Materyallere Bağlanma Dayanımının Değerlendirilmesi

Evaluation of Bond Strength of Sonic Activated Bulk-Fill Composite Resin to Glass Ionomer Based Materials

Nuray Tüloğlu, Sena Kızılaslan, Şule Bayrak

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye

ORCID

Nuray Tüloğlu: <https://orcid.org/0000-0001-6410-9126>

Sena Kızılaslan: <https://orcid.org/0000-0003-3067-3452>

Şule Bayrak: <https://orcid.org/0000-0001-7023-2358>

Yazışma Adresi / Correspondence:

Doç. Dr. Nuray Tüloğlu

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Meşelik Kampüsü/ESKİŞEHİR

T: +90 222 239 37 50 / 4485

E-mail: [nuraytuloglu@yahoo.com](mailto:nuraytuloglu@yahoo.com)

Geliş Tarihi / Received : 29-07-2019

Kabul Tarihi / Accepted : 31-07-2019

Yayın Tarihi / Online Published: 29-08-2019

Tüloğlu N., Kızılaslan S., Bayrak Ş. Sonik Enerji ile Aktive Edilen Bulk-Fill Kompozit Resinin Cam İyonomer Esaslı Materyallere Bağlanma Dayanımının Değerlendirilmesi, J Biotechnol and Strategic Health Res. 2019;3(2):117-121 DOI:10.34084/bshr.598244

## Öz

Amaç	Bu araştırmanın amacı, sonik enerji ile aktive edilen nano hibrit bulk-fill kompozit resinin (SonicFill) cam iyonomer esaslı materyallere makaslama bağlanma dayanımını değerlendirmektir.
Gereç ve Yöntemler	Araştırmamızda 4 mm çapında ve 2 mm derinlikte silindirik boşlukları bulunan 26 adet akrilik blok hazırlandı ve kullanılan cam iyonomer esaslı materyale göre rastgele iki gruba (n=13) ayrıldı; geleneksel cam iyonomer siman ve rezin modifiye cam iyonomer siman. Üretici firmaların talimatlarına göre hazırlanan cam iyonomer simanlar akrilik bloklardaki boşluklara yerleştirildi. Adeviz işlemlerin ardından, cam iyonomer simanların üzerine 2.3 mm çapında ve 3 mm yüksekliğinde silindirik plastik kalıplar yardımıyla SonicFill uygulandı ve ardından ışıkla polimerize edildi. Tüm örnekler 24 saat nemli ortamda bekletildikten sonra makaslama bağlanma dayanım değerleri universal test cihazı kullanılarak ölçüldü. Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde bağımsız iki örnek T testi kullanıldı.
Bulgular	Ortalama makaslama bağlanma dayanımı ve standart sapma değerleri geleneksel cam iyonomer grubunda $10.52 \pm 1.63$ , rezin modifiye cam iyonomer siman grubunda ise $14.85 \pm 1.79$ olarak tespit edildi. Gruplar arasında makaslama bağlanma dayanımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).
Sonuç	İn vitro olarak yapılan bu araştırmanın sınırlamaları dahilinde, sonik enerji ile aktive edilen nano hibrit bulk-fill kompozit resinlerin altında cam iyonomer siman kullanılacağı zaman geleneksel cam iyonomer simandan daha yüksek makaslama bağlanma dayanımına sahip olan rezin modifiye cam iyonomer simanların kullanılması tercih edilebilir. Bununla birlikte, bu in vitro araştırmanın bulgularını destekleyecek gelecek klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.
Anahtar Kelimeler	Bulk-Fill Kompozit Resin, Cam İyonomer Siman, Makaslama Bağlanma Dayanımı.

## Abstract

Objective	The aim of this study was to evaluate the shear bond strengths of sonic activated nano hybrid bulk-fill composite resin to glass ionomer-based materials.
Materials and Methods	26 cylindrical acrylic blocks with a hole in the middle measuring 4 mm diameter and 2 mm height were prepared and divided into two groups (n=13) according to the materials used; conventional glass ionomer cement and resin modified glass ionomer cement. The hole was filled with conventional glass ionomer cement and resin modified glass ionomer cement according to manufacturer's instructions. After adhesive procedures, SonicFill was applied upon glass ionomer cements with the help of cylindrical plastic mold (2.3 mm in diameter and 3 mm in height) then light cured. All specimens were stored for 24 h in a moist environment and then shear bond strength was measured by universal testing machine. Data were analyzed using Independent-Samples T-test.
Results	Means and standard deviations of shear bond strength values were recorded for conventional glass ionomer cement as $10.52 \pm 1.63$ and $14.85 \pm 1.79$ MPa for resin modified glass ionomer cement. Statistically significant differences in shear bond strength were observed among groups ( $p<0.05$ ).
Conclusion	Within the limitations of the present study, a resin modified glass ionomer cement which exhibited significantly higher shear bond strength than conventional glass ionomer cement could be preferred choice when placing glass ionomer materials under sonic activated nano hybrid bulk-fill composite resin. However, further clinical research is needed to confirm the findings of this in vitro study.
Keywords	Bulk-Fill Composite Resin, Glass Ionomer Cement, Shear Bond Strength.

## GİRİŞ

Diş hekimliğinde maliyet ve zaman verimliliği açısından, uygulama süresi kısa olan ve düşük teknik hassasiyet gösteren restoratif materyal ve prosedürlerin araştırılmaya devam edilmesi özellikle Çocuk Diş Hekimliği için avantaj oluşturmaktadır<sup>1</sup>. Geleneksel kompozit rezinlerin zaman alıcı ve yüksek teknik hassasiyet gerektiren tabakalama tekniğini elimine etmek amacıyla geliştirilen ve tek tabaka halinde uygulanabilen bulk-fill kompozit rezinler hem hekime hem de hastaya zaman tasarrufu sağlamaktadır<sup>2</sup>. Bulk-fill kompozitlerin matriks yapısında, doldurucu partikül içeriğinde ve büyüklüğünde, foto başlatıcılarında yapılan modifikasyonlarla<sup>2-4</sup> ışınlama süresinin kısaltılması, polimerizasyon derinliğinin ve translusent özelliğinin artması, polimerizasyon büzülmesinin azaltılması ve daha iyi kenar uyumu göstermesi sağlanmıştır<sup>3,5-8</sup>. SonicFill, sonik enerji ile aktive edilen nanohibrit bulk-fill kompozit rezindir. Akışkanlığı özel el aparatı ile hekim tarafından kontrol edilebilmektedir. SonicFill'in düşük vizkoziteye sahip olması kaviteye daha hızlı yayılmasına, daha az boşluk kalmasına ve kavite duvarlarına daha iyi adapte olmasına neden olmaktadır. Yüksek polimerizasyon derinliği ve düşük büzülme stresine sahip SonicFill, 5 milimetre (mm)'ye kadar derinliğe sahip kaviteelerin tek tabakada uygulanarak restore edilmesini mümkün kılmaktadır<sup>9</sup>. Restoratif tedavilerin uzun dönem başarısında ve bakteriyel mikro-

sızıntının azaltılmasında, kaide materyali ile restoratif materyal arasında güçlü bir bağlanma kuvvetinin sağlanması oldukça önemlidir. Bu nedenle, bu çalışmada sonik enerji ile aktive edilen nano hibrit bulk-fill kompozit rezinin cam iyonomer esaslı materyallere makaslama bağlanma dayanımının değerlendirilmesi amaçlandı.

## YÖNTEM

Araştırmada Kullanılan Materyaller Araştırmamızda 2 farklı cam iyonomer esaslı materyal [geleneksel cam iyonomer siman (Fuji EQUIA Forte; GC Corp, Tokyo, Japan) ve rezin modifiye cam iyonomer siman (Fuji II LC; GC Corp, Tokyo, Japan)], sonik enerji ile aktive edilen nano hibrit bulk-fill kompozit rezin (SonicFill, Kerr Corp, Orange, USA) ve self-etch adeziv ajan (Clearfil SE; Kuraray Corp., Osaka, Japan) kullanıldı (Tablo 1). Örneklerinin Hazırlanması Araştırmamızda 4 mm çapında ve 2 mm derinlikte silindirik boşlukları bulunan 26 adet akrilik blok hazırlandı ve kullanılan cam iyonomer materyale göre rastgele iki gruba (n=13) ayrıldı; 4 Geleneksel cam iyonomer siman grubu: Üretici firmanın talimatına göre hazırlanan Fuji EQUIA Forte akrilik bloklardaki boşluklara yerleştirildi. Resin modifiye cam iyonomer siman grubu: Üretici firmanın talimatına göre hazırlanan Fuji II LC akrilik bloklardaki boşluklara yerleştirildi ve 20 saniye (sn) boyunca LED ışık cihazı (Demi Ultra, Kerr Corporation, CA, USA;

**Tablo 1. Araştırmada kullanılan materyaller**

Materyal	İçeriği	Lot Numarası	Üretici Firma
SonicFill	Cam, oksit, kimyasallar, SiO <sub>2</sub> , (1-metiletilide) bis (4,1-feniloksi-2,1-ethanediyloxy-2,1-ethanediyli) bismetakrilat, (1-metiletiliden) bis [4,1-feniloksi (2-hidroksi-3,1-propanediyli)] bismetakrilat, 2,2'-etilendioksietil dimetakrilat	4856549	Kerr Corp, Orange, USA
Fuji EQUIA Forte	Tozu: Floroalumina silikat cam Likiti: Poliakrilik asit	1704251	GC Corp, Tokyo, Japan
Fuji II LC	Tozu: Floroalumina silikat cam Likiti: Poliakrilik asit, HEMA, dimetakrilat, CQ, distile su	1606061	GC Corp, Tokyo, Japan
Clearfil SE	Primer: 10-MDP, HEMA, hidrofilik dimetakrilat, CQ, N,N-dietanol-p-tolidin, su Adheziv: 10-MDP, HEMA, Bis-GMA, hidroforobik dimetakrilat, CQ, N-dietanol-p-tolidin, silika	000242	Kuraray Corp., Osaka, Japan

Kısaltmalar: Bis-GMA: Bisfenol A-Glisidil Dimetakrilat; CQ: Kamforokinon; HEMA: Hidroksietil Metakrilat; MDP: Metakriloloksidesil Dihidrojen Fosfat; SiO<sub>2</sub>: Silikon Dioksit

ışık gücü:1100 mV/cm<sup>2</sup> ) kullanılarak polimerize edildi. Akrilik blok seviyesi ile aynı seviyede olacak şekilde cam iyonomer simanların fazlası polisaj diskleri (Soflex; 3M/ ESPE, St. Paul, MN, USA) kullanılarak uzaklaştırıldı. Cam iyonomer simanların yüzeylerine, Clearfil SE primer bond fırçası ile 20 sn uygulandıktan sonra nazikçe hava ile kurutuldu. Daha sonra, Clearfil SE adeziv 10 sn bond fırçası ile uygulanarak nazikçe hava ile tüm yüzeye dağıtıldı ve LED ışık cihazı kullanılarak 10 sn polimerize edildi. Adeziv işlemlerin ardından, cam iyonomer simanların üzerine 2.3 mm çapında ve 5 mm yüksekliğinde silindirik plastik kalıplar yardımıyla üretici firmanın talimatlarına göre hazırlanan SonicFill uygulandı ve LED ışık cihazı kullanılarak 20 sn polimerize edildi. Makaslama Bağlanma Dayanımının Değerlendirilmesi Tüm örnekler 24 saat 37°C'lik etüvde distile su içerisinde bekletildikten sonra, makaslama bağlanma dayanım değerlerini belirlemek için universal test cihazına (MOD Dental MIC-101, Esetron Smart Robototechnologies, Ankara, Türkiye) tabii tutuldu. Ardından 1 mm/dakika hız olacak şekilde kopma meydana gelene kadar bağlanma alanının uzun eksenine paralel olacak şekilde kuvvet uygulandı. Her bir örneğin kopma değeri Newton cinsinden ölçüldü ve ardından kuvvetin yüzey alanına bölünmesi ile megapaskal (MPa) cinsinden hesaplandı. İstatistiksel Analiz İstatistiksel analizler "Statistical Package for the Social Sciences" yazılımı (SPSS 21 for Windows, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) kullanılarak gerçekleştirildi. Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde bağımsız iki örnek T testi kullanıldı.

## BULGULAR

Ortalama makaslama bağlanma dayanımı ve standart sapma değerleri Tablo 2'de gösterilmektedir. Rezin modifiye cam iyonomer simanın sonik enerji ile aktive edilen nano hibrit bulk-fill kompozit rezine ortalama makaslama bağlanma dayanımının istatistiksel olarak geleneksel cam iyonomer simanlardan daha yüksek olduğu tespit edildi (p<0.05) (Tablo 2).

**Tablo 2. Bağlanma dayanımlarına ait ortalama ve standart sapma değerleri**

Gruplar	Ortalama ± Standart Sapma (MPa)
Geleneksel cam iyonomer siman	10.52 ± 1.63b
Rezin modifiye cam iyonomer simanın	14.85 ± 1.79a

\*Farklı harfler gruplar arasındaki istatistiksel farklılıkları göstermektedir (p<0.05).

## TARTIŞMA

Çocuk diş hekimliğinde restoratif materyal seçiminde, hastayla kooperasyon zorluğu ve kontaminasyon riski nedeniyle çalışma süresi sınırlı olduğu için uygulama süresi kısa ve kolay olan bulk-fill kompozit rezinler ön plana çıkmaktadır<sup>1,4</sup>. Restoratif tedavilerin uzun dönem başarısında ve bakteriyel mikrosızıntının azaltılmasında, kaide materyali ile restoratif materyal arasında güçlü bir bağlanma kuvvetinin sağlanması oldukça önemlidir. Kaide materyali olarak kullanılan cam iyonomer esaslı materyallerin restoratif materyallere bağlanma dayanımı ile ilgili literatür incelendiğinde çalışmaların büyük bir kısmının kompozit<sup>10,11</sup> ve geleneksel kompozit rezinlere<sup>10,12-19</sup> bağlanma dayanımına odaklandığı, bulk-fill kompozit rezinlere bağlanma dayanımı hakkında ise çalışma olmadığı gözlemlendi. Bu nedenle bu çalışmada sonik enerji ile aktive edilen nano hibrit bulk-fill kompozit rezinin cam iyonomer esaslı materyallere makaslama bağlanma dayanımının değerlendirilmesi amaçlandı. Altunsoy ve ark.<sup>11</sup> geleneksel ve rezin modifiye cam iyonomer simanların kompozit ve kompozit rezinlere makaslama bağlanma dayanımını değerlendirdikleri çalışmalarında, rezin modifiye cam iyonomer simanın hem kompozite hem de kompozit rezine makaslama bağlanma dayanımının geleneksel cam iyonomer simanlardan anlamlı olarak daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Çeşitli kaide materyallerinin kompozit rezine bağlanma dayanımının değerlendirildiği bir başka çalışmada ise<sup>18</sup> istatistiksel olarak anlamlı olmasa da rezin modifiye cam iyonomer simanın kompozit rezine makaslama bağlanma dayanımının geleneksel cam iyonomer simandan daha yüksek olduğu rapor edilmiştir. Birçok

çalışmada rezin modifiye cam iyonomer simanların kompozit rezinlere bağlanma dayanımlarının geleneksel cam iyonomer simanlardan daha yüksek olduğu bildirilmektedir<sup>11,12,16,18,19</sup>. Benzer şekilde çalışmamızda da rezin modifiye cam iyonomer simanın sonik enerji ile aktive edilen nano hibrit bulk-fill kompozit rezine bağlanma dayanımının istatistiksel olarak geleneksel cam iyonomer simanlardan daha yüksek olduğu tespit edildi. Ancak literatürde sonik enerji ile aktive edilen nano hibrit bulk-fill kompozit rezininin, geleneksel ve/veya rezin modifiye cam iyonomer simana makaslama bağlanma dayanımı hakkında herhangi bir çalışma olmaması nedeni ile bu bulgularımız diğer araştırmalar ile karşılaştırılmadı. Çalışmamızda rezin modifiye cam iyonomer simanın sonik enerji ile aktive edilen nano hibrit bulk-fill kompozit rezine bağlanma dayanımının geleneksel cam iyonomer simanlara göre daha yüksek olmasının, yapısında kompozit rezinlere benzer şekilde metakrilat monomerleri içermesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Sonuç olarak in vitro olarak yapılan bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde, sonik enerji ile aktive edilen nanohibrit bulk-fill kompozit rezinlerin altında cam iyonomer siman 6 kullanılacağı zaman, geleneksel cam iyonomer simandan daha yüksek makaslama bağlanma dayanımına sahip olan rezin modifiye cam iyonomer simanların kullanılması tercih edilebilir. Bununla birlikte, bu in vitro çalışmanın bulgularını destekleyecek in vitro ve geniş popülasyonlu, uzun dönem klinik çalışmalara gereksinim olduğunu düşünmekteyiz.

#### **Açıklamalar**

Bu çalışma 24.Türk Pedodonti Derneği Kongresi, 19-22 Ekim, Antalya, 2017'de Poster olarak sunulmuştur. Çalışmayı maddi olarak destekleyen kişi/kuruluş yoktur ve yazarların herhangi bir çıkar dayalı ilişkisi yoktur.

#### Kaynaklar

1. Gaintantzopoulou MD, Gopinath VK, Zinelis S. Evaluation of cavity wall adaptation of bulk esthetic materials to restore class II cavities in primary molars. *Clin Oral Investig*. 2017; 21(4): 1063-1070.
2. Chesterman J, Jowett A, Gallacher A, et al. Bulk-fill resin-based composite restorative materials: a review. *Br Dent J*. 2017;222(5): 337-344.
3. Ilie N, Bucuta S, Draenert M. Bulk-fill resin-based composites: an in vitro assessment of their mechanical performance. *Oper Dent*. 2013; 38(6): 618-625.
4. Ilie N, Schoner C, Bucher K, et al. An in-vitro assessment of the shear bond strength of bulkfill resin composites to permanent and deciduous teeth. *J Dent*. 2014; 42(7): 850-855.
5. Park J, Chang J, Ferracane J, et al. How should composite be layered to reduce shrinkage stress: incremental or bulk filling? *Dent Mater*. 2008; 24(11): 1501-1505.
6. Leprince JG, Palin WM, Vanacker J, et al. Physico- mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. *J Dent*. 2014; 42(8): 993-1000.
7. Orłowski M, Tarczydło B, Chalas R. Evaluation of marginal integrity of four bulk- fill dental composite materials: in vitro study. *Scientific World Journal*. 2015; 2015: 701262.
8. Garoushi S, Vallittu P, Shinya A, et al. Influence of increment thickness on light transmission, degree of conversion and micro hardness of bulk fill composites. *Odontology*. 2016; 104(3): 291-297.
9. SonicFill Composite. Instruction for use. Kerr Sybron Dental Specialities; USA; 2015.
10. Taher NM, Ateyah NZ. Shear bond strength of resin modified glass ionomer cement bonded to different tooth-colored restorative materials. *J Contemp Dent Pract*. 2007; 8(2): 25-34.
11. Altunsoy M, Ok E, Küçükyılmaz E, ve ark. Farklı cam iyonomer simanların kompozit ve kompomere olan makaslama bağlanma dayanım kuvvetlerinin karşılaştırılması. *Selcuk Dental Journal*. 2015; 2: 71-75.
12. Kerby RE, Knobloch L. The relative shear bond strength of visible light-curing and chemical-ly curing glass-ionomer cement to composite resin. *Quintessence Int*. 1992; 23(9): 641-644.
13. Fortin D, Vargas MA, Swift EJ Jr. Bonding of resin composites to resin-modified glass ionomers. *Am J Dent*. 1995; 8(4): 201-204.
14. Knight GM, McIntyre JM, Mulyani. Bond strengths between composite resin and auto cure glass ionomer cement using the co-cure technique. *Aust Dent J*. 2006; 51(2): 175-179.
15. Chandak MG, Pattanaik N, Das A. Comparative study to evaluate shear bond strength of RMGIC to composite resin using different adhesive systems. *Contemp Clin Dent*. 2012; 3(3): 252-255.
16. Navimipour EJ, Oskoe SS, Oskoe PA, et al. Effect of acid and laser etching on shear bond strength of conventional and resin-modified glass-ionomer cements to composite resin. *Lasers Med Sci*. 2012; 27(2): 305-311.
17. Kasraie S, Shokripour M, Safari M. Evaluation of micro-shear bond strength of resin modified glass-ionomer to composite resins using various bonding systems. *J Conserv Dent*. 2013; 16(6): 550-554.
18. Ozer S, Sen Tunc E, Gonulol N. Bond strengths of silorane- and methacrylate-based composites to various underlying materials. *Biomed Res Int*. 2014;2014:782090. doi: 10.1155/2014/782090.
19. Francois P, Vennat E, Le Goff S, et al. Shear bond strength and interface analysis between a resin composite and a recent high-viscous glass ionomer cement bonded with various adhesive systems. *Clin Oral Investig*. 2019; 23(6): 2599-2608.