

Tüm Seramik Sistemler

All Ceramic Systems

Hasan Güçlü OKTAY

Dişhekimliği, İstanbul

Özet

Bu derlemede günümüz dişhekimliğinde kullanılan tüm seramiklerin temel farklılıkları karşılaştırılmıştır. Her ne kadar tüm seramik sistemler eski sistemlere göre üstün niteliklere sahipse de, tüm seramikler de tek tip olmayıp birçok farklı türleri mevcuttur. Bu farklı tüm seramik türleri arasında da nitelik farklılıkları bulunmaktadır. Tüm seramikler, yapısal özelliklerine göre üç temel grupta toplanmakta ve temel nitelikleri ile üstünlüklerine işaret edilmektedir. Bunlar;

1. Alümina porselenler
2. Güçlendirilmiş konvansiyonel felspatik porselenler ve
3. Cam seramikler'dir.

Anahtar sözcükler: alümina seramikler, dental porselen, seramikler

Abstract

The aim of the present review was to evaluate the different properties of all ceramics in contemporary dentistry. Although all ceramics generally have great advantages in comparison to other systems, there are different types of all ceramics and they all have different properties and structural features. All ceramics are grouped in three major groups according to their structural features; and their characteristics and advantages have been pointed out:

1. Alumina porcelains,
2. Conventional reinforced feldspathic porcelains, and
3. Glass ceramics,

Keywords: alumina ceramics, ceramics, dental porcelain.

Giriş

Dişhekimliğinde protetik amaçlı birçok malzeme kullanılmaktadır. Bunlardan başlıcaları;

1. Metal alaşımları,
2. Polimerler,
ve
3. Seramiklerdir.

Günümüzde, modern dişhekimliğinde seramik sistemler önemli bir yer tutmaktadır. Seramik sistemler başlıca metal altyapılı seramikler ve tüm seramik sistemler diye ikiye ayrılabilir. Metal altyapılı seramiklerle kıyaslandığında, tüm seramiklerin daha estetik olmaları, bunların son yıllarda popülaritelerini artırmış ve seramik sistemlerine ilişkin araştırmalar bu yönde yoğunlaşmıştır.

Seramiğin yapım aşamasında çatlaklar oluşmaktadır. Metal altyapılı seramik sistemlerinde, metal alt yapı, oluşan bu çatlakların ilerlemesinin engellenmesinde, önemli rol oynamaktadır. Tüm seramik sistemlerinde ise metal alt yapı olmadığından, seramik karışımının içerisinde (daha büyük partiküller) lösit ve çeşitli kristaller ya da fiber gibi daha büyük partiküller eklenerek seramik yapı daha dayanıklı hale getirilmektedir. Eklenen bu yapıların, çatlakların ilerlemesine engel olmaları, beton sütunların içerisine eklenen taş partiküller ve demir çubuklarla izah edilebilir. Beton sütunların içerisinde, aynen seramiklerdeki gibi çatlaklar mevcuttur. Betona uygulanan herhangi bir stres karşısında ilerleyen çatlaklar, eklenen taş partiküllere ve demir çubuklara kadar ilerlemekte ve bu yapılarla temas ettiğinde, ilerlemeleri önlenerek sütunların daha dayanıklı olmalarını sağlamaktadır.

Günümüzde tüm seramikler, dayanıklılığını artırmasından dolayı adeziv sistemler kullanılarak simante edilmektedir.¹⁷

Genel Bilgiler

Tüm Seramik Sistem Türleri ve Özellikleri

Tüm Seramik Sistemleri; alümina (Al_2O_3) porselenler, güçlendirilmiş konvansiyonel feldspatik porselenler ve Cam seramikler olarak üçe ayrılmaktadır.

1. Alümina porselenler:

- 1.1. Alümina alt yapılı
(kor) (Vitadur N, Vita Zahnfabrik)
- 1.2. Alümina-magnezya alt yapı
(kor) (Spinell) (Cerestore, Coors Biomedical)
- 1.3. Alümina alt yapı
(kor) üzerine cam infiltrasyonu (In-Ceram, Vita Zahnfabrik)
- 1.4. Alümina alt yapının
(korun) CAD/CAM sistemi ile oluşturulması
(Procera, Procera All Ceram System; Nobel Biocare).

Alümina porselenlerin uygulanmasında dikkat edilecek en önemli konu; resin simanların, bu tip restorasyonların simantasyonunda kullanılmasıdır. Hidroflorik asit alümina alt yapının iç kısmında resin

simanların tutunabileceği retantif bir yüzey oluşturmadığından, konvansiyonel anlamda adeziv retansiyondan bahsedilemez. Bu nedenle iç yüzeyler, Al_2O_3 kumu püskürtülerek ve silanla kaplanarak retantif hale getirilirken yapılan restorasyonun dayanıklılığı da artırılır.⁸⁻¹²

1.1. Alümina altyapı: % 40-50 oranında Al_2O_3 'den oluşan alümina altyapı, konvansiyonel porselenden iki kat daha dayanıklıdır. Dayanıklı olan bu alt yapının üzerine feldspatik porselen, konvansiyonel tekniikle kaplanarak kronun son şekli verilmektedir. Seramik yapının içinde bulunan Al_2O_3 kristalleri çatlakların ilerlemesine engel olmaktadır.¹³ İlk tüm seramik olan alümina altyapılı sistem, bugün için pek popüler olmayan bir yöntemdir.

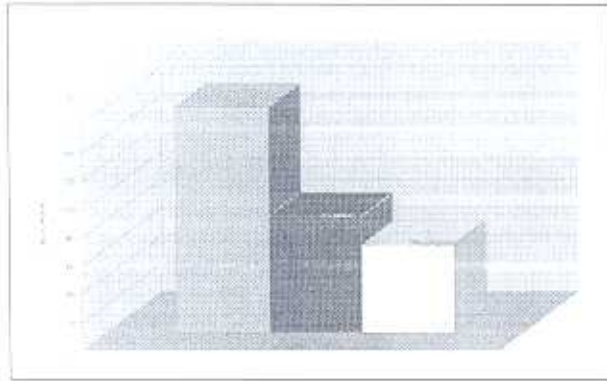
1.2. Cerestore: Alümina-magnezya altyapı (kor), piyasadaki adıyla Cerestore sisteminin avantajı, alt yapı (kor) seramiğinin fırınlama sırasındaki büzülmesini en aza indirmesidir. Bu özelliği, %87 inorganik (Al_2O_3 , MgO, cam, kaolin, kalsiyum stearat) ve %13 oranında silikon rezin gibi organik yapılardan oluşan kompozisyon sağlamaktadır.¹⁴ Altyapının üzerine ısı genişlemesi uyumlu alümina porselenler konvansiyonel tekniikle kaplanmaktadır. Büzülmesi çok az olan bu sistem, restorasyonun genel uyumunu artırmakla birlikte, fırınlama sırasında oluşan porozite marjinal düzensizliklere yol açmaktadır.¹⁵

1.3. In-Ceram: In-Ceram seramiği iki ayrı fazdan oluşmaktadır: Alümina ve cam. "Slip" diye adlandırılan, alümina partiküllerinin sudaki dispersiyonu, özel alçı day üzerine fırça ile sürülür. Kulcal olay nedeniyle alçı tarafından emilen su, alümina partiküllerini alçı day üzerinde kenetlemektedir. Bu tekniğe "slip casting" denilmektedir. Kenetlenen alümina partikülleri daha sonra fırınlanarak sinterize Poroz tebeşirimsi bir yapı oluşturan, kısmen sinterize edilmiş alümina partikülleri, In-Ceram seramiğinin ilk fazını oluşturmaktadır. Bu aşamada kor dayanıksız ve kırılmandır.

Kısmen sinterize edilmiş alümina partiküllerinin arasındaki boşlukların erimiş cam ile doldurulması ikinci fazı oluşturmaktadır. Küp şekerin alümina, çayın da sıvımsı cam olduğu düşünüldüğünde, şekerin çaya teması ile şeker partiküllerinin arasında çayın difüze olması ikinci faz için iyi bir örnek oluşturmak-

tadır. İkinci fazın da tamamlanması ile dayanıklı In-Ceram alt yapısı elde edilmiş olur. Oluşan alt yapının, kütleli olarak %99,56'sı alüminadır.¹⁶ Cam fazını, küçük oranda sodyum, kalsiyum içeren lantanum alüminosilikat oluşturmaktadır.¹⁷ Alümina-magnezya alt yapı (kor) (Spinell) ya da zirkonya (zirkonyum oksit) altyapı da (kor) In-Ceram seramiklerinde kullanılmaktadır. Spinell, alüminaya göre daha translusent ama daha az dayanıklıdır.¹⁸ Zirkonya ise, alüminaya kıyasla çok daha dayanıklıdır.¹⁹

Birçok seramik sisteminin aksine, In-Ceram, anterior üç üyeli sabit bölümlü protez yapımında kullanılacak kadar dayanıklıdır. In-Ceram kron ve köprüler marjinal uyum açısından değerlendirildiklerinde, metal alt yapı seramiklerden ayırt edilemeyecek kadar iyi marjinal uyuma sahiptirler (Grafik 1).^{20,22} Klinik olarak In-Ceram restorasyonlarında, en sık rastlanılan başarısızlık, altyapı ile üzerine kaplanan porselenin arasındaki bağlantının bozulmasıdır.²³



Grafik 1. Seramik Sistemlerin Marjinal Uyum Değerleri.

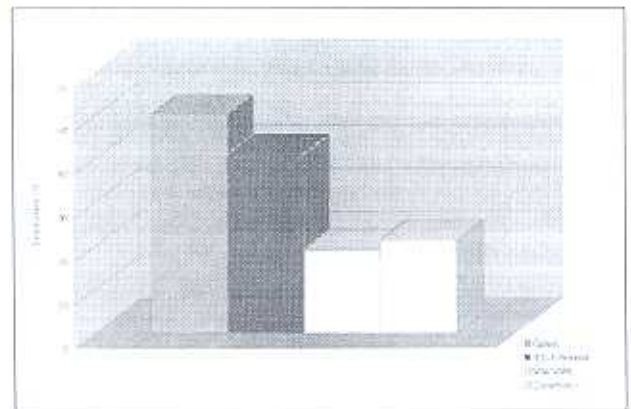
1.4. Procera: Bütün tüm seramik sistemlerinde olduğu gibi bu sistemde de preparasyon aşamasında tüm kenarlara yuvarlak hatlar verilir. Preparasyon sınırı "chamfer" tipinde hazırlanır. Hastadan ölçü alındıktan sonra daylı model hazırlanır. Hazırlanan daylı modeller safir uçlu özel tarayıcı tarafından taranır ve prepare edilmiş her diş için yaklaşık 30,000 ölçüm alınır. Elde edilen veriler bilgisayarda toplanır ve fırınlama aşamasında alüminyum oksit'in %15-20 oranında büzüleceği hesaplanarak büyütülmüş daylı modeller CAM teknolojisi (bilgisayarla kontrol edilen tesviye cihazı) ile yeniden oluşturulur. Yüzde 99'dan daha saf alüminyum oksit içeren toz yük-

sek basınç uygulanarak duplika edilen büyütülmüş daylara preslenir.²⁴ Oluşan yoğun, homojen ve poröziteden uzak kütleli dış yüzeyi, kalınlığı 0.5 mm olacak şekilde bilgisayarla tasarlama (CAD), yontma teknolojisi (CAM) ile yontulur ve sinterize edilmek üzere 1600°C'de fırınlanır. Sinterizasyon işleminden sonra büzülen alüminyum oksit altyapı, orijinal boyutuna döner.²⁵ Procera altyapısının üstüne, ısıl genişlemesi uygun olan seramik (Procera All Ceram Ceramics, Ducera Dental) materyal işlenerek seramik kronun son şekli verilir.²⁶ Sanılının aksine, Procera altyapısı fırınlanmadan önce tornalanır, böylece seramik içindeki çatlak oluşumu ve ilerlemesi en aza indirgenir.

2. Güçlendirilmiş konvansiyonel feldspatik porselenler:

2.1. Ekstra lōsit ile güçlendirilmiş feldspatik porselen (Optec, Jeneric Pentron):

Optec sistemi lōsit konsantrasyonu açısından ağırlıkça %50,62'dir. Bu oran IPS sisteminden fazla, konvansiyonel metal seramik sistemlerinde ise neredeyse iki buçuk kat fazladır (Grafik 2).²⁸⁻²⁹ Lōsit, feldspat'ın (K_2O , Al_2O_3 , SiO_2 'den oluşan mineral) yüksek sıcaklıkta eriyip oluşturduğu kristal yapıdır. Bu yapı diğer büyük kristal yapılar gibi çatlakların ilerlemesini önlemektedir.



Grafik 2. Farklı Seramik Sistemlerdeki Lōsit Oranı.

Optec restorasyonları aynen geleneksel porselenlerdeki gibi sinterize edilerek oluşturulur. Bu sistem ile yapılan inley tarzındaki restorasyonların gayet başarılı olduğu bildirilmektedir.³⁰

2.2. Fiber ile güçlendirilmiş feldspatik porselen (*Mirage 2, Chameleon Dental Products*)

Çok sık kullanılmayan bu sistemde, porselen tozuna eklenen fiber yapım aşamasında oluşan çatlakların ilerlemesini engellemektedir.³¹

3. Cam Seramikler

3.1. Tetrasilisik flor-mika kristalleri içeren cam seramik (*Dicor, Dentsply*)

1980'lerde piyasaya sürülen Dicor seramik sistemi, hacmen % 45 cam ve % 55 tetrasilisik mika kristallerinden oluşmaktadır. Bu sistemde yüksek sıcaklıkta sıvı faza geçen cam seramiği, işlenmiş kalıba dökülüp şekillendirildikten sonra tek renk olan bu restorasyonların, dış yüzeyleri 50-100 mm boyutlarındaki renkli cam partikülleri ile boyanarak istenilen renk verilmekteydi. Bu yöntemin estetik açıdan sorun yaratması, "Willi'nin kronu" denilen yöntemin uygulanmasına yol açmıştır.³² Bu yöntemde döküm işlemi biten Dicor kronlarının yüzeylerinden madde kaldınarak yerine düşük ısı genleşme katsayısı bulunan feldspatik porselen (Dicor Plus Ceramic Dentsply) kaplanmaktadır. Bu sistemle yapılan kronlar, metal altyapılı seramiklerle karşılaştırıldıklarında neredeyse aynı oranda marjinal uyuma sahiptirler.³³⁻³⁶

3.2. Hidroksiapatit kristalleri içeren cam seramik (*Ceraparl, Kyocera Bioceramics*)

CaO, P₂O₅, MgO ve SiO₂'den oluşan seramik yapıya, hidroksiapatit (Ca₁₀(PO₄)₆.OH₂) eklenmesiyle hem daha dayanıklı hem de daha translüsent olan bu sistem, Hobo ve Iwata tarafından geliştirilmiştir.³⁷

3.3. Lösit kristalleri içeren cam seramik (*IPS Empress, Ivoclar AG*)

Bu sistemde seramiğe lösit eklenerek daha dayanıklı bir yapı oluşturulmuştur. Geleneksel feldspatik porselenlerde (fınlama öncesi porselen tozu likit kaşımının katı faza geçerken oluşturduğu yoğunluk farkı) ve porselenin fınlama aşamasındaki büzülmesi sabit restorasyonlarda marjinal uyumu etkilemektedir. IPS Empress sistemi bu problemi, cam seramiği bir kalıba yüksek sıcaklıkta presleyerek en aza indirmektedir.³⁸ Bu yöntemle boyutsal değişiklik sadece soğuma sırasında oluşmakta ve bu da

uygun genleşmeye sahip özel revetmanla telafi edilebilmektedir.³⁹

3.4. Lityum disilikat içeren cam seramik (*IPS Empress 2, Ivoclar AG*)

Çatlakların oluşması ve varolan çatlakların ilerlemesinin engellenmesi için bu sistemde alt yapı seramiğine lityum disilikat eklenmiştir. IPS Empress 1'le kıyaslandığında daha yüksek kırılma dayanıklılığına ve üç kat fazla esneme direncine sahiptir. Karşıt doğal diş aşınmasının daha az olması ve optik özellikler açısından ve translüsentlik açısından diğer tüm seramiklerden daha avantajlıdır.⁴⁰ Oldukça dayanıklı olan bu sistemle, anterior bölgede üç üyeli köprü yapılabilir.³¹

Sonuç

Tüm seramik sistem türlerinin özellikleri ve mukayeseli üstünlüğüne ilişkin yargıya varılmasına imkan veren ve çalışmada da özette açıklanmaya çalışılan 40'y aşkın uluslararası bilimsel araştırmanın bulguları, bu sistemlerin estetik üstünlüğünün yanısıra, özellikle dayanıklılık açısından da ayrıcalıklı bir yere sahip olduklarının bilimsel ve ampirik kanıtları olarak kabul edilmektedir. Bu nedenlerle seramik sistemlerin kullanımı tüm dünyada her geçen gün yaygınlaşmaktadır.

Bununla beraber, tüm seramik sistemlerin öteki protetik amaçlı malzeme ve sistemlere göre üstünlüğü ve kullanımındaki yaygınlaşma genel kabul görse bile, farklı tüm seramik sistemleri incelendiğinde, estetik, dayanıklılık, adeziv sistemlere uyumluluk, karşıt doğal dentisyonda oluşan aşınma gibi istenilen temel özelliklerin hepsini içeren tek bir tür sistem halen mevcut değildir. Çıkarılan her yeni sistem bu temel kriterlere biraz daha yaklaşmaktadır. Bu alandaki hızlı gelişmeler, ileride tüm kriterlere uyan tüm seramiklerin piyasaya çıkacağına adeta bir öncüsü ya da habercisi sayılmaktadır.

Kaynaklar

1. Mesaros AJ Jr., Evans DB, Schwartz RS. Influence of a dentin bonding agent on the fracture load of Dicor. *Am J Dent* 1994; 7: 137-140.

2. Malament KA, Grossman DG. Bonded vs non-bonded Dicom crowns: Four year report. *J Dent Res* 1992; 71: 321.
3. Grossman DG. Photoelastic examination of bonded crown interfaces. *J Dent Res* 1989; 68: 271.
4. Burke FJ. Maximising the fracture resistance of dentine-bonded all-ceramic crowns. *J Dent* 1999; 27: 169-173.
5. Burke FJ, Quailtrough AJ, Hale RW. Dentine bonded all-ceramic crowns: current status. *J Am Dent Ass* 1998; 129: 455-460.
6. Burke FJ. The effect of variations in bonding procedure on fracture resistance of dentin-bonded all-ceramic crowns. *Quintessence Int* 1995; 26: 293-300.
7. Crocker WP. The cementation of porcelain jacket crowns with adhesive resins. *Br Dent J* 1992; 172: 64-67.
8. Dawan A, Yaman P, Razzoog ME, Wang RF. Effect of cement on fracture resistance of all-ceramic crowns. *J Dent Res* 1996; 75: 284.
9. Awliya W, Yaman P, Dennison JB, Razzoog ME. High-energy abrasion and resin cement bond to alumina core. *J Dent Res* 1996; 75: 378.
10. Awliya W, Yaman P, Razzoog ME, Dennison JB. Bond strength of four resin cements to an alumina core. *J Dent Res* 1996; 75: 378.
11. Blixt M, Adamczak E, Linden LA, Oden A, Arvidson K. Shear bond strength of luting cements to Procera All-Ceram. *J Dent Res* 1996; 75: 71.
12. Blixt M, Adamczak E, Linden LA, Oden A, Arvidson K. Shear bond strength of luting cements to alumina and dentin. *J Dent Res* 1997; 76: 72.
13. Mclean JW, Hughes TH. The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxides. *Br Dent J* 1965; 119: 251-267.
14. Sozio RB, Riley EJ. Shrink-free ceramic. *Dent Clin North Am* 1985; 29: 705-717.
15. Schaerer P, Sato T, Wohlwend A. A comparison of the marginal fit of three cast ceramic crown systems. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 534-542.
16. Pelletier LB, Giordano RA, Campbell SD, Pober RL. Dimensional and compositional analysis of In-Ceram alumina and die material. *J Dent Res* 1992; 71: 253.
17. Pober RL, Giordano RA, Campbell SD, Pelletier LB. Compositional analysis of In-Ceram infusion glass. *J Dent Res* 1992; 71: 253.
18. Seghi RR, Sorensen JA. Relative flexural strength of six new ceramic materials. *Int J Prosthodont* 1995; 8: 239-246.
19. Jackson MC. Restoration of posterior implants using a new ceramic material. *J Dent Tech* 1999; 16: 19-22.
20. Sorensen JA, Torres TJ, Kang SK, Avera SP. Marginal fidelity of ceramic crowns with different margin designs. *J Dent Res* 1990; 69: 279.
21. Sorensen JA, Kang SK, Kyomen SM, Avera SP, Faulkner R. Marginal fidelity of all-ceramic bridges. *J Dent Res* 1991; 70: 540.
22. Kappert HF, Altwater A. Field study on the accuracy of fit and the marginal seal of In-Ceram crowns and bridges. *Dtsch Zahnarzt Z* 1991; 46: 151-153.
23. Kelly JR, Tesk JA, Sorensen JA. Failure of all-ceramic fixed partial dentures in vitro and in vivo: analysis and modeling. *J Dent Res* 1995; 74: 1253-1258.
24. Andersson M, Oden A. A new all-ceramic crown. A dense-sintered, high-purity alumina coping with porcelain. *Acta Odontol Scand* 1993; 51: 59-64.
25. Olli P, Piwowarczyk A, Lauer HC, Hegenbarth EA. The Procera all-ceram system. *Int J Periodont Res Dent* 2000; 20: 151-161.
26. Hegenbarth EA. Die Symbiose aus Computertechnologie und Kreativität. Klinische Erfahrungen mit dem Procera-Aluminium oxidkeramik-System. (Symbiosis of computer technology and creativity. Clinical results with the Procera aluminum oxide ceramic system) *Dent Lab* 1995; 43: 797-809.
27. Sulaiman F, Chai J, Jameson LM, Wozniak WT. A comparison of the marginal fit of In-Ceram, IPS-Empress, Procera crowns. *Int J Prosthodont* 1997; 10: 478-484.
28. Denry IL, Rosenstiel SF, Holloway JA. Characterization of crystalline leucite in feldspathic dental porcelains. *J Dent Res* 1994; 73: 369.
29. Mackert JR, Russell CM. Leucite crystallization during Empress processing. *J Dent Res* 1995; 74: 166.
30. Molin M, Karlsson S. A clinical evaluation of the Optec inlay system. *Acta Odontol Scand* 1992; 50: 227-233.
31. Small BW. Anterior tooth replacement utilizing a fiber-reinforced porcelain: a case report. *Compendium* 1989; 10: 217-222.
32. Geller W, Kwiatkowski SJ. The Willi's glass crown: a new solution in the dark and shadowed zones of esthetic porcelain restorations. *Quintessence Dent Technol* 1987; 11: 233-242.

33. Abbate MF, Tjjan AHL, Fox WN. Comparison of the marginal fit of various crown systems. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 527-531.
34. Vahidi P, Eglöf ET, Panno FV. Evaluation of marginal adaptation of all-ceramic crowns, and metal ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 1991; 66: 426-431.
35. Weaver JD, Johnson GH, Bales DJ. Marginal adaptation of castable ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 1991; 66: 747-753.
36. Holmes JK, Sulik WD, Holland GA, Bayne SC. Marginal fit of castable ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 1992; 67: 594-599.
37. Hobo S, Iwata T. Castable apatite ceramics as a new biocompatible restorative material. I. Theoretical considerations. *Quintessence Int* 1985; 16: 135-141.
38. Dong JB, Luthy H, Wohlwend A, Schärer P. Heat-pressed ceramics: technology and strength. *Int J Prosthodont* 1992; 5: 9-16.
39. Kelly JB, Nishimura I, Campbell SD. Ceramics in dentistry: Historical roots and current perspectives. *J Prosthet Dent* 1996; 75: 18-32.
40. Holand W, Schweiger M, Frank M, Rheinberger V. A comparison of micro structure and properties of IPS Empress 2 and IPS Empress glass ceramic. *J Biomed Mater Res* 2000; 53: 297-303.
41. Culp L. Empress 2. First year clinical results. *J Dent Tech* 1999; 16: 12-15.

Yazışma Adresi:

Dt. Hasan Güçlü OKTAY

Sülün Sk. No: 32

Levent / İSTANBUL

Tel : (212) 324 35 60