

ÜÇ FARKLI SİMAN AJANININ TURKOM CERA™ TAM SERAMİK KRONLARIN VERTİKAL KIRILMA DİRENCİ ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF THREE DIFFERENT LUTING AGENT ON THE COMPRESSIF FRACTURE STRENGTH OF TURKOM CERA™ ALL CERAMIC RESTORATIONS

Yrd. Doç. Dr. Mustafa ZORTÜRK* **Dt Filiz YAĞCI*** **Dt H. İbrahim KILINÇ***
Dr H. Önder GÜMÜŞ* **Yrd. Doç. Dr. Süleyman AGÜLOĞLU****

ÖZET

***Amaç**: Bu çalışmada farklı simanların Turkom Cera™ tam seramik kronların kırılma dayanıklılığına olan etkisi araştırılmıştır.*

***Metot**: 30 adet ana güdük prepare edilmiş maksiller birinci premolar diş şeklinde üretilmiştir. 0,5mm kalınlığındaki 30 Turkom Cera™ koping üretilmiş ve kaplanmıştır. Üç tip siman materyali kullanılmıştır: Çinko Fosfat (Adhesor), Rezin Modifiye Cam İyonomer Siman (G CEM), ve Dual Cure Kompozit Rezin Siman (Clearfill Esthetic Cement). Her siman için 10 tam seramik kron simante edilmiştir. Tüm gruplar üretici talimatlarınca ve duyarlı yüklenme aygıtı kullanılarak 50 N'luk statik kuvvet altında simante edilmişlerdir. Tam seramik kronlar, üniversal test aygıtında başarısızlık gerçekleşene kadar (0,5 mm/dak) vertikal olarak yüklenmeye tabii tutulmuşlardır.*

***Bulgular:** Gruplar arasında belirgin bir farklılık bulunmamıştır. Kırılma dayanıklılık testi sonuçları sırasıyla kompozit rezin siman için 1494 N, çinko fosfat siman için 1353 N, ve rezin modifiye cam iyonomer siman için 1777 N olarak bulunmuştur.*

***Sonuçlar:** Bu çalışmanın limitleri dahilinde, üç simantasyon ajanı Turkom Cera™ tam seramik kronların kırılma dayanıklılıklarına etki etmemektedir.*

***Anahtar kelimeler**: Vertikal dayanıklılık, simantasyon ajanı, tam seramikler*

ABSTRACT

***Purpose:** The current study investigated the effect of different luting cements on the fracture strength of Turkom Cera™ all ceramic crowns.*

***Methods:** Thirty master dies were duplicated from the prepared maxillary first premolar tooth. Thirty Turkom Cera™ copings of 0.5 mm thickness were manufactured and they were veneered. Three types of luting agent were used: Zinc Phosphate cement (Adhesor), resin modified glass ionomer cement (G CEM) and dual cured composite resin cement (Clearfill Esthetic Cement). Ten all ceramic crowns were cemented with each type. A static load of 50 N were applied to all specimens during cementation with a precision loading device. All ceramic crowns were vertically compressed using an universal testing machine at a crosshead speed of 0.5 mm/min until failure occurred.*

***Results:** There were no statistically significant differences between the groups. The fracture strength results showed that the mean fracture strength of cured composite resin cement (Clearfill Esthetic Cement), Zinc Phosphate cement (Adhesor) and resin modified glass ionomer cement (G CEM) were 1494 N, 1353 N and 1177 N, respectively.*

***Conclusion**: Within the limitations of this study, it was found that the three luting agents did not affect the fracture strength of Turkom Cera™ all ceramics.*

***Key words:** Compressive strength, luting cement, all ceramics*

* Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Kayseri-Türkiye
** Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Diyarbakır-Türkiye
(Makale Gönderilme tarihi: 01.07.2008; Kabul Tarihi: 18.11.2008)



GİRİŞ

Hastalar ve diş hekimlerinin tam seramik restorasyonlara olan ilgisi her geçen gün artmaktadır. Bunun başlıca nedenleri; estetik beklentiler, metal alaşımların toksik ve alerjik reaksiyonlarıdır.[1,2] Tam seramik restorasyonların sahip olduğu estetiği sağlayan en önemli faktör ışık geçirgenliğidir. Işık geçirgenliği değiştirilerek doğal dişlere benzer renk derinliği, açıklığı ve doygunluğu oluşturulmaktadır. Opak bir görünüme sahip metal alt yapılı restorasyonlarla bu özellikleri yansıtabilmek olanaksızdır. Estetik problemlerin dışında, metal destekli kronların gingival renklenmeye de neden olan galvanik ve koreziv etkileri zamanla toksik reaksiyonlara yol açabilmektedir.[3, 4]

Tam seramik restorasyonların düşük gerilim ve kırılma dayanıklılığına sebep olan çatlaklar ve bu çatlakların ilerlemesi günümüzde hala önemli bir sorundur. Yapılan araştırmalar rezin simanlar kullanarak simante edilen tam seramiklerin gerilme direncinin, marjinal adaptasyonunun ve kırılma direncinin arttığını göstermektedir.[5-7] Bu yüzden, tam seramik restorasyonlar için rezin siman kullanımı özellikle retansiyonun sağlanması veya yüksek okluzal yüklenmelerin oluştuğu posterior bölgede daha yararlı olabilir. Son yıllarda geliştirilen ve yüksek oranda alüminyum oksit içeren Turkom-Cera sistemi klinik başarıyı arttırmak için üretilmiştir. Diğer sistemlere göre daha basit ve daha ucuz olduğu iddia edilen bu sistemin simantasyon materyalini ve metodunu konu alan fazla çalışma yoktur. Bu yüzden, çalışmamızın amacı farklı simanların Turkom-Cera tam seramik materyalinin vertikal kompresif dayanılıklığına olan etkileri değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda ilk olarak prepare edilmiş maksiler premolar dişi formunda 30 adet pirinç güdük torna makinesinde hazırlandı. Kron yüksekliği 7 mm, genişliği 8 mm konik biçiminde olan bu örneklerde, basamak genişliği her yönde 1,5 mm olacak şekilde planlandı. Ayrıca labial, palatinal ve aksiyal yüzeyler 6°'lik yaklaşım açısıyla eğimlendirilmiş olarak planlandı. Hazırlanan ana güdüklerden ölçü almak için özel ölçü kaşıkları hazırlandı.

Turkom Cera™ (Turcom-Ceramic SDN-BHD, Kuala Lumpur, Malezya) alt yapıların hazırlanması için ana güdüklerden polivinil siloksan ölçü materyali (Express Penta H Quick, 3M ESPE, Seefeld, Almanya) ile ölçü alındı. Elde edilen ölçülerin içine Tip IV alçı (elite® base, Zhermack, Almanya) dökülerek çalışma güdükleri elde edildi (Resim 1). Turkom-Cera™ tam seramik alt yapıların hazırlanması için standart laboratuvar fırını (Multimat Touch, Dentsply, Dreieich, Almanya), bir propan gaz alevi, standart laboratuvar mikromotoru ve Turkom-Cera™ tam seramik kiti kullanıldı. İlk olarak çalışma modeli 0,1 mm.'lik kırmızı plastik folyoyla kaplandı ve Turkom-Cera™ alumina jelinin içerisine kullanıcı talimatlarınca daldırıldı. Alümina jel uygulanan altyapıları, sisteme ait kristal tozlarıyla güçlendirildi ve ikinci fırınlama için 1150ºC'de 30 dakika bekletildi. Alt yapılar üzerindeki fazla kristal 50 µm'lik Al_2O_3 kum kullanılarak 3 barlık basınç altında uzaklaştırıldı. 30 adet 0,6 mm Turkom-Cera™ alt yapı seramiği üretici talimatlarınca belirtilen şekillerde ve materyallerle üretildi (Resim 2).



Resim 1: Çalışma modeli



Resim 2: Çalışma modeli üzerinde Turkom-Cera™ tam seramik alt yapısı

Çalışmamızda çinko fosfat siman (Adhesor, SpofaDental, Markova, Çek Cumhuriyeti), rezin siman (Clearfil Esthetic Cement, Kuraray Co, Japonya) ve rezin modifiye cam iyonomer siman (G-CEM, GC America Inc., Tokyo, Japonya) materyalleri kullanıldı (Tablo 1).

Tablo1. Çalışmada Turkom Cera™ tam seramiklerin simantasyonunda kullanılan simanlar ve içerikleri

Adeziv Simanlar	Üretici Firma (Lot No)	İçeriği
Clearfil Esthetic Cement (Kompozit Rezin Siman)	*Kuraray Medical, I Okayama, Japan* (0001AA)	Paste A: Bis-GMA, TEGDMA, metakrilat monomerleri, silanated cam filler, koloidal silika Paste B: Bis-GMA, TEGDMA, metakrilat monomerleri, cam doldurucular, kolloidal silika, benzo peroksit, pigmentler
Adhesor (Çinko Fosfat Siman)	SpofaDenta Markova, C (1566448)	Toz: Çinko oksit, magnezyum oksit aluminyum trihidroksit, boron trioksit Likit: Fosforik asit, aluminyum ortofosfat
G CEM Capsule (Self- Adeziv Resin Modifiye Cam İonomer Siman)	GC, Tokyo, Japan (0704181)	Toz: floroalümina silikat camı, camphorquinano Likit:Üretan di-metakrilat, 4-META, Fosforik ester monomeri

Bu farklı simanlara göre 3 grup oluşturuldu. Her grup için, 10 adet tam seramik kron rastgele seçildi (Resim 3). Simantasyondan önce, tüm örnekler buharla temizlendi ve kurutuldu. Daha sonra 30 adet tam seramik kron statik kuvvet altında üretici talimatlarına göre hazırlanan simanla ana güdüklere simante edildi (Resim 4). Kronların etrafındaki fazla çinko-fosfat siman tamamen sertleşmeden temizlendi. Diğer gruplardaki örnekler dual cure sertleşme özelliği gösteren Clearfil Esthetic rezin siman ve G Cem ile simante edildi, marjinlerde kalan fazla rezin siman artıkları disposible fırça ile uzaklaştırıldı ve her yönden 20 sn ışıkla (BlueSwan Digital, Dentanet, Türkiye) polimerize edildi. Simantasyondan sonra, tüm örnekler nemli ortamda oda sıcaklığında 24 saat boyunca bekletildi.

Tüm örnekler kırılma testi uygulamak için Universal Test Aygıtına (Hounsfield Test Equipment H50KM; Saldfords Redhill, İngiltere) yerleştirildi. Test işlemini gerçekleştirmek için 5 mm çapında uç kısmı yarım yuvarlak olan çelik bar kullanıldı. Vertikal yüklenme okluzal yüzeyin merkezinden sürgü başı hızı 0.5 mm/dak olarak, başarısızlık gerçekleşene kadar uygulandı (Resim 5).

Kırılmaya neden olan maksimum kuvvet Newton cinsinden kaydedildi ve kırılma şekli gözlendi. İstatistiksel analiz için SPSS 10.0 kullanıldı. Tek yönlü değişken analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi farklı simanların kırılma direncinin tespitinde kullanıldı (<0.05'lik p değeri anlamlı sonucu ifade eder).



Resim 3: Her grup için 10 adet tam seramik kron örnek



Resim 4: Tam seramik kronların statik kuvvet altında ana güdüklere simante edilmesi.



Resim 5: Vertikal yükleme yapılarak gerçekleştirilen kırılma testi.

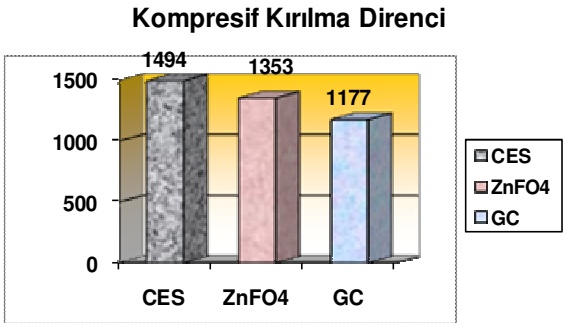
BULGULAR

Üç farklı simanla ana güdüklere simante edilen Turkom Cera™ tam seramik kronların kırılma dirençlerinin ortalama değerleri, minimum ve maksimum değerleri ve standart sapmaları Tablo 2'de gösterildi. Elde edilen kırılma direnç değerleri 570 N ile 3560 N değerleri arasında değişmektedir.

%95 güvenirlilikle yapılan varyans analizi (ANOVA) neticesinde üç farklı siman arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlendi. Elde edilen bu sonuçlar, Tukey HSD post hoc testi ile de değerlendirildi ve ikili karşılaştırma testlerinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Clearfill Rezin Siman ile simante edilen Turkom-Cera™ kronların (1494± 879), çinko fosfat siman (1353 N ± 462) ve G Cem rezin modifiye cam iyonomer siman (1177 N ± 508) ile simante edilen kronlardan istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha dayanıklı olduğu gözlendi (Şekil 1).

Kırılma tipine göre G Cem siman ile simante edilen örneklerin tamamen parçalı biçimde, çinko fosfat ile simante edilen örneklerin okluzal yüzeyinde ezilme daha sonra parçalı biçimde ve Clearfill rezin siman ile simante edilen örneklerin ise çoğunlukla vertikal parçalı biçimde kırıldığı gözlendi.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan simanlara göre Turkom Cera tam seramiklerinin ortalama vertikal kırılma dirençleri

TARTIŞMA

Bu çalışmada farklı simanlarla simante edilen Turkom Cera™ tam seramik kronların vertikal yükleme altındaki kırılma direnci araştırılmıştır.

Tam seramik sistemlerinin kırılma dirençleri üzerine çalışan araştırıcılar,[2,5,7,8] bar çubuk ve disk örnekler kullanılarak yapılan kırılma testleri yerine, porselen veneer kronların morfolojisine çok yakın olan örnekler kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu kaynakların ışığı altında çalışmamızda standardize edilmiş Turkom Cera™ tam seramik kronlar kullanıldı.

Araştırmamızda kullandığımız kron biçimindeki tam seramik örneklerin alt yapıları, Philip ve ark.larının[9] yaptıkları çalışmaya benzer biçimde elde edilmiştir. Tam seramiklerin alt yapılarında uniform kalınlık elde etmek için özel standardizasyon cihazı (sculpturing device) kullanılmıştır. Alt yapılar üzerine eklenen veneer porselenlerin de uniform kalınlığını sağlamak için, Sobrinho ve ark.'larının[10] yaptıkları çalışmadaki gibi, pirinç muflalar kullanılmıştır.

Preparasyon dizaynı, siman aralığı, simantasyon basıncı ve ortamın standardizasyonu gibi kırılma dayanıklılığını etkileyen değişkenler, limitler dahilinde standardize edildi. Bununla beraber, birçok araştırmacı[5,7,9-14] dental porselenlerin kırılma direnci üzerine yaptığı çalışmalarda farklı sonuçlar ortaya çıkmasını test cihazındaki yükleme hızına bağlamıştır. Çalışmalara göre yükleme hızı arttıkça, siman ve restorasyon içerisindeki çatlak oluşumu ve çatlak ilerlemesi için yeterli zaman bırakılmaması nedeniyle hatalı veriler

ortaya çıkacağı iddia edilmiştir. Bu sebeple, araştırmamızda yükleme hızı 0.5 mm/dk olarak uygulandı.

Çalışmamızın sonucunda üç farklı siman grubuna ait ortalama kırılma direnci değerleri, Clearfil Esthetic rezin siman için 1494 N, Adhesor çinko-fosfat siman için 1353 N ve G Cem rezin modifiye cam iyonomer siman için 1177 N olarak bulundu. Clearfil Esthetic rezin siman en yüksek vertikal kırılma dayanıklılığı değeri gösterirken, G Cem rezin modifiye cam iyonomer siman en düşük kırılma dayanıklılık değeri göstermiştir. Bununla beraber üç farklı siman ile simante edilen tam seramik kronların kırılma dirençleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.005$).

Bazı araştırmacılar[3,15,16] alümina tam seramiklerin % 5'ten daha az silika içerdiğini ve bu nedenle asitle pürüzlendirme ve silan uygulanmasının, alümina seramik ile rezin siman arasındaki kırılma direncini çok fazla etkilemediğini göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda da rezin simanların konvansiyonel simanlardan istatistiksel olarak farklı kırılma direncinin bulunmaması, Turkom Cera™ nın %99 alümina içeriğinden kaynaklı olabilir.

Diğer yandan bir grup araştırmacı[7,12,17,18] adeziv simanların tam seramiklerin vertikal kuvvetler altında kırılma direncini arttırdığını iddia etmişlerdir. Al-Makramani ve ark.ları[6] Procera tam seramik kopinglerin farklı tip simantasyon ajanlarıyla olan kırılma dayanıklıklarını incelemişlerdir. Panavia F (1953.5 N) ile simante edilen kopinglerde, çinko fosfat (1091.9 N) veya cam iyonomer siman (784.8 N) ile simante edilen kopinglere göre daha yüksek kırılma dayanıklılığı bulmuşlardır.

Başka bir çalışmada, McCormick ve ark.'ları[19], çinko-fosfat, cam iyonomer ve rezin simanla simante ettikleri tam seramik restorasyonlar arasında kırılma dayanıklılığı açısından belirgin bir fark bulmamışlardır. Casson ve ark.ları ise[16] çinko fosfat ile simante kopinglerin (1216 N), cam iyonomer (754 N) ve rezin siman (989 N) ile simante kopinglere göre daha yüksek kırılma dayanıklılığı gösterdiğini bulmuşlardır. Bu çalışmada da çinko fosfat siman (Elite™) grubunun ortalama değerleri (1353 N), rezin modifiye cam iyonomer siman (Fuji I™) grubundan (1177 N) daha yüksektir.

Bu çalışmada pirinç güdük üzerine farklı siman ajanları kullanılarak yapıştırılan Turkom Cera™ tam seramik kronların kırılma dayanıklılığı değerlendirilmiştir. Elde ettiğimiz kırılma kuvvetleri, ağız ortamında oluşan çiğneme kuvveti değerlerinin üzerindedir. Aynı şekilde, farklı siman ajanları kullanılarak yapıştırılan Turkom Cera™ tam seramik kronlarının kırılma dayanıklılıkları için in vivo çalışmalara ihtiyaç vardır.

SONUÇ

Çalışmanın limitleri dahilinde, üç farklı siman kullanılarak simante edilen Turkom-Cera™ tam seramik kronların, istatistiksel olarak anlamlı olmayan vertikal dayanıklılık farklılığı gösterdikleri gözlenmekle beraber, bu dayanıklılık klinik kuvvetlere karşı koyabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. McLean JW. Evolution of dental ceramics in the twentieth century. J Prosthet Dent. 2001;85:61-6.
2. Chai J, Takahashi Y, Sulaiman F, Chong K, Lautenschlager EP. Probability of fracture of all-ceramic crowns. Int J Prosthodont. 2000;13:420-4.
3. Rosenblum MA, Schulman A. A review of all-ceramic restorations. J Am Dent Assoc. 1997;128:297-307.
4. Yavuzyılmaz H, Turhan B, Bavbek B, Kurt E. Tam porselen sistemleri II. Gazi Üni Dişhek Fak Derg. 2005;22:46-60.
5. Strub JR, Beschnidt SM. Fracture strength of 5 different all-ceramic crown systems. Int J Prosthodont. 1998;11:602-9.
6. Al-Makramani BM, Razak AA, Abu-Hassan MI. Effect of luting cements on the compressive strength of Turkom-Cera all-ceramic copings. J Contemp Dent Pract. 2008;9:33-40.
7. Yoshinari M, Derand T. Fracture strength of all-ceramic crowns. Int J Prosthodont. 1994;7:329-38.
8. Scherrer SS, de Rijk WG. The fracture resistance of all-ceramic crowns on supporting structures with different elastic moduli. Int J Prosthodont. 1993;6:462-7.
9. Philp GK, Brukl CE. Compressive strengths of conventional, twin foil, and all-ceramic crowns. J Prosthet Dent. 1984;52:215-20.
10. Sobrinho LC, Cattell MJ, Glover RH, Knowles JC. Investigation of the dry and wet fatigue properties of three all-ceramic crown systems. Int J Prosthodont. 1998;11:255-62.

11. Probster L. Survival rate of In-Ceram restorations. Int J Prosthodont. 1993;6:259-63.
12. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Hillis SL. Clinical assessment of high-strength all-ceramic crowns. J Prosthet Dent. 2000;83:396-401.
13. Lee SK, Wilson PR. Fracture strength of all-ceramic crowns with varying core elastic moduli. Aust Dent J. 2000;45:103-7.
14. White SN, Caputo AA, Vidjak FM, Seghi RR. Moduli of rupture of layered dental ceramics. Dent Mater. 1994;10:52-8.
15. Hwang JW, Yang JH. Fracture strength of copy-milled and conventional In-Ceram crowns. J Oral Rehabil. 2001;28:678-83.
16. Casson AM, Glyn Jones JC, Youngson CC, Wood DJ. The effect of luting media on the fracture resistance of a flame sprayed all-ceramic crown. J Dent. 2001;29:539-44.
17. Kelly JR. Clinically relevant approach to failure testing of all-ceramic restorations. J Prosthet Dent. 1999;81:652-61.
18. Esquivel-Upshaw JF, Chai J, Sansano S, Shonberg D. Resistance to staining, flexural strength, and chemical solubility of core porcelains for all-ceramic crowns. Int J Prosthodont. 2001;14:284-8.
19. McCormick JT, Rowland W, Shillingburg HT, Jr., Duncanson MG, Jr. Effect of luting media on the compressive strengths of two types of all-ceramic crown. Quintessence Int. 1993;24:405-8.

Yazışma Adresi
Yrd. Doç. Dr. MUSTAFA ZORTÜRK
Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı.
Erciyes Üniversitesi Kayseri 38039,Türkiye
FAX YOLUYLA: +90 352 4380657, Tel. +90 352 4380656
E-Posta. mzortuk@erciyes.edu.tr