

SABİT PROTEZLERDE KULLANILAN ESTETİK ALT YAPI MATERYALLERİ

Esthetic Core Materials Used in Fixed Partial Dentures

¹Zelal SEYFİOĞLU POLAT*, ²Derya TOPRAK, ¹İbrahim Halil TACİR, ³Şebnem ESKİMEZ

¹Yrd.Doç.Dr. Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye.

²Dt, Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye.

¹Prof.Dr. Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dekanı, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye.

Özet

Diş hekimliğinde sabit restorasyonlar önemli bir yere sahiptir. Son yıllarda özellikle estetik gereksinim ile birlikte sabit restorasyonlarda seramik alt yapı sistemlerinin hızla gelişimi söz konusudur. Diş hekimliğinde estetik ve fonksiyon gereksinimi birlikte karşılamak için uygulanan seramik alt yapı sistemlerinde teknolojik gelişmeler de hızla devam etmektedir.

Bu makalede Seramik alt yapı sistemlerinde kullanılan alt yapı materyallerinin gelişim süreçleri, yapım teknikleri ve uygulama alanları araştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Tam porselen sistemler, porselen alt yapılar

Abstract

The fixed partial dentures take in important place in dentistry. In recent years, especially because of the esthetical needs there has been rapidly development in ceramic core systems in dentistry. The technological developments in ceramic core systems which are applied to fulfill the esthetical and functional needs, continuous rapidly in dentistry too. In this article the core materials which used in ceramic core systems development process, manufacturing technique and application areas are investigated.

Key words: All ceramics restorations, seramic core materials

Giriş

Estetik sözcüğü, Yunanca doyum anlamına gelen 'aestesis' sözcüğünden alınmıştır. Kant bu sözcüğü duyarlılığı ve duyuları incelemek için kullanmıştır. Baumgarten ise sanat ve güzel konularını inceleyen özel bir bilim adı olarak bu terimi felsefeye mal etmiştir.¹

Estetik insanın dış dünyaya gösterdiği 'güzel' ve 'çirkin' sözcükleri ile dile gelen tepkileri ile ilgilidir. Ama 'güzel' ve 'çirkin' terimlerinin kapsamı belirsiz, anlamları da öznel ve görecelidir. Dolayısıyla estetik tanımı her birey tarafından değişik algılanır. Kimine göre sanatsal bir obje, kimine göre görsellik, kimine göre de sonsuz uyumdur.¹

Günümüzde yüz estetiğinden bahsederken, ağız ve diş estetiğini hesaba

katmamak mümkün değildir. Ağız bölgesinin estetiği yüz bütününde %40 oranında yer tutmaktadır. Estetik diş tedavilerindeki amaç kişinin yaşına, cinsiyetine ve yüz şekline en uygun diş estetiğini tespit edip, en uygun tedavileri uygulamaktır.¹

Diş hekimliğinde 1873'de Beers porselen tam kron fikrini ortaya atmıştır. 1885'de Logan porselenin platin bir post ile kaynaştığı Richmond kronunu tanıtmıştır. 1886'da Matterson altın yaprak ile ilk estetik kronu yapmış ve üstüne porselen pişirmiştir. İlk olarak porseleni kaviteye göre pişirmeyi 1887'de Land ortaya koymuştur. Bu şekilde porselen inleylerin güncel yapım metodu ortaya çıkmıştır. 1889'da Dr. Charles H. Land tarafından ilk porselen tam kronun yapımı ile diş hekimliğinde porselenin kullanımı yaygınlaşmıştır.

Porselenin dayanıklılığını arttırmak için 20.yy. başında metal destekli kronlar geliştirilmiştir. Estetik gereksinimleri karşılamak amacıyla tümüyle metalden bağımsız sistemler de geliştirilmiştir. Böylece diş hekimine; inley, onlay laminate veneer, tam porselen kron ve köprülerde daha iyi estetik olanaklar sunulmuştur.²

İletişim Adresi

*Yrd. Doç. Dr. Zelal SEYFİOĞLU POLAT
Dicle Üniversitesi
Dişhekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye.

E-mail: zelalpolat@dicle.edu.tr

Seramik teknolojisi 1980'den sonra daha da gelişmiştir. 'Hi-ceram' ve 'In-ceram' gibi yüksek alümina içerikli dental seramikler, 'Cerastore' büzüşmesiz seramikleri, Magnezyum oksit ile güçlendirilen 'Magnesia Core' seramikleri, 'Dicor' ve 'Cera Pearl' gibi döküm seramikler, 'Optek' ve 'Finess' gibi bazı alçak ısı seramikleri, 'IPS Empress I ve II' gibi ısı ve basınç altında preslenebilen seramikler ile 'Cerec' ve 'Cercon' gibi CAD-CAM seramikler bu gelişmenin en iyi ürünleridir.³

DENTAL SERAMİKLERDE KULLANILAN ESTETİK ALT YAPILAR VE KUVVETLENDİRME MEKANİZMALARI

- A- Magnezyum içerikli porselenler
Magnezya kor, Cerestore/Alceram
- B- Lössit ve Lityum silikat içerikli cam porselenleri
IPS Empress I ve IPS Empress II
- C- Alüminyum içerikli porselenler
Alüminus porselen, Hi-ceram, In-ceram, Procera
- D- Zirkonyum içerikli porselenler
Zirkonyum PSZ, Zirkonyum TZP, CAD/CAM (Cerec), Cercon

A- MAGNEZYUM İÇERİKLİ PORSELENLER

MAGNEZYA KOR:

Magnezya kor materyali ilk defa 1983 yılında O'Brien tarafından tanıtılmıştır. Magnezyum içeren yüksek genleşmeli çekirdek materyalinin, cam matriksi içinde, ince kristal yapısının çökeltilmesi tekniği ile üretilen güçlendirilmiş bir seramik materyaldir.^{3,4}

Yapım tekniği:

1- Magnezya kor materyali platin folyo tekniğinin bir modifikasyonu ile 2050 F (1121.1 C) derecede fırınlanır ve işlem sonunda platin foil çıkartılarak iç yüzeyin glaze işlemi yapılır.²

2- Kor yapının dayanıklılığı, vitrös matristeki magnezya kristallerinin dağılımı ve matris içindeki kristalizasyonla sağlanır. Esneme dayanıklılığı glaze uygulamasıyla iki katı olabilir. Bu sistem yeterli estetik, iyi marjinal adaptasyon ve kullanım kolaylığı sağlamasına rağmen kırılma direncinin düşük olması ve çok üyeli restorasyonlarda başarısız olması kullanım alanlarını sınırlamaktadır.^{2,5}

CERESTORE/ALCERAM:

1983 Yılında Soziu ve Rilley Coors Biyomedikal firması 'Cerestore sistemini tanıtmışlardır. Sistemde ısıya dayanıklı epoksi day kullanılır. Kor materyalinde magnezyum oksit ve alümina bulunur. Sonuç ürün olan magnezyum alüminat mekanik olarak en güçlü oksit seramik materyaldir. Kor materyalinin % 70 kadar alümina kristali içermesi direncini arttırmıştır.²

Yapım Tekniği:

1-Seramik korun mum modelajı yapılır, revetmana alınır.

2-Mum elimine edildikten sonra porselen akıcı kıvama gelene kadar ısıtılır ve kalıp içine enjekte edilir.

3-Soğutulan porselen epoksi daydan uzaklaştırılıp şekil verilir ve 14 saat süreyle fırınlanır. Bu işlemde sonra üst yapı porseleni bilinen yöntemle uygulanırç

Bu marjinal adaptasyonun iyi olması, kalıba porselenin enjeksiyonla uygulanması, uzun ve yavaş fırınlama zamanına bağlanmaktadır. Cerestore direnç yönünden alüminus porselenle aynıdır ve bu porseleninde kullanım alanları yaygın değildir.^{2,5}

B- LÖSİT VE LİTYUM SİLİKAT İÇERİKLİ CAM PORSELENLERİ

IPS EMPRESS I:

1983 yılında Zürih Üniversitesi'nde geliştirilmiş bir sistemdir. Isı ve basınç altında şekillendirilen, temelde yüksek lössit içerikli feldspatik porselendir. IPS Empress I ve IPS Empress II benzer laboratuvar aşamaları ve firma ismi gösterse de birbirlerinin modifikasyonu olduğu ifadesi kullanılamaz.

Empress II tamamiyle farklı kimyasal yapıya sahiptir.

IPS Empress I cam porselen: $SiO_2-Al_2O_3-K_2O$
IPS Empress II cam porselen: SiO_2-Li_2O

Bu teknikte tam kronlar, parsiyel kronlar, inlay, onlay ve fasetler yapılabilir. Üç ve daha fazla üyeli köprülerde kullanılmaz. Materyalin yüksek yarı geçirgenliği ve aşındırma etkisi doğal dişe benzer, bükülmeye karşı direnci 120-200 MPa'dır.⁶

Yapım tekniği:

1- Bilinen yöntemlerle mum örnek, tij ve revetman hazırlanır. Eğer estetik üst yapı geleneksel fırça tekniği ile oluşturulacak ise yalnız çekirdek kısım için mum yapı hazırlanır.

2- Mumu uzaklaştırmak için fırın 800 dereceye getirilir.

3- Lössit ile kuvvetlendirilmiş cam porselen tabletler, EP500 adı verilen özel fırında 1075 C veya 1180 C de viskoz alümina özelliğine ulaşır ve kayıp mum tekniği ile elde edilen kalıp içersine basınç ile transfer edilerek şekillendirilmesi sağlanır.

4- Revetman kumlama ile uzaklaştırılır, tij kesilir ve restorasyon day üzerine uyumlanır.

5-Restorasyona estetik amaçla seramik boyalar uygulanır. Eğer yalnız çekirdek yapısı preslenmiş ise üzerine Feldspatik seramiklerle renk karakteri verilir.^{2,3}

IPS EMPRESS II:

Lityum disilikat cam porselen ilk kez 1959 yılında geliştirilmiştir. Ancak bu materyal düşük kimyasal direnci, yetersiz yarı geçirgenliği, kontrol edilemeyen mikro çatlak oluşumu ve laboratuvar çalışmasının komplike olması gibi dezavantajları nedeniyle diş hekimliğinde yerini alamamış ve kullanımı terk edilmiştir. 1998 yılında ısı ve basınç tekniği ile tekrar gündeme gelmiştir. Isı ve basınç tekniğinin, lityum disilikat kristal fazda homojen yapı oluşumunu sağladığı, kontrol edilemeyen mikro çatlak oluşumunu engellediği, kısa sürede ve kolay restorasyon hazırlanmasına olanak sağladığı ifade edilmiştir.^{2,5}

1998 yılında piyasaya sunulan Empress II ' layering' materyali alt yapısında lityum disilikat ve lityum ortofosfat kristalleri içerirken, tabakalama materyalinde florapatit kristalleri içermektedir. IPS Empress I materyalindeki % 30-40 oranında kristal içeriğine karşılık yaklaşık % 60 oranında kristal yapı içeren IPS Empress II materyalinde 350-400 MPa bükülme dayanıklılığı elde edilmiştir. Böylece ön ve arka grup dişlerde tek kronlarda, ön ve arka grup dişlerde üç üyeli köprü yapımında kullanılabilir. Arka grup köprülerde kullanılabilmesi için ikinci premolar en son destek diş olmalı ve gövde bir premolar genişliğinde olmalı.^{2,4,7}

IPS Empress I ve IPS Empress II arasındaki temel fark materyalin kor kısmındaki kimyasal yapıdır. Bu farklılık IPS Empress II'nin kırılmaya karşı olan direncini IPS Empress I'e göre üç kat arttırmıştır. Lityum silikat cam porselen Empress Speed Investment cihazının geliştirilmesi ile çok kısa bir zamanda anatomik detaylı alt yapılar preslenir. Simantasyonda tercihen adeziv simantasyon tekniği kullanılır.^{2,4}

Yapım tekniği:

1-Restorasyonun kor kısmı IPS Empress I'deki gibi kayıp mum tekniği ile elde edilir.

2-Lityum disilikat cam porselen tabletleri EP500 adı verilen özel fırında 920 C derecede viskoz akma özelliğine ulaşır ve basınçla revetman boşluğunun içine yollar.

3-Asitlenmiş, kumlanmış translusent alt yapılar daha sonra IPS Empress II florapatit cam porselen ile tabakalanarak 920 C derecede fırınlanır.³

Isısal genleşme katsayıları birbiri ile uyumlu olan lityum disilikat cam porselen kor yapı ile üzerine pişirilen apatit cam porselen materyaller arasında oluşan bağlamanın güvenilir yapıda olduğu gösterilmiştir.³

Seramik iç desteğin kalınlığı minimum 0.8 mm olmalıdır. Gövde bağlantılarının yeterli dirence sahip olması için okluzo-gingival ve bukko-lingual boyutu minimum 4mm kesitinde olmalıdır. 'İngot' adı verilen seramik bloklar, kron ve köprü yapımları için 2 ayrı boyutta ve farklı renklerde hazırlanmıştır. Bu tip porselen materyaller Cromoskop ve A-D renklerine uygundur.²

Tinchert ve arkadaşları Empress II porselenin premolar bölgede üç üyeli bir köprü ayağı olarak kullanılabilmesi için bağlayıcının okluzo-gingival yüksekliği en azından 5.0 mm olması gerektiğini belirtmişlerdir.⁶

C-ALÜMİNYUM İÇERİKLİ PORSELENLER

ALÜMİNUS PORSELEN:

Platin folyo tekniği kullanarak alümina takviyeli porselen kor, kron oluşturma amacı ile son 25 yıldır kullanılmaktadır.

Yapım tekniği:

Kor planlaması metal planlaması gibidir ve restorasyonun başarısında önemli bir faktördür. Porselen, 0,5-1 mm'lik kalınlıktaki bir platin folyo üzerinde yapılabilen porselen kor içine alümina partiküllerinin dağıtılması ile güçlendirilmiştir.

Alümina, porselen yapısına eklenen en sert ve en güçlü oksittir. Gerilim streslerine karşıda dayanıklılık göstermektedir. Alümina kor yeterli ışık iletimine ve estetiğe de izin verir. Geleneksel feldspatik porselen bu kor yapı üzerine uygulanabilir. Alt yapı materyalleri olarak kullanılan % 40-50 alümina içerikli bu seramikler ile bükülme dayanıklılığı feldspatik porselene göre 2 kat arttırılmıştır. Ancak kırılma

direncinin düşük olması sebebiyle kullanım alanı yaygın değildir.^{2,6}

HI-CERAM:

Hi-ceram ilk kez 1972 de fosfat bağlı revetman platin yaprak kullanmaksızın alümina porseleni fırınlanarak elde edilmiştir. Kimyasal yapısı geleneksel alümina kor yapısına benzer, ancak daha fazla alümina içerir. % 70 Al₂O₃ içeren bir kor materyalidir.²

Hi-ceram kor materyali geleneksel porselenden %25 daha serttir. Üstün estetik sağlar, kenar uyumu ve boyutsal stabilitesi iyidir. Teknik diğer metal desteksiz porselen sistemlerine göre daha ucuzdur ve mevcut porselen fırınlarında gerçekleştirilebilir, ilave alet ve ekipman gerektirmez. Bunun yanında diğer sistemlere göre daha fazla çalışma aşaması gerektirir. Tek kron restorasyonu olarak tüm dişlerde uygulanabilir. Parsiyel kron restorasyonlarında da geniş uygulama alanı vardır. Röntgende radiolüsent görüntü vererek radyografik teşhisi kolaylaştırır.^{2,3}

Yapım tekniği:

1- Preperasyonda kole çizgisini izleyecek şekilde açısı yuvarlatılmış dik açılı basamak hazırlanır.

2- Dişin ölçüsünden hazırlanan ana model üzerine 2-3 kat ara yüz cilası (Die Spacer) sürülerek siman aralığı sağlanır. Bu cila sınır uyumunu bozmamak için kesinlikle basamak üzerine sürülmemelidir. Ana model dublike edilerek hazırlanan refraktör day (yüksek ısılarda büzüşme göstermeyen day yapısı) iki saat süreyle sertleşmeye bırakılır, sonra 1000 C'de 3 dakika fırınlanarak istenilen sertlik durumuna ulaşması sağlanır. Oda ısısına getirilmesini takiben suya doyurulur.

3- İç çekirdek kor yapısı 3 tabaka halinde uygulanır.

a-Yıkama Tabakası: Day üzerine ince bir kat iç çekirdek seramiği uygulanır.

b-Çıkıntılı Tabaka: İç çekirdek seramiğinin kalınlığını kontrol etmeye yarayan, kesici kenar ve tüberkül tepelerine çıkıntılı hazırlanan tabaka.

c-İç Çekirdek Dış Tabakası: Yapılacak tam seramik kronun küçük bir modeli olan ve minimum 0.5 mm kalınlıkta olan tabaka.

4- Estetik seramik üst yapı geleneksel rutin teknikle olduğu gibi uygulanır. Glazür işlemi ile kron bitirilir.³

Refraktör day yapı kron tamamlanınca seramik yapı içinden alüminyum oksit partiküller ile kumlama yoluyla uzaklaştırılır. Day materyali

uzaklaştırılırken kronun kenar uyumu bozulduğu takdirde porselen mum tekniği ile basamak porseleni kullanılarak kenar uyumunun düzeltilmesi gerekir.^{2,3,5}

IN-CERAM:

1989 yılında Dr. Sadoun tarafından geliştirilen In-ceram tam porselen sistemi, yüksek kırılma direnci sayesinde ön ve arka bölgedeki kronların ve ön bölgedeki köprü protezlerin yapımında kullanılabilir. Genelde tek gövdeli köprülerde kullanılmakla beraber, alt çene anterior bölgede iki gövdeli tasarımlarda güvenle kullanılmıştır. In-ceram kronlarda direnç, geleneksel seramiklerin üç katı kadardır.²

Seramiğin alümina içeriği ile kuvvetlendirildiği son sistemlerden biri olan in-ceram ağırlık olarak % 96.56 oranında saf alümina içerir. Materyal yüksek gerilme direncini, pürüzsüz ve ince grenli Alüminyum oksit yapısının, ince bir cam tabakası ile sarılıp güçlendirilmesi (glass infiltration) ile kazanmaktadır.²

In-ceram kronlar ne fazla opak ne de fazla şeffaf yapıları ile doğal renk tonlarını vererek ışığı kök ve gingival dokulara yeteri kadar geçirirler. Ayrıca yapısı radiolüsent olduğu için radyografik görüntüyü etkilemez.²

Yapım tekniği:

1-Day hazırlığı ve dublikasyon: Özel bir day materyali (special plaster) kullanılır. Bu madde kron fırınlanması bitirildiğinde büzülerek küçülür ve kron içinden rahatlıkla çıkartılabilir.

2-İç çekirdek hazırlanır.

3-Fırınlama ve sinterleme: Alümina kristallerinin su içindeki süspansiyonuna slip adı verilir ve bu slip özel ısıya dayanıklı day alçısı üzerine sürülerek fırınlanır. Bu işleme slip casting denir. Fırınlama işlemi özel (inceramat fırını) fırında 1120 C'de 10 saattir.

4-Cam infiltrasyonu: Bu safhada renklendirilmiş ince grenli cam 1100 C'de fırınlanır, kapiller çekimle çekirdek yapısı içine emilir ve böylece seramik yapısı dirençli hale gelir. In-ceram kronun bu çekirdek yapısı 0.5 mm kalınlıkta olmalıdır.

5-In-ceram çekirdek yapısı hazırlandıktan sonra, üst yapı geleneksel dentin, mine estetik seramiği ve glazür işlemi ile bitirilir.^{2,5}

In-ceram tam seramik materyalin avantajları:

a- Yüksek gerilme direncine sahiptir.

- b- Optimum kole uyumu sağlar.
- c- Mükemmel estetik görünümüne sahiptir.
- d- Biyouyumluluk üstünlüğü vardır.³

In-ceram restorasyonlar mükemmel bir marjinal adaptasyonu ve dayanıklılığı araştırmalar sonucunda rapor edilmiştir. Ancak pahalı olması, yapımının zaman alması ve özel ekipman gerektirmesi gibi dezavantajları vardır.

Ayrıca In-ceram tekniği için iki modifiye porselen kombinasyonu belirtilmektedir: In-ceram spinel ve In-ceram zirkonya. In-ceram spinel kristal olarak magnezyum spinel içerir.

Ancak alüminyum oksit yerine magnezyum alüminat spineli kullanıldığında porselenin direncinin düştüğü belirtilmiştir. In-ceram zirkonya, zirkonyum oksit içerir ve yüksek direnç sağladığı belirtilmiştir.⁸

Vita In-ceram porselen materyalinin ağızın belirli bölgeleri için üç tipi vardır:

a-Vita In-ceram spinel: Anterior kronlarda kullanılır, saydamlığı yüksek, direnci orta derecededir. (350 MPa)

b-Vita In-ceram alümina: Anterior köprü, anterior ve posterior kronlarda kullanılır. Saydamlığı normal, direnci yüksektir. (450-600 MPa)

c-Vita In-ceram zirconia: Anterior ve posterior kron, üç üyeli anterior ve posterior köprülerde kullanılır. Saydamlığı düşük, direnci çok yüksektir. (700 MPa)⁸

Vita In-ceram alümina restorasyonların klinik araştırmalarında üç üyeli anterior köprüler, anterior ve posterior kronlar, 10 yıl sonra % 95-98 oranında yüksek başarı göstermişlerdir. Sadoun tarafından bildirilen Vita In-ceram zirkonyum için klinik veriler sınırlı olmakla birlikte bu veriler üç üyeli posterior köprülerde 7 yıl sonra %98 başarı oranı bulunmuştur. Bu klinik kanıtlar Vita In-ceram materyallerinin performansının en az metal alt yapı porselenler kadar olduğu kanıtlanmıştır.^{6,7}

PROCERA:

Procera dental restorasyonlarda kullanılan yoğun sinterlenmiş alüminyum oksit yapıları için geliştirilmiş bir CAD/CAM metodudur. Procera tam porselen alt yapıları ağızın her yerinde uygulanabilen metal içermeyen yapılardır.²

Yapım Tekniği:

1- Preperasyon yapılan dişin ölçüsü alınır, model hazırlanır ve laboratuara gönderilir.

2- Laboratuarda bilinen tekniklerle koping hazırlanır.

3- Procera tarayıcı ile ölçü laboratuarda tarandıktan sonra, taranan görüntü e-mail yoluyla Nobel Biocare Procera Sandvik' e yolları.

4- Toplanan veriler ascii dosya şeklinde bilgisayara transfer edilir. Orjinalinden taranan model üzerinde tüm detaylar belirlenerek, özel geliştirilmiş CAD software programı kullanılarak koping şekillendirilir.

5- Şekillendirilen alt yapılar gönderilir ve porselen kaplaması yapılarak, glaze edilip hasta ağızına takılır.²

D- ZİRKONYUM İÇERİKLİ PORSELENLER

ZİRKONYUM:

Zirkonyum (Zr) kimyasal bir elementtir. Atom numarası 40, atomik ağırlığı 91.22 g/mol'dur. Periyodik cetvelin 5. periyodunda 4b grubunda yer alan bir geçiş elementidir. Oda koşullarında gümüşümsü beyaz renkli bir katı olup doğada hiçbir zaman serbest metal olarak tek başına bulunmaz. Birçok farklı bileşik halinde bulunabilir. Bilinen mineralleri zirkonyum silikat ve zirkonyum oksittir. Bunların en önemlisi zirkonyum oksit bileşimidir. Zirkonyum silikatın diğer adı "zirkon", zirkonyum oksitin diğer adları "zirkonya, zirkonyum dioksit ve baddeleyit"tir.^{5,9}

Zirkonyum metali ilk olarak 1789 yılında Sri Lanka' da bulunmuştur. İlk zamanlarda zirkonyum bombaların yapısında, flaşlarda ve nükleer sanayide kullanılmıştır. Çok reaktif bir madde olup havada ve sıvı çersinde hemen oksitle kaplanır ve korozyona dirençli bir hale gelir. Zirkonyumu kolaylıkla sertleştirilebilmek için MgO, CaO veya yiterbiyum benzeri stabilize edici maddelerle harmanlamak gerekmektedir.⁹

ZİRKONYUM PSZ:

Krem renginde olup yaklaşık % 10'luk MgO ile harmanlanmıştır. Parsiyel stabilize edilmiş zirkonyum olarak adlandırılır. Sertliği oldukça yüksektir. Sıcaklığın arttırıldığı şartlarda bile bu özelliğini koruyabilmektedir. Değeri biraz düşük ve iri grenli yapıya sahiptir.²

ZİRKONYUM TZP:

Polikristal yapıda tetragonal zirkonyum olarak isimlendirilmiştir. Yaklaşık % 5 yiterbiyum ile harmanlanarak elde edilmiştir(Y-TZP). Oda sıcaklığında en yüksek değerde sertliğe sahip olmasının sebebi % 100'e varan tetragonal

durumudur. Ancak 200 ile 500 C derecelerde boyutsal değişimler görülür.²

Zirkonya, diş hekimliğinde seramik formunda implant yapımında, sabit restorasyonlarda (kuron-köprü, laminate, inlay-onlay) core materyali, post-core materyali, ortodontik braketlerde kullanılmaya başlanmıştır. ZrO₂ materyalinin kullanıma girmesi CAD/CAM teknolojisi ile paralellik göstermiştir.⁹

Diş hekimliğinde zirkonyumun avantajları:

1- Grenlerinin boyu 0.4 mikro metredir ve homojen özellikteki ince grenli bu mikro yapı restorasyonlar için üstün mekanik kaliteyi sağlar.

2- Korozyona dirençlidir.

3- Yüksek gerilme direncine sahiptir.

4- Biyouyumludur. Zirkonyum oksit in biyouyumluluğu kalça çıkıklarında femur başı için kullanma sunulmasıyla kesinlik kazanmıştır.

5- Zirkonyum oksit yüksek dirençli bir porselendir. Feldspatik porselene oranla yaklaşık altı kat daha güçlüdür.

6- Endüstriyel şartlar altında yoğun biçimde sinterlenir. Bu işlemler finalde olması muhtemel kırık ve çatlakları minimuma indirir.^{2,9}

Dezavantajı ise hafif opak görüntü içermesidir. Bu sebeple zirkonyum oksit köprüler ön bölge diş grubunda estetik sorun oluşturur. Son yapılan araştırmalarda zirkonyum oksit porselenin hafif fildişi olan opak rengini estetik normlara çekebilmek için yapısına FeO, CeO ve BiO bileşikleri eklenmiştir. 1998 yılında New York'ta düzenlenen 11. Uluslararası Porselen Sempozyumunda araştırmacılar zirkonyum oksit porselenine ilave edilen bu bileşiklerin seramiğin kırılma direncinde herhangi bir değişikliğe yol açmadığı ve kor materyali ile veneer porseleni arasında hiçbir reaksiyonun olmadığını belirtmişlerdir.^{5,6}

CAD/CAM (CEREC) SİSTEMİ:

Computer Aided Design ve Computer Aided Manufacturing kelimelerinin baş harflerinden oluşan CAD/CAM sistemi iki bileşenden oluşmaktadır.

1- Optik ölçü alma ünitesi ve Windows tabanlı tasarım modülü

2- Milling (Tornalama) ünitesi Sistem önceden üretilen porselen blokların bilgisayar destekli freze yardımı ile şekillendirilmesi esasına dayanır. Kamera yardımı ile elde edilen veriler bilgisayara yüklenir. Daha sonra tasarımları (CAD) yapılarak üretime (CAM) geçilir. Genellikle inley,

onley, laminate şeklindeki parsiyel kronlarda endikedir. İki teknik vardır ; Porselen blokların döner aletler ile şekillendirilmesi olan freze tekniği ve dublikatın elde edilmesi olan copy milling tekniği.¹⁰

1985 yılında Zürih Üniversitesi'nde CAD/CAM teknolojilerinden yararlanılarak ilk porselen inley üretilmiştir. 1994 yılında Cerec 2 imal edildi. Böylece şekil oluşturma tekniğinin genişletilmesi, sert dokunun korunması, fonksiyonel okluzal yüzey hazırlanması için etkili bir software kullanıldı. Cerec 3 tam porselen CAD/CAM ile restorasyon sistemi olup 2000 yılında imal edildi. Bir yıllık kullanım ve tecrübeden sonra hardware ve software gelişmeler 2001 yılında olmuştur. 2001 yılı nisan ayında, 3 üyeli sabit parsiyel protez alt yapı imali için sistem genişletildi. Cerec 3 sistemi network, multimedya ve ağız içi renkli video kamera yada dijital radyografik birim ile kombine edildi. Cerec 3 sistem Cerec 2 sistem ile karşılaştırıldığında birkaç teknik gelişim göze çarpar. Bunlar ağız içi 3 boyutlu tarayıcı kamera, görüntü işlemi, computing power ve şekil oluşturma birimidir.^{8,10,11}

Endikasyonlar

1- Porselen inley, onlay uygulamaları

2- Tam kron ve parsiyel kron uygulamaları

3- Minimal preperasyonla veneer yapımında

4- Alt yapısı hazırlanmış implantların porselenden üst yapılarının yapımında

5- Full Mouth porselen vakalarında basit bir kırık sonrası tüm yapıyı sökmeden sadece kırık bölgesine ilave yapmakta

6- 3 üyeli köprülerde metal desteksiz seramik alt yapılarının hazırlanmasında^{9,11}

Yapım tekniği:

1- Diş bilinen preperasyon teknikleri ile hazırlanır.

2- Mum ısırtılarak kapanış ölçüsü alınır, bilgisayar bunu kombine ederek okluzal formun yüksekliğini ayarlayacaktır.

3- Özel pudrası ile kesim yapılan diş ve komşu dişler pudralanır.

4- Ekranda hekimi kendiliğinden yönlendiren program aracılığı ile preperasyonun konturları basitçe belirlenir ve arzu edilen değişiklikler gerçekleştirilir. Kontak noktaları ile oynanıp, istenen tüberkül büyütülüp, istenen fissür derinleştirilebilir.

5- Saniyeler içinde program hekime bitmiş yapıyı sunacaktır.¹¹

Yüzeylerin parlatılmasından ziyade fırında glaze edilmesi CAD/CAM

restorasyonlarının yüklerle karşı direncini arttırmaktadır. Denissen ve arkadaşlarının 2002 yılında yapmış oldukları çalışmada shoulder tipi basamak preperasyonun CAD/CAM işlemlerinde silindirik frezlerin varlığında ideal sonuçların doğurduğunu göstermiştir.^{2,10}

Pek çok alt yapı CAD/CAM laboratuvar sistemlerinde sadece seramik alt yapılar tasarlanmaktadır. Vita in-ceram materyalleri cam seramik ve kısmen stabil zirkonyum materyalleri oluşturulabilir. Kısmen stabilize olan zirkonyum en güçlüsüdür ve seramiklerde en popüler hale gelmektedir. Bu materyaller; Vita in Vision sistem ve IPS e.max ZirCAD'dir.¹⁰

CERCON SİSTEMİ:

Sistem 1999 yılında geliştirilmiştir. Cercon sisteminde diğer sistemlerden farklı olarak bilgisayar destekli dizayn yapılmaz.

Laboratuvarda hazırlanmış mum modelaj esas alınarak CAM sistemi ile alt yapı hazırlanmaktadır. Mum modelaj lazer yardımı ile taranır ve tarama bilgileri aşındırma ünitesinde işlenerek alt yapı hazırlanır. TZP kristallerinden oluşturulan bloklar prefabrike olarak 12-30-38-47mm boyutlarında üretilmiştir. Aşındırılan blok orjinalinden hacimce % 30 oranında daha büyük işlenir. Sinterleme sırasında hacimce küçülme sağlanarak orjinal boyut yakalanır. 900 MPa dayanıklılıktaki sistem %100 doku uyumludur.^{9,11}

Yapım Tekniği:

1- Preperasyonda iç açıları yuvarlatılmış 90 derecelik basamaklar hazırlanır.

İdeal olarak 1-1.2 mm basamak genişliği sağlanmalıdır. Okluzal yüzeyde en az 1.5 mm'lik indirgeme yapılmalı ve 6 derecelik okluzal yaklaşım açısı verilmelidir.

2- Bilinen yöntemlerle ölçü alınır. Kron yada köprü protezin alt yapı modelajı klasik şekilde mumdan hazırlanır. Alt yapı kalınlığı en az 0.5 mm ve gövde bağlantılarının en az 9 mm2 olacak şekilde hazırlanır.

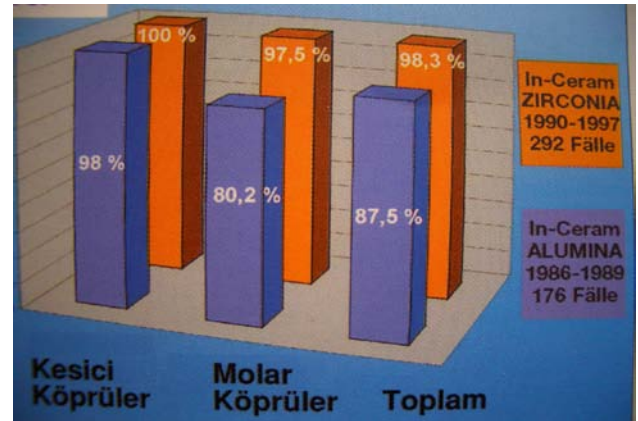
3- Tarama ve şekillendirme için ünitenin sol bölmesine, çerçeveye sabitlenmiş modelaj, sağ bölmeye ise aynı boyutlardaki yarı sinterlenmiş zirkonyum blok sabitlenir.

4- Tarama işlemi bittikten sonra sinterleme işlemi için fırına yerleştirilir.

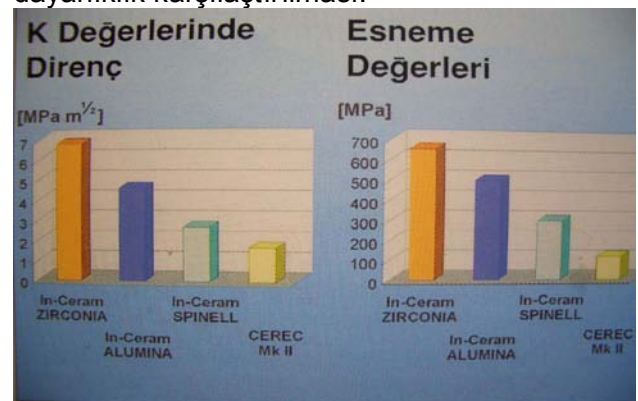
5- Daha sonra kumlama işlemini takiben elde edilen alt yapı üzerine Cercon Ceram-S porselen tozu kullanılarak tabakalama tekniği ile restorasyon bitirilir.^{9,11}

Bir insanın normal çiğneme sırasında uygulamış olduğu kuvvet 50 ile 250 N arasında değişmektedir. Bu değerler bruksizm gibi parafonksiyonel alışkanlık durumunda arka bölgede 500 ile 800 N'a kadar çıkmaktadır. Kesici bölge için ise 108 ile 299 N arasında kuvvet değeri rapor edilmiştir. Çiğneme kuvvet değerini 500 N olarak ele alırsak In-ceram alt yapı ile hazırlanmış üç üyeli bir köprüde başarısızlık oranı % 60'a kadar çıkmıştır. Empress II alt yapılar aynı şartlar altında değerlendirildiğinde bu oranın % 41'lere, TZP alt yapılarında ise % 0'a kadar gerilemektedir.

Maksimal kuvvet olan 880 N uygulandığında ise sırasıyla; In-ceram % 99, Empress II % 94, TZP köprülerinde ise sadece % 4 oranında başarısızlık göstermiştir.(Grafik 1,2)²



Grafik 1: Kesici ve molar köprülerde In-ceram zirconia ve In-ceram alümina materyallerinin dayanıklılık karşılaştırılması.¹⁷



Grafik 2: In-ceram zirconia, In-ceram alümina, In-ceram spinel ve Cerec Mk II materyallerinin dayanıklılık ve kırılma değerleri karşılaştırılması.¹⁷

Wael ve arkadaşları¹²; birbirinden farklı sistemlerle üretilmiş zirkonya alt yapı seramik restorasyonların kırılma dirençlerini

karşılaştırmışlardır. Araştırmalarında; Procera, Vita Cerec Inlab ve DCS sistemleri ile üretilmiş üç üyeli restorasyonları 16 adetten oluşan üç gruba ayırmışlardır. Bu grupların yarısına yapay olarak oluşturulan mekanik kuvvetler ve ısı uygulamışlar, diğer yarısına ise herhangi bir işlem uygulamamışlardır. Bunu takiben, bu restorasyonların hepsinin okluzal yüzeylerine baskı yükleri uygulayarak kırılma dirençlerini test etmişlerdir. Araştırmalarının sonucunda yapay kuvvetler uygulamadan önceki kırılma direnci değerleri: DCS 1683N, Procera 1522N, Vita CerecInlab 1702N iken yapay kuvvetler uygulandıktan sonraki kırılma direnci değerleri ise: DCS 1618N, Procera 1256N, Vita CerecInlab 1556 N bulunmuştur. Bu değerlere göre kırılma direncinin, oluşturulan bu yapay kuvvetler öncesinde ve sonrasında çok önemli bir fark olmadığını bulmuşlardır. Bu sistemler arasında ise Procera diğer sistemlere göre yapay kuvvetler uygulamadan öncesi ve sonrasında göre biraz daha fazla farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Ariel J. Raigrodski¹³ yüksek dirençli tam seramik sabit restorasyonlarda kore materyallerinin gelişmiş sistemleri ile ilgili 1966 ve 2004 yılları arasında yapılmış çalışmalarını incelemiştir. Yaptığı araştırmanın sonucunda bu sistemlerin çok gelişmiş olmasına rağmen, endikasyon olarak genelde ön bölge dişleri ve küçük azı dişleri ile sınırlı kaldığını, destek ve gövde arasındaki bağlantı boyutlarının yeterli genişlikte olması gerektiğini ve adeziv simantasyon gibi klinik olarak detaylı tekniklere gereksinim olduğunu rapor etmiştir. Bu sistemlerin en çok Y-TZP kore materyalini kullandığını ve bu sistemin estetik ve fonksiyon problemi olan hastalarda alternatif bir tedavi çeşiti olabileceğinden de belirtmiştir.

Raigrodski¹³ Empress II, In-ceram Alüminyum, In-ceram Zirkonyum, Procera AllCeram, Cercon, DCS Precident DC Zirkon sistemlerinin esneme dirençlerini karşılaştırdığında Lityum disilikat kullanılan Empress II sisteminde 300-400 MPa esneme direnci bildirmiş In-ceram Alüminyum sisteminde 236-600 MPa esneme direnci olduğunu rapor etmiştir. Bu sistemlerden In-ceram Zirkonyum 421-800 MPa , Procera AllCeram ise 487-699 MPa esneme direnci göstermiştir.Y-TZP kore materyali kullanan Cercon ve DCS Precident DC zirkon sistemlerinde ise esneme direnci 900-1200

MPa oranıyla en yüksek dirence sahip olduğunu bildirmiştir.

Raigrodski¹³ köprü restorasyonlarında gövde-destek dış bağlantı alanını karşılaştırmıştır. Empress II, In-ceram Zirkonyum, In-ceram Alüminyum, Procera AllCeram, Cercon, DCS sistemlerini karşılaştırmış ve gövde-destek dış bağlantı alanını miktarı değeri, Empress II ve In-ceram Zirkonyum için 12-20 mm², In-ceram Alüminyum için 12mm², Cercon için 7-11mm², Procera AllCeram için 6mm² olduğunu bildirmiştir.

Gövdeleri kronlara bağlayan bağlayıcıların kesit alanlarının artırılması geleneksel tam porselenler için maksimum stresi ve başarısızlık ihtimalini azaltmaktadır. Empress II sistemler için bağlayıcı kesiti ön bölgede 12 mm², arka bölgede ise 20 mm² olarak tavsiye edilmiştir. Ancak bu değerler köprülerin endikasyonunu sınırlandırırken estetik kaygıları da beraberinde getirmiştir. TZP köprülerin bağlayıcılarında herhangi bir sınırlandırma yapmaksızın, arka bölgedeki çiğneme yükünün taşınması mümkün olmaktadır. Minimal 6.9 mm² kesitindeki bağlayıcı arka bölgede çiğneme için yeterlidir.³

Anders¹⁴ ve arkadaşları Y-TZP materyali kullanarak üç üniteli alt yapıların kırılma dirençlerini, mekanik yorgunluk testlerini incelemişlerdir. Sonuç olarak, test makinesi ile uygulanan kuvvetlerin, ısı uygulamasına ve farklı seramik üst yapılar göre kırılma direncini önemli derecede etkilediği, ve üst seramik yapıların farklı olmasının kırılma direncine önemli bir etki etmediği belirtmişlerdir.

Heather ve arkadaşları¹⁵, 1996-2006 yılları arasında seramik kore materyalleri ve sistemleri ile ilgili yayınlanan literatürleri araştırmışlar ve bu sistemlerin klinik endikasyonlarını karşılaştırmışlardır. IPS Empress II, Alüminyum oksit kore materyali kullanılan Procera sistemlerinin, kron ve anterior köprülerde uygulandığını, In-ceram Spinell' in kron restorasyonlarda sınırlı kaldığını, In-ceram Alüminyum ve Zirkonyum kore materyali kullanılan Procera ve Cercon sistemlerinin, kron ve köprü restorasyonlarında uygulandığını, In-ceram Zirkonyum'un da özellikle posterior köprülerde uygulanabileceğini bildirmişlerdir.

Michael ve arkadaşları¹⁶, IPS Empress dentin, IPS Empress II dentin, In-ceram Alüminyum kore, In-ceram Spinell kore, In-

ceram Zirkonyum kore ve Procera Allceram kore seramik restorasyon sistemlerinin şeffaf yapılarını karşılaştırmışlardır. Kontrol grubu olarak, yüksek soy-metal alaşım alt yapılı tam seramik kron ve Vitadur alfa opak dentin kullanmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda, şeffaftan opak yapıya doğru sonuçlar: Vitadur alfa dentin (standart) > In-ceram Spinell > IPS Empress (0.8mm), Procera, IPS Empress 2 (0.8mm) > In-ceram Alüminyum > In-ceram Zirkonyum, Yüksek soy-metal alaşım alt yapılı tam seramik kron'dur. Sonuçlara göre en düşük değer; Vitadur alfa dentin 0.60 ±0.03 değeri, en yüksek değer ise In-ceram Zirkonyum da 1.00 ± 0.01 değeridir.

Haffernan¹⁹, bir çok seramik materyalinin şeffaf yapılarını değerlendirdiğinde In-ceram Spinell'in en yüksek değerinde şeffaflık oranına sahip olduğunu bildirmiştir. Estetik gereksinimin fazla olduğu vakalarda, In-ceram Spinell, IPS Empress ve IPS Empress II'nin kullanımını tavsiye etmiştir. Estetik gereksinimin normal olduğu vakalarda, Procera'yı; bununla birlikte estetik gereksinimin az olduğu vakalarda, In-ceram Alüminyum ve In-ceram Zirkonyum'un kullanımını tavsiye etmiştir.

Kaynaklar

- 1- Rosenblum M.A., Schulman A. A review of all-ceramic restoration. J. Am. Dent. Assoc. 1997, 128:297-307.
- 2-Yılmaz H.Y, Turhan B., Kurt E., Baybek B. Tam porselen sistemleri II. Gazi Üniv.Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2005, 22(1):41-60.
- 3- Kedici P. S. Tam seramik kuronlar ve laboratuvar çalışmaları I-II Ankara Üniv..Diş Hekimliği Fakültesi Ders Notları, 2002.
- 4- Gemalmaz A.D. Metal desteksiz seramik sistemleri. Marmara Üniv. Diş Hekimliği Fakültesi Ders Notları, 2003.
- 5- Yüksel G., Çekiç C., Özkan P., Metal desteksiz porselen sistemleri. Atatürk Üniv. Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2000, 10: 79-89.
- 6- Tinschert J. , Zvez D. , Marx R. , Anusavice K.J. , Structural reliability of alumina leucite-, mica-, and zirconia-based ceramics. J. Dent. 2000, 28;529-535.
- 7- Messer P.F, Piddock W., Lloyd C.H, The strength of dental ceramics. J Dent. Res. 1991:51-55.
- 8- Giordano R. Materials for chairside CAD/CAM produced restorations. J. Am. Dent. Assoc. 2006, 137;14-21.
- 9- Tosun T. Kuron ve köprü protezlerinde zirkonyum. Dentalife 2007,22;18-26
- 10- Dennis J. , Clinical performance of chairside CAD/CAM restorations J. Am. Dent. Assoc, 2006,137;22-31.
- 11- Mörmann W. , Bindle A. All-ceramic chair- side computer-aided design/computer-aided machining restorations Dent. Clin. North. Am. 2002,46;405-426.
- 12- Wael A. , Kassiani S. , Thomas G. , Jörg R. S. , Fracture resistance of different zirconium dioxide three-

unit all-ceramic fixed partial dentures. Acta Odontologica Scandinavica, 2007, 65;14-21.

13- Ariel J. R. Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: A review of the literature. J. Prosthet. Dent, 2004, 92;557-562.

14- Anders S. ,Margareta M. , Göran S. ,Fracture resistance of yttrium oxide partially stabilized zirconia all-ceramic bridges after veneering and mechanical fatigue testing. J.Dental.2004, 21;476-482.

15- Heather J. , Igor J. ,Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: A systematic review. J. Prosthet. Dent. 2007,98;389-404.

16- Michael J. ,Steven A. , Ana M. , Debra R. , Clark M. , Marcos A. , Relative translucency of six all-ceramic systems. Part I:Core materials. J. Prosthet. Dent. 2002, 88;4-9.

17- Vita In-Ceram Zirkonia katalog, 2007.