

- Baskı kuvvetlerine karşı dayanıklı, yeterli mekanik özelliklere sahip olması,
- Ağızda metalik tad gibi tad değişikliğine neden olmaması,
- Komşu ve karşı metal dolgularla teması sonucu galvanik akıma neden olmaması,

- Radyolüsent olup, radyografik teşhiste engel teşkil etmemesi,
- Veneer porselen ile core arasında, metal-porselen arasında olduğu gibi bir bağlantı sorununun olmaması,
- Metal destekli porselen sisteminde olduğu gibi, kron bitiş çizgisinde, metal polisajı gibi bir işlem gerektirmemesi.

En önemli dezavantajı, çekme ve gerilme kuvvetlerine karşı zayıf olmasıdır.^{18,26,27,60} Oysa teorik olarak atomlar arası yüksek bir dayanıklılık beklenirken, bu pratikte gerçekleştirilememiştir.⁷ Bu dayanıksızlığın asıl nedeni üst düzeydeki çatlaklardır. Bu çatlaklar, bir yüklenme anında, herhangi bir şekil değişikliği olmaksızın kendiliğinden yarıklara dönüşür ve kırılmalara neden olur. Kırılmaya karşı porselenin dayanıklılığını artırmak üzere günümüzde porselene lif ilavesi gündeme gelmiştir. Ancak liflerle güçlendirilmiş porselenler henüz deneme aşamasındadır. Bunun dışında dayanıklılığı artırmak üzere porselen tozuna leucite, alümina, magnezia, tetrasilis fluor-mica gibi kristalin yapılar da ilave edilmektedir. Bu şekilde elde edilen porselenlerin karakteristik özelliği, iki fazlı ince kristal yapının bir kısmının, amorf cam matrix içinde yer almasıdır. Mikrokristaller, uygun sıcaklıkta, camın toplam hacmi içerisinde çekirdek oluşumu ve kristal büyümesi ile gelişir. Çekirdekler ya cam yapı içinde mevcuttur ya da karışıma dağılım göstererek katılır. Bunlara güçlendirilmiş porselen sistemleri denir.⁷

Son 20 yılda dayanıklılığını artırmak için birçok metal destekli seramik sistemi üzerinde çalışılmıştır. Bunlardan öncelikle metaller gibi dökümü yapılabilen Dicor ve CeraPearl gibi döküm seramikler ve bilgisayarlı freze sistemi ile hazırlanan Cerec Sistemi geliştirilmiştir. Ancak her iki sistemde de estetiği yansıtmak üzere diş boyama yapıldığı için, doğal dişe benzer derin bir ışık yansımaları her zaman elde edilememektedir.^{65,69} Daha sonra yeni geliştirilen ısı ile basınç uygulanmış, leucite ile güçlendirilmiş Empress Sistemi ve cam infiltrasyonu ile dayanıklılığı artırılmış İn Ceram gibi tam seramik sistemlerde, dayanıklılık ve detaylı estetik elde edilmektedir.⁶⁵

Metal Desteksiz Porselen Kronların Endikasyonları;^{2,13,58}

- 1- Dişlerde aşınmaya veya kırılmaya bağlı olarak, koruyucu tedavi yapılamadığı durumlarda;
- 2- Şekil bozukluğu ve yer değişikliğinde
- 3- Endodontik tedavi sonrası, florosis veya tetrasiklin lekelenmeleri gibi renklemeler sonucunda kesiciler ile küçük ve büyük azı dişlerinde tam kronlar, inley, onley ve laminate veneer kronlar olarak yapılabilir.

Kontrendikasyonları;^{2,19}

- 1- Geniş pulpalı ve kök ucu gelişimini tamamlamamış dişler,
- 2- Yetersiz klinik kron boyu olan dişler,
- 3- Shoulder veya geniş chamfer gibi basamak oluşturulmasının mümkün olmadığı dişler,
- 4- Geniş apikal çürüklü dişler,
- 5- Parafonksiyonel alışkanlıkların varlığı,
- 6- Köprü protezi yapılması gereken durumlar (In Ceram hariç),
- 7- Kapanışın uygun olmadığı, özellikle karşı dişlerle arasında yeterli aralığın sağlanmadığı durumlar.

Metal Desteksiz Porselen Sistemleri İçin Uygun Diş Kesimi;

Estetik çalışmalarda, preparasyonun derinliği, istenilen etkiyi yaratmada esas faktörlerden biridir.⁸ Bu nedenle, labial, lingual ve yan yüzlerde en az 1-1,5 mm. okluzalde ve insizalde yine en az 1,5-2mm. olmak üzere kesim yapmayı gerektirir.^{19,40,65,67,78} Dayanıklılık ve estetik açıdan gerekli kron bitiş kenarı, çepeçevre 90 °C shoulder veya 120 °C'lik derin chamfer şeklinde olmalıdır.^{40,65}

Ayrıca kırılmayı önlemek için gerilimin yoğunlaştığı keskin kenar ve köşeler yuvarlatılmalıdır.^{13,67}

Metal Desteksiz Porselen Sistemlerinin Sınıflandırılması;²⁷

A- Dispersiyon ile Güçlendirilmiş Porselen Sistemleri;

1- Alümina Core

- a) Alüminus Porselen
- b) Hi Ceram
- c) İn Ceram (Slip- Cast)

2- Magnesia Core

3- Cerestore (Enjeksiyon Yöntemi ile Şekillendirilen Core)

4- Optec-HSP

B-Döküm Seramikler

1- Dicor

2- CeraPearl

C- IPS Empress Sistemi (Leucite ile Güçlendirilmiş Seramik Sistemi)

a- Dağılım ile Güçlendirilmiş Porselen Sistemleri

Cam, zayıf bir yapıya sahip olduğu için, özellikle çekme ve gerilme kuvvetlerine karşı dayanıksızdır.^{7,18,26,60,82} Bunu önlemek için kullanılan güçlendirme yöntemlerinden biri de iyon değişimidir. Camın bileşenlerinden olan Na'un çapı diğer bileşenlere göre küçüktür. Porselenlerin yüzeyinde bulunan Na iyonları, kendisinden çap olarak 35 kat daha büyük K iyonlarıyla yer değiştirir. Na'dan boşalan bu küçük boşluğa, büyük K iyonlarının yerleşmesinden dolayı bir sıkışma gerilimi oluşur ve dayanıklılık artar. Dayanıklılığı artırmak için kullanılan bir başka yöntem de ısıl güçlendirme işlemidir. Bu işlemde eriyen cam, kristaller çevresine akar, matriks ile kristaller arasından, yüzeyde oluşan katılaşmaya bağlı olarak yine sıkışma gerilimi oluşur ve dayanıklılık artar.^{27,60}

1- Alümina Core

a) Alüminus Porselen

McLean ve Hughes 1965 yılında, porselen tozu ile % 40-50 oranında alüminayı karıştırarak bilinen porselenden bir iki kat daha dayanıklı yeni bir türü geliştirmiştir.^{2,18,21,43,45,47,54,69,82}

Bu sistemde core yapı üzerinde, yüksek oranda alümina içeren dentin ve mine veneer tozları kullanılarak, istenen dayanıklılık ve yarı geçirgen (translüsent) özellikte jaket kronlar elde edilir.⁴³

Alüminus porselen, oldukça dayanıklı olmasına rağmen, sabit bölümlü protezlerde kullanılabilen kadar dirençli değildir.³⁰ Alümina ile güçlendirilmiş seramik sistemi, Pt yaprak tekniğinin kullanıldığı bir sistemdir. Core yapı düşük ve orta sıcaklıkta eriyen seramikten oluşur.²⁷

Dayanıklılık bakımından büyük avantaj sağlayan alümina, porselende şeffaflığı ortadan kaldırarak, opak bir görüntüye neden olmaktadır.² Büzülme kuvvetlerine karşı dayanıklılığı, 120 MPa olarak saptanmıştır.^{44,45} Pişirme derecesi yönünden düşük ısı porselenlerine benzer, ancak düşük ısı porseleninden daha az büzülme gösterir.^{2,29}

Alümina core porselenin, fırınlama esnasında toplam hacminin % 5-20'si kadar bir büzülme gösterdiği saptanmıştır.⁴ Alümina core porseleninde, fırınlaması esnasında pöröziteden kaçınmak ve dayanıklılığı artırmak için, nemli olarak çahşılması, çok iyi kondanase edilmesi ve vakumlu ortamda fırınlanması gerekir.^{4,80}

Böylece kristallerin cam fazda kimyasal olarak bağlanması ile dayanıklılık elde edilir.⁴³

Yapım Tekniği;^{18,43}

Yapım tekniği, core kısmı ısıya dayanıklı die'a adapte edilen platin yaprak üzerine uygulanarak fırınlama esasına dayanır. Daha sonra kron kısmı mine ve dentin porseleni ile tamamlanır

Avantajları;^{4,18,43}

Isı etkisi ile akmaya (proplastik flow) karşı dayanıklıdır.

Alüminanın ergime noktası 2050°C, alüminus porselenin fırınlama ısısı ise 1000°C civarındadır. Bu iki değer arasındaki farklılık sonucu, fırınlama işlemleri esnasında, kopingler ısıdan etkilenmez ve böylece porselende iyi bir uyum elde edilir.

Estetiktir ve biyolojik uyumu iyidir. Maliyeti düşüktür.

Dezavantajları;^{26,43}

Platin yaprak uygulaması zaman alır.

Partiküller arası homojenite her zaman elde edilemediği için pörözite ile karşılaşılabilir.

Arka grup dişlerde, Bruksizm gibi para-fonksiyonel hastalığı olan hastalarda ve köprü çalışmalarında kullanılması uygun değildir.

b- Hi-Ceram

Hi-Ceram, ilk kez 1972'de Southan ve Jorgensen tarafından, fosfat bağlı revetman üzerinde Pt yaprak kullanmaksızın, alumina porseleni fırınlanarak elde edilmiştir. Kimyasal yapısı, geleneksel alümina core yapısına benzer, ancak daha fazla alümina içerir.^{3,27} Teknikte core porseleni direk olarak ısıya dayanıklı die üzerinde pişirilmede, dentin ve mine ise daha sonra bilinen yöntemlerle core üzerinde fırınlanmaktadır.³

Hi Ceram core materyali, geleneksel porselenden % 25 daha serttir.³ Teknikte kullanılan die materyali, core porseleni ve bunun üzerinde pişirilen porselen ile eşit ısıl genleşme katsayısına sahip olduğundan, Hi Ceram core porse-

leninin fırınlanmasına olanak verir. Böylece por-selenin, direkt olarak die üzerinde oluşturulması sağlanır.⁶³ Hi Ceram'ın bükülme kuvvetlerine karşı dayanıklılığı 155 MPa olarak belirlenmiştir.^{8,27,79}

Yapım tekniğinde ısıya dayanıklı die materyali üzerine özel porselele uygulanan fırınlama işlemi yapılır. Kron kısmı, Vitadur N dentin ve mine porselele kullanılarak şekillendirilir.^{3,58,63,70,79}

Avantajları;^{3,63}

- Üstün estetik ve kron kenar uyumu gösterir.
- Boyutsal stabilitesi iyidir.
- Teknik nispeten ucuzdur, mevcut porselele fırınlarında gerçekleştirilebilir, ilave ekipman gerektirmez.
- Tek kron restorasyonu olarak, tüm dişlerde uygulanabilir.
- Röntgende translüsent görüntü vererek, radyografik teşhisi kolaylaştırır.
- Doğal dişle aynı ışık geçirgenliğine sahiptir.

Dezavantajları;^{14,63}

- Diğer tam seramik sistemlerine göre daha fazla çalışma aşaması gerektirir.
- Son fırınlamadan sonra, aşındırıcılarla, güdük materyali, kronlardan uzaklaştırılırken kenar uyumu bozulabilir.
- Kenar uyumu bozulduğu takdirde porselele mum tekniği ile shoulder porselele kullanılarak, kenar uyumunun düzeltilmesi gerekebilir.
- Partiküller arasında homojenite sağlanamaması sonucu porözite olabilir.

C- In Ceram (Slip- Cast)

In Ceram tekniği, Dr. Mickael Sadoun tarafından 1985 yılında Fransa'da geliştirilmiş bir tam seramik sistemidir.^{36,53}

İnce grenli alümina partikülleri, ısısal işleme tabi tutularak, cam partikülleri ile kaynaşması sağlanır. Böylece materyal, dayanıklılık kazanır. Bükülme kuvvetlerine karşı dayanıklılık değeri 600 MPa olarak saptanmıştır ve bu değerle, Vitadur N'den 6 kez, Cerastore Optec ve Dicor'dan 4 kez daha dayanıklı olduğu belirlenmiştir.³⁶

Bükülme kuvvetlerine karşı dayanıklılığı karşılaştırıldığında ise, 200 MPa'dan fazla bir değerle, en son geliştirilen sistemlerden Optec, Hi Ceram ve Dicor'dan 3 kez daha dayanıklı olduğu saptanmıştır.^{36,60} In Ceram iskeletle desteklenen restorasyonlar, ısısal genleşme katsayısı, In Ceram ile uyumlu olan Vitadur N porselele ile tamamlanır.⁵³

Yapım Tekniği;^{18,45,55,70}

Yapım tekniğinde, core yapı, yüksek ısıya özel bir fırında ısıya dayanıklı die üzerinde uzun süren fırınlama işlemi ile gerçekleştirilir.

Avantajları;^{27,45}

- Estetik ve marjinal uyumu çok iyidir.
- Diğer tam seramik sistemlere göre oldukça dayanıklıdır. Bu sistemle üç üyeli köprü prottezleri yapılabilir.
- 120°'lik basamak hazırlanan restorasyonlarda yüksek dirençleri ve yumuşak dokularla mükemmel uyumları nedeniyle ilave periodontal operasyon geçiren vakalarda tercih edilir.

Dezavantajları;^{14,55}

- Diğer tam porselele sistemlerine göre fazla çalışma aşaması gerektirir.
- Partiküller arası homojenite sağlanamaması nedeni ile porözite gelişebilir.

2- Magnesia Core

Alümina core materyalinin ısısal genleşme katsayısı 8×10^{-6} °C dir ve aynı derecede düşük ısısal genleşme katsayısına sahip özel dentin ve mine porseleleleri gerektirirler. Bu nedenle $13,5 \times 10^{-6}$ °C bir ısısal genleşme katsayısına sahip, metal destekli porselele sistemindeki dentin ve mine porselele ile kullanılamazlar. Kullanılmadıkları durumda, ısısal strese bağlı olarak geniş ve yaygın çatlaklar kaçınılmaz olur.^{51,52}

Temel yapısını, ağırlığının % 40-60 oranında magnesia veya magnesium oksitini oluşturduğu seramik core materyalinin ısısal genleşme katsayısı $13,5 \times 10^{-6}$ °C gibi yüksek bir değerdir. Bu nedenle, metal destekli porselele sistemleriyle kullanılan dentin ve mine porselele ile birlikte kullanılabilir.^{26,27,52} Bükülme kuvvetlerine karşı dayanıklılığı, 131 Mpa'dır.^{27,51,52}

Core yapımı Pt yaprak üzerinde ısıya dayanıklı die tekniğiyle gerçekleştirilir. Elde edilen core üzerinde metal destekli porselele sisteminde kullanılan porseleleler ile üst yapı tamamlanır.^{51,52}

Avantajları;^{41,68}

- Metal destekli porselele sisteminde kullanılan dentin ve mine porselele ile kullanılabilir.
- İlave ekipman ve çalışma seti gerektirmez.
- Glaze uygulanan kronlara, dayanıklılık için, ilave bir ısısal işlem gerekmez.

Dezavantajları;^{14,27,30,52}

- Platin yaprak uygulama zorunluluğu vardır. Estetik ve dayanıklılık için ilave glaze uygulaması gerektirir.
- Arka grup dişlerde uygulanması uygun değildir.
- Partiküller arası homojenite olmaması nedeniyle, pöröz kronlarla karşılaşılabılır.

3- Cerestore

Enjeksiyon yöntemi ile şekillendirilen bu teknikte, kristalize olmuş bir magnezyum alüminyum oksit kullanılır.^{41,68,78}

Büzülme göstermeyen porselen, Sozio ve Riley tarafından 1982 yılında Alceram (Innotek, Lakewood, Co.) adıyla yeniden piyasaya sunulmuştur.^{57,67}

Core materyalinin esas kristalin kısmını %65-70 Al₂O₃ ve %8-10 magnezyum alüminat (Mg Al₂O₃) oluşturur.^{5,45,57,59,67,70}

Al₂O₃ ve mekanik olarak en güçlü oksit porselen materyali olan magnezyum alüminat, yapıya dayanıklılık kazandırır. Böylece Cerestore Sistem de fırınlama aşamasında diğer porselen sistemlerindeki kadar bir büzülmeyle karşılaşmaz. Al₂O₃, yapıya direnç verir. Magnezyum alüminat ise mekanik olarak en güçlü olan oksit porselen materyalidir. En önemli avantajı, yapının fırınlama sonucu büzülmemesidir.⁷⁹

Bunun nedeni, sonuçta meydana gelen magnezyum alüminat bileşiminin, bileşimi meydana getiren MgO ve Al₂O₃ kombinasyonundan daha büyük bir hacme sahip olmasıdır. Meydana gelen hacim büyümesi fırınlama sırasında oluşan büzülmeyi dengeler.³⁰

Ayrıca, diğer sistemlerde fırınlama esnasında bağlayıcı elimine edilirken, bu sistemde silikon organik bağlayıcı 160-800 °C fırınlama esnasında silikata dönüşerek cam yapı içinde yerini alır ve bu şekilde de boyutsal bütünlük korunmuş olur.^{29,30}

Yapım Tekniği;^{54,67,68,70,77,78}

Yapım tekniğinde, epoxy resin bir die materyali üzerinde hazırlanan bu örneğin, sistem için özel bir fırında muamele edilmesi ile porselen materyalinden core yapı elde edilir. Daha sonra üzerine Cerestore Sistem için özel olarak hazırlanan, yüksek oranda alümina içeren dentin ve mine porseleni uygulanır.

Avantajları;^{2,12,29,73}

- Direkt güdük üzerinde hazırlandığından, iyi uyum sağlanabilir.
- Uygun estetik sağlanır
- Şekillendirmesi kolaydır.
- Boyutsal stabilitesi iyidir.
- Mufladan sonraki aşamada sert olmayan core yapının uyumlanması kolaydır.
- Isı iletkenliği düşüktür.
- Radyolüsenttir ve alttaki diş dokusu ile ilgili sorunların teşhisinde kolaylık sağlar.

Dezavantajları;^{29,30,44,45}

- Core yapıdaki pörözite nedeniyle, kron bitiş çizgisinde düzensizlikler olabilir.
- Core yapı üzerinde alüminus porselen uygulandığı için, posterior kronlar için kullanımı uygun değildir.
- Teknik uzun zaman ve ekipman gerektirir ve maliyeti fazladır.

4- Optec

Leucite ile güçlendirilmiş bir feldspatik porselen olan Optec, dağılımla güçlendirilmiş sistemlere örnektir, ancak core yapı içermez.^{70,79}

Dayanıklılık, büyük ölçüde leucite kristallerinin çekirdek oluşumu ve büyümeyle sağlanır. Cam matrix ile leucite kristallerinin yansıma indexlerinin yakın olması nedeniyle yüksek oranda yarı şeffaf bir yapı gösterir. Bu özelliği nedeniyle ısıya dayanıklı güdük materyali çıkarılmadan renklendirme yapılamaz. Beyaz, turuncu ve kahverengi gibi renklerin karışımı ile yeşilimsi güdügü maskelemek mümkündür.

Yapım Tekniği;^{27,70,79}

Yapım tekniğinde, özel Optec porselen materyalinin ısıya dayanıklı die üzerinde fırınlaması ile elde edilir.

En önemli avantajı üç üyeli köprü de yapılabilmesidir.^{3,13,44}

Dezavantajı ise yarı şeffaf bir yapı sergilemesi nedeni ile estetik sağlamak güçtür.^{3,13}

B- Dökülebilir Seramikler

1- Dicor Sistemi

1983 yılında Grossman ve 1984 yılında da Adair'in çalışmaları sonucunda diş hekimliğine kazandırılmış olan bir dökülebilir seramik sistemidir.^{45,72}

Dicor, camsı yapıda çekirdekler halinde kullanıma sunulur ve mum atımı tekniği ile kullanılır.^{17,32,34,44,45,54} Kristalizasyon işlemi olarak adlandırılan ve 650 °C ile 1075 °C arasında uygulanan ısı işlem esnasında cam matrix içerisinde mika kristalleri büyüme göstererek, dayanıklılığı artırmada rol oynar.^{44,45,54} Dicor, normal porselenin iki katı esneme dayanıklılığına sahiptir.⁵² Dicor'un yüksek baskı kuvvetlerine karşı dayanıklılığı, sertliği, yoğunluğu, aşınmaya karşı direnci, ısıl genişleme katsayısı ve yarı şeffaflık özelliği doğal diş dokusuna benzer.^{32,34,52,76}

Yapım Tekniği;^{40,54,79,84}

Yapım tekniğinde, özel Dicor döküm cihazı (Dentsply Int) kullanılarak core elde edilir dayanıklılığı artırmak üzere kristalizasyon fırınlanması uygulanır daha sonra kron kısmı Vitadur N porseleni ile tamamlanır.

Avantajları;^{1,16,17,27,32,34,40,46,50,76}

- İyi bir estetik ve kenar uyumu sağlar,
- Boyutsal stabilitesi iyidir,
- Yapımı ve uygulanması kolaydır,
- Bakteri plağının birikmesine izin vermez,
- Radyolüsenttir, radyografik teşhisi kolaylaştırır,
- Düşük ısıl iletkenlik gösterir,
- Aşınmaya karşı dirençlidir,
- Doku uyumu mükemmeldir,
- Detaylı okluzal anatomi elde edilebilir,
- Kron içi boyanabilmesi mümkündür,
- 3-5 kez boyanabilme kapasitesine sahiptir.

Dezavantajları ;^{15,40,54,79,84}

- Fiziksel ve estetik özelliklerini arttırmak üzere ilave bir ısı işlem gerektirmesi nedeniyle, büzülmeye karşılaşılabılır.
- Yapımı ilave ekipman ve uzun zaman gerektirir.

2-Cera Pearl

Cera Pearl, ilk kez Hobo ve Kyocera tarafından, dökümü yapılabilen apatit seramik olarak geliştirilmiştir. Doğal diş minesi gibi hidroksiapatit kristalleri içerir.^{41,79}

Baskı kuvvetlerine karşı dayanıklılığı 590 MPa'dır ve 390 MPa olan mine direncine göre çok daha üstündür.²¹ Bükülme kuvvetlerine karşı dayanıklılığı, Dicor'a benzer.^{21,27}

Yapım Tekniği;^{22,23,30,84}

Yapım tekniğinde kron özel bir düzenekte döküm yöntemi ile elde edilir. Daha sonra kron üzerine Cerastain glaze maddesi ve boyama uygulanarak fırınlama işlemi yapılır.

Avantajları;²⁴

- Fiziksel özellikleri doğal mineye benzerken, mekanik özellikleri mireden fazladır.
- Mükemmel biyolojik uyum gösterir.
- Işık geçirgenliği ve yansımaları mineye benzer.
- Isıl genişleme katsayısı, mineye yakındır,
- Kristalize olmuş apatit seramikte ısı iletkenliği azdır.
- Aşınmaya karşı dirençlidir.

Dezavantajları;^{15,22,23,30}

- Dicor gibi fiziksel ve estetik özelliklerini arttırmak üzere bir ısı işlem gerektirir.
- Bu nedenle ilave bir büzülme ile karşılaşılabılır.
- Yapım tekniği ilave ekipman gerektirir ve uzun zaman alır.

C- IPS Empress Sistemi (Leucite ile Güçlendirilmiş Metal Desteksiz Porselen Sistemi) ;

Doğal diş benzer özelliklerden dolayı, canlı dişlerde, yarı şeffaf bir seramik materyalin kullanımı, estetik açıdan son derece önemli bir üstünlüktür. Dökülebilir cam seramikler ve ısıya dayanıklı güdük üzerinde hazırlanan tam seramik teknikleri, bu gereksinimi karşılamak üzere geliştirilmiştir.⁵⁹ Eriyerek yapıma esasına dayanan, ısıya dayanıklı güdük tekniklerinde en önemli olumsuzluk, seramik partikülleri arasında homojenite olmaması ve küçük porözitelerle sonuçlanmasıdır. Bu porözitelerin, çatlak oluşumunu başlatabileceği ve bütün tam seramik restorasyonlarda, erken başarısızlığa neden olacağı iyi bilinmektedir. Son yıllarda döküm tekniği ile porözitesi en az düzeye indirilebilen Dicor ve Cera Pearl gibi dökülebilir seramik sistemlerinde de, ısı işlem kullanılarak kristalizasyon olayının kontrol edilmesi gerekir. Bu da seramikte ilave bir büzülmeye neden olur.^{1,15,21,28,59}

Bu olumsuzlukları yenecek amacıyla, 1983 yılında, Zürih Üniversitesi, Sabit ve Hareketli Bölümlü Protez Bölümü'nde, ısı ile presleme tekniğinin kullanıldığı IPS Empress Sistemi, geliştirilmiştir. 1986'dan itibaren de Ivoclar Firması

(Ivoclar, Schaan, Liechtenstein) ile bağlantılı olarak üretime geçilmiştir.^{6,15,17,35,39,48,56,80}

Esas olarak bir feldspatik porselen olan seramiğin kristalin yapısı, leucite kristallerinden (Kimyasal yapısı, SiO₂ - Al₂O₃ - K₂O) oluşmaktadır.^{6,15,23,35,37,74}

Yaklaşık 1-5µm büyüklüğünde olan leucite kristalleri porselen hacminin %40'ını oluştururlar.²⁵ Sistemde kontrol edilmiş yüzey kristalizasyonu sözkonusudur.^{6,14,25}

Oblik kuvvetlere karşı dayanıklılığı Dicor'a göre % 30, Alüminus porselene göre % 90 daha fazladır.³⁷

Bükülme kuvvetlerine karşı dayanıklılığı 200 Mpa'dan yüksektir.^{17,35,38,39,80}

Yapım Tekniği:^{6,15,17,48,60,62,70,74,80-82}

Yapımında, özel olarak geliştirilen EP 500 fırınında ısı ile presleme yöntemi ile IPS Empress porselen materyalinden kron elde edilir. Boyama ve tabakalama olmak üzere iki teknikten oluşur. Boyama tekniğinde elde edilen kron, estetiğe uygun olarak boyanıp, glaze işlemi ile bitirilir. Tabakalama tekniğinde ise preslemeden sonra, elde edilen yapı kontrollü olarak aşındırılarak, üzerine uygun IPS Empress porselen materyali uygulanıp, fırınlanır

Avantajları;^{9,14,17,20,33,39,74,75,80}

- Yarı şeffaflık özelliğinden dolayı uygun estetik elde edilebilir.
- Aşınmaya direnci, doğal mineye benzer.
- Yapımı kolay ve kısa zaman alır.
- Uygun restorasyon için iki ayrı tekniği vardır
- İlave kristalizasyon işlemi gerektirmez.
- Boyutsal bütünlüğü iyidir.
- Doku dostudur, plak birikimine izin vermez.

Dezavantajları;^{35,38,71}

- Bükülme kuvvetlerine karşı dayanıklılığı karşılaştırıldığında, tabakalama tekniğinde boyama tekniğine göre dayanıklılığın 80 Mpa kadar azaldığı saptanmıştır.
- Yapım tekniği özel ekipman gerektirir ve maliyeti fazladır.
- Yapılan çalışmalar sonucunda; tam porselen kronların fırınlama işlemlerinden, metal destekli porselen kron sistemlerine göre daha fazla etkilendikleri, bu nedenle tam porselenlerin, son derece dikkatli özenle hazırlanması ve sadece tek restorasyonlar için tercih edilmesi uygun görülmüştür.⁸³

KAYNAKLAR

1. Adair PJ, Grossmann DG. The castable ceramic crown. *Int J Periodont and Restor Dent* 1984; 2: 33-45.
2. Akın E. Seramik Diş hekimliğinde porselen. 2. Baskı. İÜ Diş Hek. Fak, İstanbul, 1983; 1-34.
3. Alkumru HN, Kedici S. Porselen jaket kron yapımında yeni bir materyal ve teknik; Hi-Ceram. *Oral* 1988; 5: 52-53-54,20-24.
4. Anderson M, Oden A. A new all ceramic crown. *Acta Odontol Scand* 1993; 51, 59-64.
5. Anusavice KJ, Hjjatic B. Tensile stress in glass ceramic crowns: Effect of flaws and cement voids. *Int J Prosth* 1992; 5:4, 352-358.
6. Beham G. IPS Empress: A new ceramic technology. *Ivoclar-Vivadent Report* Nr. 6 September, 1990; 3-15.
7. Beham G. IPS Empress: Eine neue keramik-technologie ZWR. 100. Jahrg 1991; 404-408.
8. Bieniek KW, Marx R. Die mechanische belastbarkeit neuer vollkeramischer kronen und brückenmaterialen. *Sch Monat Zahnmed* 1994; 104: 3, 284-289.
9. Burke FJT, Qualtrough AJE, Hale RW. The dentine-bonded ceramic crown: an ideal restoration. *British Dent J* 1995; 179: 2: 58-63.
10. Champbell SD, Sozio RB. Evaluation of the fit and strenght of an all-ceramic fixed partial denture. *J Prosthet Dent* 1988; 59:3, 301-306.
11. Champbell SD. Esthetic modification of cast dental ceramic restorations. *Int J Prosth* 1990; 3:2, 123-129.
12. Chan C, Haraszthy G, Geis-Gerstorfer J, Weber H. The marginal fit of Cerestore full ceramic crowns a preliminary report. *Quint Int* 1985; 6, 399-402.
13. Çuhadaroğlu İ. Metal destekli seramik kronlar. Kron köprü protezi. 2. Baskı AÜ. Diş. Hek. Fak, Ankara, 1977; Bölüm 11, 125-190.
14. Dong JK, Luthy H, Wohlewend A, Schörer P. Heat-Pressed Ceramics: Techonology and strenght. *Int J Prosth* 1992; 5: 1, 90-16.
15. Donovan T, Prince J. An analysis of margin configurations for metal ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 1985; 53:2, 153-157.

16. Felton DA, Kanoy BE, Bayne SC, Wirthman GP. Effect of in vivo crown margin discrepancies on periodontal health. *J Prosthet Dent* 1991; 65(3): 357-364.
17. Garber DA, Goldstein RE. Cast ceramic-systems and other alternatives. Quint. Pub. Inc. Co, Illinois, 1995: 104-115.
18. Grey NJA, Piddock V, Wilson MA. In vitro comparison of conventional crowns and a new all ceramic system. *J Dent Res* 1993; 21: 47-51.
19. Grossman DG. Cast glass ceramics. *Dent Clin North Am* 1985; 29(4): 725-739.
20. Heinzmann JL, Krejci I, Lutz F. Wear and marginal adaptation of glass ceramic inlays, amalgam and enamel. *J Dent Res*, 1990; 69; 161: Abstr. Nr: 423.
21. Hobo S, Iwata T. Castable apatite ceramics as a new biocompatible restorative material. I. Theoretical considerations. *Quint Int*. 1985; 2: 135-141.
22. Hobo S, Iwata T. Castable apatite ceramics as a new biocompatible restorative material. II. Fabrication of the restoration. *Quint Int*, 1985; 3: 207-216.
23. Hobo S, Iwata T. A new laminate veneer technique using a castable apatite ceramic material. II Practical procedures. *Quint Int* 1985; 8: 509-517.
24. Hobo S, Iwata T. A new laminate veneer technique using a castable apatite ceramic material I. Theoretical considerations. *Quint Int* 1985; 7: 451-458.
25. Höland W, Frank M. Material science of empress glass ceramics. Ivoclar Vivadent Report. No. 10, 1994; July 3-8.
26. Hondrum SO. The strength of alumina and magnesia core crowns. *Int J Prosth* 1988; 1(1): 67-72.
27. Hondrum SO. A review of the strength properties of dental ceramics. *J Prosthet Dent* 1992; 67(6): 859-865.
28. Jenderson MD, Allen EP, Bayne SC, Donovan TE, Hansson TL, Klooster J, Preston JD. Annual review of selected dental literature: Report of the Committee on Scientific Investigation of the American Academy of Restorative Dentistry. *J Prosthet Dent* 1993; 70(1): 44-85.
29. Josephson BA, Schulman A, Dunn ZA, Hurwitz W. A Compressive strength study of an all ceramic crown. *J Prosthet Dent* 1985; 53(3): 301-303.
30. Kedici S. Diş hekimliğinde apatit seramik teknolojisi. *İÜ Diş Hek. Fak. Derg* 1985; 9(3-4): 261-269.
31. Kedici S. Metal desteksiz seramik restorasyonlar. *TDBO*, 1994; 24: 22-23.
32. Kelsey WP, Cavel WT, Blankenau RJ, Barkmeier WW, Wilwerding TM, Matranga LF. Two year clinical study of castable ceramic crowns. *Quint Int* 1995; 26(1): 15-20.
33. Krejci I, Krejci D, Lutz F. Clinical evaluation of a new pressed glass ceramic inlay material over 1,5 years. *Quint Int*. 1992; 23(3): 181-186.
34. Lang SA, Starr CB. Castable glass ceramics for veneer restorations. *J Prosthet Dent* 1992; 67(5): 590-594.
35. Lehner C, Studer S, Schärer P. Full porcelain crowns made by IPS Empress first clinical results. *J Dent Res*, 1992; 71: 658, 1-3.
36. Levy H. Working with the In-Ceram Porcelain System. *Prothese Dent* 1990; 44(45): 1-11.
37. Ludwig K. Studies on the ultimate strength of all - ceramic crowns. *Dental - Labor*. 1991; 39: 647-651.
38. Lüthy H, Dong JK, Wohlwend A, Schärer P. Heat pressed ceramics: Influence of veneering and glazing on strength. *J Dent Res*, 1992; 72: 567: Abstr. Nr: 415.
39. Lüthy H, Dong JK, Wohlwend A, Schärer P. Effect of veneering and glazing on the strenght of heat pressed ceramics. *Schweiz Monatschr Zahnmed*, 1993; 103: 1257-1260.
40. Malament KA, Grossman DG. The cast glass ceramic restoration. *J Prosthet Dent* 1987; 57(6): 674-682.
41. Mante FK, Brantley WA, Dhufu VB, Ziebert GJ. Fracture toughness of high alumina core dental ceramics: The effect of water and artificial saliva. *Int J Prosth* 1993; 6(6): 546-552.
42. Maruyama T, Koh N, Hina T, Miyauchi S. Clinical use of a new castable glass ceramic material. *Int J Prosth* 1991; 4(2): 138-146.
43. McLean JW. The science and art of dental ceramics. Vol 1: The nature of dental ceramics and their clinical use. Quintes. Pub. Co. Inc., Illinois, 1979: 19-21.
44. McLean JW, Kedge MI. High strength ceramics. *Quint Int* 1987; 18:2, 97-106.
45. Mc Lean JW. The science and art of dental ceramics. *Operat Dent* 1991; 16: 149-156.

46. Moffa JP, Lugassy AA, Ellison JA. Clinical evaluation of a castable ceramic material. *J Dent Res* 1988; 67, Abst. No: 43, 118.
47. Muñoz CA, Goodacre CJ, Moore BK, Dykema RW. A comparative study of the strenght of aluminous porcelain jacket crowns constructed with the conventional and twin foil technique. *J Prosthet Dent* 1982; 48(3): 271-281.
48. Myers ML, Ergle JW, Fairhurst CW, Ringler RD. Fatigue failure parameters of IPS Empress porcelain. *Int J Prosth*, 1994; 7(6): 549-553.
49. Nahara Y, Sadamori S, Hamada T. Clinical evaluation of castable apatite ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 1991; 66(6): 754-758.
50. Naylor WP, Muñoz CA, Goodacre CJ, Swartz ML, Moore BK. The effect of surface treatment on the knoop hardness of Dicor. *Int J Prosth* 1991; 4(2): 147-150.
51. O'Brien WJ, Groh CL, Boenke KM, Mora GP, Tien TY. The strengthing mechanism of a magnesia core ceramic. *Dent Mater* 1993; 9: 242-245.
52. O'Brien WJ. Magnesia ceramic jacet crowns. *Dent Clin North am* 1985; 29:719-273.
53. Pera P, Gilodi S, Bass F, Carossa S. In vitro marginal adaptation of alumina porcelain ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 1994; 72(6): 583-590.
54. Phillips RW. Dental ceramics. Science of dental materials. 9. Ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia, 1991: 505-527.
55. Pröbster L, Diehl J. Slip-casting alumina ceramics for crown and bridge restorations. *Quint Int*, 1992; 23(1): 25-31.
56. Pröbster L, Kyrehner E. In vitro strength evaluation of a new ceramic restorative system. NOH/CED – Meeting Kolding, Abst. Nr: 333, 1993.
57. Riley EJ. Cerestore. Tylmann's theory and practice of fixed prosthodontics. 8 ed. Ishiyaku Euro Amerika, Inc, St. Louis, 1989: 435-446.
58. Sato T, Wohlwend A, Scharer P. "Shrink-free" ceramic crown system: Factors influencing the core margin fit. *Quint Dent Techno* 1986; 10(2): 81-87.
59. Scharer P, Sato T, Wohlwend A. A comparison of the marginal fit of three cast ceramic crown systems. *J Prosthet Dent* 1988; 59(5): 534-542.
60. Seghi RR, Denry I, Brajevic F. Effect of ion exchange on hardness and fracture toughness of dental ceramics. *Int J Prosth* 1992; 5(4): 309-314.
61. Seghi RR, Sorensen JA, Engelman MJ, Torres TJ. Flexural strength of new ceramic materials. *J Dent Rest*. 1990; 69, Abst. No: 1521, 299.
62. Sertgöz A, Gemalmaz D, Alkumru H, Yoruç B. Luting composite thickness of two ceramic inlay systems. *J Prosth Rest Dent*, 1995; 3(4): 151 – 154.
63. Sherif MH, Jacobi R, Lindke L. The ceramic reverse three quarter crown for anterior teeth: Laboratory procedures. *J Prosthet Dent* 1990; 64(2): 127-130.
64. Shillenburg HT, Hobo S, Whitsett L. Porcelain restorations. Fundamentals of fixed prosthodontics. 2nd ed, Quint. Pub. Inc, Co, Chicago, 1981: 419-442.
65. Smith BGN. Types of crown. Planning and making crowns and bridges. 2nd ed. United kingdom, 1990: 22-37.
66. Sorensen JA, Avera SP, Fanescu MI. Effect of veneer porcelain on all ceramic crown strength. *J Dent Res*, 1992; 71: Abstr. Nr. 1718.
67. Southan DE. The porcelain jaket dental ceramics, Quint. Pub. Inc., Co. Chicago. 1983: 207-230.
68. Sozio RB, Riley EJ. The shrink free ceramic crown. *J Prosthet Dent* 1983; 49(2): 182-187.
69. Sozio RB, Riley EJ. Shrink free ceramic. *Dent Clin North Am* 1985; 29(4): 705-717.
70. Strub JR. Vollkeramische systeme. *Dtsch Zahnarzt Z* 1992; 47(9): 566-571.
71. Studer S, Lehner C, Scharer P. Glass ceramic inlays and onlays made by IPS Empress: First clinical results. *J Dent Res*, 1992; 71: 658.
72. Sulik WD. The Dicor castable glass-ceramic system. Tylmann's theory and practice of fixed prosthodontics 8 ed. Ishiyaku Euro America, Inc, St. Louis, 1989: 447-454.
73. Tuntupawon M, Wilson PR. The effect of cement thickness on the fracture strength of all ceramic crowns. *Aust Dent J*. 1995; 40(1): 17-21.
74. Unterbrink G. Clinical aspects of full ceramic systems. Ivoclar–Vivadent Report. Nr: 10, 1994: July 21-30

75. Unterbrink G. IPS Empress. Ein neues voll keramik systems ZWR, 1991; 100 Jahrg., Nr. 10, -791.

76. Vahidi F, Egloff ET, Panno FV. Evaluation of marginal adaptation of all ceramic crowns and metal ceramic crowns. J Prosthet Dent 1991; 66(4): 426-431.

77. Weber M, Chan CR, Geis-Gerstorfer J, Simonis A, Knupfer D. Procedural investigations and early clinical experiences with the full ceramic Cerestore crown system. Quint Int 1985; 7: 463-472.

78. Weaver JD, Johnson GH, Bales DJ. Marginal adaptation of castable ceramic crowns. J Prosthet Dent 1991; 66(6): 746-753.

79. Wohlwend A, Strub JR, Scharer P. Metal ceramic and all porcelain restorations: Current considerations. Int J Prosth 1989; 2(1): 13-26.

80. Wohlwend A, Brodbeck U. Das IPS Empress Keramikinlay Sonderdruck aus "Innovationen für die Zahnheilkunde" für Ivoclar AG. Bendorstroße 2. FL. 9494 Schaan/Liechtetein.

81. Wohlwend A, Scharer P. The Empress technique. A new technique for the fabrication of full ceramic crowns, inlays and veneers. Quint Zahntechnik 1990; 16: 966-978.

82. Yamamoto M. Factors affecting the strength of metal ceramics. Metal ceramics principles and method of Makato Yamamoto. Quintes Pub. Co., Inc. Chicago, 1985: Chapter 1.

83. Yüksel G. Tekrarlanan fırınlama işlemlerinin IPS Empress sistem ile hazırlanan kronların kenar uyumuna etkisi. Doktora Tezi, H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1996.

84. Zaimoğlu A, Can G, Ersoy E, Aksu L. Dental porselenler. Dişhekimliğinde Maddeler Bilgisi, Ankara. AÜ Dış Hek. Fak. Derg. Yayınlarından, 1993: 355-390.

ADRES _____ :

Dr.Dt.Pelin ÖZKAN

Kuzgun sok. no:42/4

Aşağı Ayrancı/ANKARA