

TAM PORSELEN SİSTEMLERİ I

ALL CERAMIC SYSTEMS I

*Hüsnü YAVUZYILMAZ**,

Bilge TURHAN†,

Barkın BAVBEK‡,

Esra KURT‡

ÖZET

Restoratif diş hekimliğinde sabit protezler önemli yer tutmaktadır. Son yıllarda estetiğe olan ilginin ayrıca bazı metal alaşımlarına karşı allerjik ve toksik reaksiyonların gelişme kaygısının artmasından dolayı, hastalar ve diş hekimleri metal destekli restorasyonlara daha fazla ilgi göstermeye başlamışlardır. Günümüzde tam porselen restorasyonlar artan bir hızla popüler hale gelmektedir ve buna bağlı olarak yeni porselen materyalleri de restoratif diş hekimliğinde gelişmekte ve yaygınlaşmaktadır. Tam porselen kron ve köprülerin yapımında bir çok teknik kullanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: porselenler, tam porselen sistemleri,

SUMMARY

The fixed prosthesis have an important place in restorative dentistry. Recently due to an increasing interest in esthetics and concerns about toxic and allergic reactions to certain alloys, patients and dentists have been looking for metal free restorations. Today all ceramic dental restorations are becoming increasingly popular. According to that new ceramic materials for restorative dentistry have been developed and introduced. Several processing techniques are available for fabricating all ceramic crowns and bridges.

Key words: ceramics, all ceramic restorations

Makale Gönderiliş Tarihi: 13.10.2003

Yayına Kabul Tarihi: 03.11.2003

* *G.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Prof. Dr.*

† *G.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Araştırma görevlisi*

‡ *G.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Doktora öğrencisi*

Kron köprü protezlerinde, yeterli bir estetik oluşturmak için; gerçekçi, kişiselliği yansıtan ve görsel uyumu olan bir kompozisyonun gereksinimlerinin karşılanması gerekir. Bu fikirlerin ışığı altında hazırlanan bir protez, ağız ve yüz yapısının bütünlüğü içinde özümsenebilmeli ve hastanın kişisel yapı bütünlüğünün bir bölümü izlenimi verebilmelidir¹.

Seramikler, orijini topraktan yapıma anlamına gelen keramicos sözcüğünden alırlar. Porselen ilk kez M.Ö. 50 yıllarında Çinli'ler tarafından kullanılmış, 16. yy'da Portekiz'li denizciler tarafından Avrupa'ya getirilmiştir. Bu tarihten 150 yıl önce Medicis'lerin destekleriyle porselen yapılmasına çalışılmıştır².

Porselen diş hekimliğinde ilk olarak, 1774 yılında Saint-Germainen-Laye çevresinde eczacılık yapan

Duchateau tarafından kullanılmıştır. Duchateau sert porselenden protez yapımını denemiştir. 1788 yılında Nicholas Dubois De Chemant, Duchateau'nun yöntemini geliştirmiş ve ilk porselen dişler için patent almıştır².

İlk kişisel porselen dişler, 1808 yılında Paris'te yerleşmiş İtalyan kökenli bir diş hekimi olan Giuseppe- Angelo Fonzi tarafından yapılmıştır. Bu dişlerin arka kısımlarına yerleştirilen platin kramponlar, metalik bir dayanağa lehimlenebilme kolaylığı sağlamıştır. O tarihlerde diş porselen sanayi Amerika'da büyük aşamalar göstermiştir ve 1838'de Elis Wildman diğer çömlekçilik maddelerine benzeyen eski porselenlere kıyasla daha translüsens olan porseleni ortaya koymuştur².

1873'de Beers porselen tam kron fikrini ortaya atmıştır. 1885'de Logan porselenin platin bir post ile kaynaştığı Richmond kronunu tanıtmıştır. 1886'da Mutton 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 inleyelerin güncel yapım metodu ortaya çıkmıştır³. 1889'da Dr. Charles H. Land tarafından, ilk porselen tam kronun yapımı ile diş hekimliğinde porselenin kullanılması yaygınlaşmıştır. 1925 yılında, Dr. Abert Le Gro tarafından yayınlanan Ceramics in Dentistry adlı kitap ile porselenin tanınması artmıştır⁴.

Porselen, bir restoratif materyalde bulunabilecek en iyi estetik özelliği sağlama potansiyeline sahip olmasının yanı sıra baskı kuvvetlerine karşı da dayanıklıdır. Ancak gerilme kuvvetlerine karşı zayıftır^{5,6,7,8}. Dayanıklılığını arttırmak için 20. yy. başında, metal destekli porselen kronlar geliştirilmiştir. Son zamanlarda yetersiz statik, biyolojik uyumsuzluk gibi olumsuzluklardan dolayı, metal alt yapı yerine geçebilecek farklı metotlar denenmiştir. Örneğin, labial bitiş kenarında metale bağlı estetik sorununu çözmek, aşırı konturu azaltmak üzere, özel basamak materyalleri geliştirmiştir. Ancak porselen kronlarda buttmarijin adı verilen teknikte istenen estetik sonuç tam olarak elde edilememiştir⁹.

Estetik gereksinimleri karşılamak amacıyla tümüyle metalden bağımsız sistemler geliştirilmiştir. Böylece diş hekimine; inley, onley, laminate veneer, tam porselen kron ve köprülerde daha iyi estetik olanaklar sunulmuştur¹⁰. Bundan sonra ilerlemeler hızla devam etmiştir².

Diş hekimliğinde kullanılan porselenin yapısı

Seramik; inorganik ametallerin genel adıdır. Porselen ise kristalin yapısında olan cam fazlı materyaldir. Diş hekimliğinde kullanılan seramik; tam olarak füzyona uğramamış sinterizasyon ile oluşturulan cam türevidir. (sinterizasyon: porselen içindeki partiküllerin eriyerek birleşmesi olayı). Diş hekimliğinde kullanılan seramikler metal oksitleri ile karıştırılarak kullanıldığından okside seramikler olarak adlandırılırlar. Bunlar; cam matris içinde kristalize partiküllerin oluşturduğu kitlelerdir. Diş hekimliğinde kullanılan porselen ise sinterleme ile elde edilen, içinde lösit kristalleri bulunan camsı bir matris olup tümü ile cam faza geçmemiş seramik türüdür⁵.

Çoğunlukla silikat yapıları olan seramik, bir ya da daha fazla metali, metal olmayan bir elementle, genellikle oksijenle yaptığı bir kombinasyondur. Büyük olan oksijen atomları bir matris gibi görev yaparak, daha küçük metal atomlarını ve yarı metal silikon atomlarını arasına sıkıştırır².

Seramik kristalindeki atomik bağlar, hem iyonik hem de kovalent karakterdedir. Bu güçlü bağlar, seramiklere; stabilite, sertlik, sıcağa ve kimyasal maddelere direnç gibi özellikler sağlar. Aynı yapı seramiğe kırılabilirlik kazandırdığından sakıncalı bir durum çıkmasına neden olur².

Porselenin içeriği

Feldspar ($K_2OAl_2O_6SiO_2$)

Porselene doğal bir translüesentlik veren ana yapıyı teşkil eden maddedir. Minimum % 60 civarında orana sahiptir. Esas olarak, sodyum silikat, potasyum silikat veya kalsiyum silikattır. Bu maddenin bağlayıcı bir özelliği vardır. Fırınlama sırasında eriyerek kuartz ve kile matris oluşturur².

1100-1300°C'de ergiyen feldspar, doğal haldeyken hiçbir zaman saf değildir. Feldspar 1250-1500 derece civarında eriyerek serbest kristalin fazında cama dönüşür ve kuartz ve kaoline yapı olarak yardımcı olur. Feldsparın soda formu ergime sıcaklığını düşürürken, potas formu ergimemiş materyalin (camın) viskozitesini arttırarak fırlama sırasında oluşan top lanma ve piroplastik akmayı azaltır. Bu özellik kenarların yuvarlaklaşmasını, diş formunun ve yüzey detaylarının kaybolmasını önler^{6,11}.

Kuartz (silika) (SiO_2)

Ergime ısısı diğer maddelere nazaran daha yüksek yaklaşık 1700°C olan kuartz tutucu bir destek oluşturur. Silika yapısında olup, yapı içinde doldurucu görevi yapar. Pişirme sonucu meydana gelebilecek büzölmeleri önler. Termal genleşme katsayısını kontrol etmeye yardımcıdır. % 10-30 arasında bulunur. Porselenin dayanıklılığının artmasını sağlar^{7,11}.

Kaolin ($Al_2O_3SiO_2 \cdot 2H_2O$)

Dehidrate olmuş alüminyum silikattır. Çin kili olarak da adlandırılır. Yapışkan bir yapıya sahip olduğundan diğer maddeleri bir arada tutar. Dolayısıyla porselenin modelajında yardımcı olur. %1-5 arasındadır. 1800°C'de ergiyen kaolin, bir alüminyum hidrat silikatıdır. Opak yapıdadır ve ısıya oldukça dayanıklıdır².

Bu üç ana maddenin dışında akışkanlar veya cam modifiye ediciler, ara oksitler, çeşitli renk pigmentleri, opaklaştırıcı veya luminisans özelliğini geliştiren çeşitli ajanlar da porselen yapıya eklenebilmektedir^{6,11,12}.

Akışkanlar ve cam modifiye ediciler

Potasyum, sodyum ve kalsiyum oksitler cam modifiye ediciler ve SiO₂ ağının bütünlüğünü bozan akışkanlar olarak rol oynamaktadır. Akışkanın amacı, silikon gibi cam yapıcı elementlerle oksijen arasındaki bağlantı miktarını azaltarak camın yumuşama ısısını düşürmektir. Cam içindeki oksijen silikat oranı büyük öneme sahiptir ve camın viskozitesini ve ısasal genişmesini etkilemektedir. Magnezyum, kalsiyum ve baryum oksit ise modifiye edici oksitler olarak rol oynamaktadır. Bu alkali metal oksitlerin kullanımı orijinal cam oluşum ağının oluşturulması için dikkatle kontrol edilmelidir^{6,13}.

Ara oksitler

Diş hekimliğinde kullanılan porselenlerde temel yapı olan SiO₂'e cam modifiye ediciler ve akışkanların ilave edilmesi, porselenin sadece yumuşama noktasını düşürmemekte aynı zamanda viskozitesini de azaltmaktadır. Diş hekimliğinde kullanılan porselenlerin içerisine katılan ara oksitlerle akışkanlığa karşı direnç arzu edilmektedir. Bu nedenle porselenleri düşük fırınlama ısısına sahip yüksek viskozitede üretmek gerekmektedir. Bu ise ara oksitlerin kullanımı ile mümkün olmaktadır. Camın sertliği ve viskozitesi alüminyum oksit gibi ara oksitlerin kullanımı ile artmaktadır^{6,13}.

Renk pigmentleri

Yukarıda belirtilen maddelerin dışında diş porselenleri renklendirici olarak metal ve metal oksitleri de kapsarlar. Diş porselenlerine renklendirici olarak aşağıda belirtilen metal oksitleri karıştırılır. Bunlara renk fritleri de denir^{2,6,14}. Renk fritlerini elde etmek için renksiz fritlere metal oksitler eklenir. Elde edilen sıkıştırılmış renk fritleri, renkli cam tozları formunda maksimum % 7 oranında eklenir^{6,16}.

Metal oksitlerin öğütülmesi ile elde edilen pigmentlerin porselen hamuruna ilave edilmesi ile renklendirme sağlanır. Renk oluşturan bu pigmentler; titanyum, uranyum, demir, kobalt, krom, nikel, çinko, kalay gibi metal oksitlerdir^{6,16} (**Tablo I**)

Tablo 1- Porselenlerde renk oluşturan metal oksitleri ve oluşturdukları renkler

METAL VE OKSİTLERİ	RENK
Titan Oksit	Sarı
Uranyum Oksit	Sarı Portakal
Krom Alüminat	Gül Rengi
Metalik Altın	Kahverengi-kırmızı
Demir Oksit ya da Nikel Oksit	Kahverengi
Kobalt Alüminat	Mavi
Krom ya da Bakır Oksit	Mavi-Yeşil
Manganez	Gri-Lavanta yeşili
Demir fosfat ya da Platin	Gri

Opaklaştırıcı ajanlar

Diş rengine benzer etki oluşturulmasında porselene yoğun renk fritlerinin eklenmesi, porselenin fazla şeffaf olmasından dolayı, yeterli olmamaktadır. Özellikle dentin renkleri yüksek opasiteye gerek duymaktadır. Opaklaştırıcı ajanların ilavesi çok hassas bir işlemdir. Opaklaştırıcı ajanlar genellikle çok ince partikül boyutlarında öğütülmüş metal oksitleri içermektedir. Bu amaçla sıklıkla kullanılan oksitler; seryum oksit, titanyum oksit ve zirkonyum oksittir¹³.

Luminisans özelliği

Luminisans; parlama, ışıldama anlamına gelir. Floresans ve fosforesans adı verilen iki optik etkinin birleşimi ile oluşur. Fosforesans, üzerine gelen primer ışık ortadan kalktıktan sonra da daha önce absorbe ettiklerinden daha uzun dalga boylu ışık yaymaya devam eden cisimlerin özelliğidir. Diş hekimliğinde kullanılan porselenlerde rol oynamaz. Belli bir dalga boyuna sahip ışınların cisim tarafından absorbe edilerek daha uzun boylu bir radyasyon şeklinde geri yayılmasına Floresans, bu tür cisimlere Flouresan denir. Doğal dişler gün ışığında bir miktar flouresans gösterirler⁵. Porselen üreticileri flouresans özelliğinin elde edilmesinde büyük ilerlemeler sağlamışlardır. Bazı modern porselenler ultraviyole ışık altında mavimsi beyaz bir flouresans özelliğine sahiptirler. Bu özelliğin elde edilmesi uranyum tuzları ve sodyum diüronat gibi radyoaktif maddelerin eklenmesiyle gerçekleşmekteydi¹³. Ancak günümüzde bunların zararlı etkileri nedeniyle Europinyum, Samaryum, Uterbiyum gibi Lanthanidler yani nadir Dünya elementleri kullanılmaya başlanmıştır⁶.

Tam porselen sistemlerinin kullanım alanları

1-Parsiyel kronlarda(inlay, onlay, laminete, rezin bağlantılı kronlar, 3/4, 4/5, 7/8 v.b.),

2-Tam Kronlarda,

3-Post-core'larda,

4-Konvansiyonel köprülerde,

5-implant sistemlerinde,

6-Çene-Yüz protezlerinde, tam porselen sistemleri kullanılabilir⁶.

Endikasyonları

1-Travma veya çürük nedeniyle kırılmış dişlerde,

2-Doğumsal veya kazanılmış diş renklenmelerinde,

3-Abrazyon, atrisyon veya erozyon sonucu aşınmış dişlerde,

4-Diastema vakalarında,

5-Yerleşim bozukluğu dişlerde,

6-Şekil bozukluğu dişlerde,

7-Doğumsal veya kazanılmış diş eksikliklerinde,

8-Kole defektlerinde,

9-Black 1,2,3,4,5 kaviterlerde,

10-Aşırı harabiyeti olan endodontik tedavili dişlerde,

11-Çene-Yüz protezlerinde,

12-Metallere karşı lokal doku reaksiyonu ve alerjisi olan kişilerde, tam porselen restorasyonlar endikedir^{2,4,5,17,18}.

Kontrendikasyonları

1-Kısa kron boyuna sahip dişlerde,

2-Derin kapanış gibi oklüzyon bozukluklarında,

3-Bruksizm gibi kötü alışkanlıklara sahip bireylerde,

4-Çiğneme basıncının yüksek olduğu bölgelerde ve kapanışın uygun olmadığı vakalarda karşıt diş ve porselen inley ve onley ilişkileri de normal olmayacağından değişik basınçlar altında inley ve onleyde yer değiştirme ve kırılma olabileceği durumlarda,

5-Travmatik sporla uğraşanlarda,

6-Ağız hijyeni yönünden motive edilemeyen hastalarda, tam porselen sistemlerin uygulanması kontrendikedir^{2,5,17,18,19}.

Avantajları

1-Biyouyumluluk

Porselenler, bütün restoratif materyaller arasında

leke ve depozit tutmayan ve plak formasyonuna karşı dirençli maddeler olduğundan doku uyumları çok yüksektir. Ayrıca biyolojik uyumlulukları, ağız içinde kimyasal reaksiyona girme potansiyelleri yüksek olan metallere oranla daha üstündür^{6,11,17,18,19}.

2-Estetik

Tam porselen restorasyonlar, renkte derinlik sağ-larlar ve ışığı yansıtma özelliklerine sahip oldukları için doğal diş yapısına daha yakın görünümde-dir; bukalemun etkisi sağlarlar. Metal destekli porselenlerde ise diş kesimi seviyesine bağlı olarak servikal alanda ortaya çıkan renk problemi sınırlamalar yaratır. Burada döküm metal alt yapı renginin opak, gövde ve kesici porseleni ile maskelenmesi gerekir. Eğer diş kesimi yeterli miktarda yapılmamış ise bu problem, restorasyonun aşırı konturlanmasına sebep olur, aksi halde porselen restorasyon çok opak olur. Aşırı konturlama da periodontal rahatsızlık gibi istenmeyen sonuç yaratır. Tam porselenlerde ise estetik materyal için yeterli yer vardır. Ayrıca bu restorasyonlarda metal destek olmadığından gelen ışın diffüz geçirgenlik ve yansıma gösteren porselen kütlesinde çok doğal bir görünüm yaratır^{6,17,18,19,20}.

3-Dişeti uyumu

Tam porselenler için diş kesimi konservatif boyutlarda (1 mm kole-1,5 mm insizal) yapılabilir ve metal destek için yer gereksinimi olmadığından aşırı konturlamaya da sebep olmaz. Kronların konturu orijinal diş morfolojisine çok benzer şekilde hazırlanabildiğinden doku tarafından çok iyi kabul edilir^{17,20}.

4-Homojen yapıdadır^{6,10}.

5-Doğal diş yapısına yakın ısıl genişleme katsayısına ve ısı iletkenliğine sahiptir^{6,11}.

6-Renk ve boyut sabitliği vardır⁵.

7-Kimyasal maddelere dirençlidir⁵.

8-Sıkıştırma kuvvetlerine karşı dayanıklıdır^{6,18}.

9-Lamine kronlarda, diş dokusundan çok az kaldırılarak iyi bir estetik sonuç alınabilir. Ayrıca fiyatları daha ucuzdur¹⁷.

Dezavantajları

1-Kırılgandır.

2-Gerilme kuvvetlerine karşı dirençsizdir .

3-Çalışmaları özen ve titizlik gerektirmektedir. Uzun zaman alır.

4-Bazı teknikler özel ekipman gerektirir. Bu nedenle pahalı olabilir.

5-Kullanım alanları sınırlı olabilir. Arka grup dişlerde ve köprü sistemlerinde kullanımı her sistem için uygun olmayabilir.

6-Aşırı diş kesimi gerektirir.

7-Ekonomik değildir^{5,17,19}.

Diş kesimi

Diş kesimi tam porselen restorasyonların başarılı olabilmesi için önemli bir faktördür. Porselenlerin dayanıklılığı için yeterli hacimde olmaları gerekir, bunun için de yeterli miktarda diş kesimi yapılması gerekir. Diş kesim miktarı her bölgede minimum 1 mm olmalıdır. Bununla beraber, fasial yüzeylerde 1,5 mm, oklüzal yüzeylerde fonksiyonel tüberkülde 2mm, nonfonksiyonel tüberkülde 1,5 mm'lik bir kesim yapılması tercih edilir. Aynı şekilde insizal kenarda da 1,5-2 mm'lik bir kesim yapılması önerilir. Keskin kenar ve köşelerden kaçınılmalıdır. Mutlaka basamaklı kesim yapılmalıdır. Shoulder veya chamfer tarzında hazırlanmış bir basamak bu tür restorasyonlar için uygun olacaktır. Basamak derinliği fasial yüzeyde 1mm, diğer yüzeylerde 0,5-0,7 mm olmalıdır.

Laminate veneer kronlarda diş kesimi minede sınırlı kalmalıdır. Yaklaşık olarak 0,5 mm kesim derinliği yeterlidir. Bitim çizgisi dişeti hizasında veya hafifçe subgingivalde chamfer olmalıdır^{16,17,18}.

inley ve onleyler için kavite preparasyonu yapılırken restorasyonun giriş ve çıkışına engel olacak undercutlar giderilmeli, kenar ve köşeler yuvarlatılmalıdır^{2,18}.

Renk seçimi

Renk seçiminde etkili olan faktörler şunlardır:

1-Işık: 4500-5000 Kelvin değerinde ortam ışığı gereklidir. Bu da gün ışığı veya buna eşdeğer yapay ışıkla örneğin diklorik reflektörlerle sağlanabilir. Bu reflektörler filtre edilmiş beyaz ışığı hastaya veren, kırmızı ışığı yansıtan düzeneğe sahiptirler.

2- Çalışma ortamının rengi: Pastel mavi- nötral gri tonlar ortama hakim olmalıdır.

3- Görme algısı: Hekim ve teknisyenin görme al-

gısı normal sınırlar dahilinde olmalıdır. Bunu sağlamak için belirli aralıklarla göz doktoruna gitmeleri gerekir.

4-Renk seçimi yapılacak dişin hazırlığı: Diş üzerindeki tüm diş renklenmeler giderilmeli, gerekiyorsa bleaching yapılmalıdır.

5-Skalalar: Çok çeşitli türlerde skalalar olabilir. Şekil olarak diş benzeyen veya plaka şeklinde olanlar mevcuttur. Aynı zamanda hekim o anda kullandığı materyalden skala hazırlayabilir. Her firmanın da kendine ait bir skalası mevcuttur. Hangi firmanın ürünü kullanıyorsak o firmanın skalasını kullanmamız daha sağlıklı sonuçlar elde etmemizi sağlar.

6- Rengin seçimi

Renk seçimi yapılırken dikkat edilmesi gereken faktörler :

1-Hastanın başı hekimin gözü ile aynı hizada tutulmalıdır.

2-Skala ve diş aynı hizada ve yönde tutulmalıdır.

3-Renk seçimi 5-7 saniyede yapılmalı aksi halde bir süre pastel mavi nötral gri zemine bakılarak göz dinlendirilmelidir.

4-Mine, dentin, kesici kenar ve servikal bölge renkleri ayrı ayrı alınmalıdır.

5-Renk seçimi; diş ve skala kuru ve ıslakken yapılmalıdır.

6-Gerektiğinde yardımcı renk algılama cihazları kullanılabilir.

7-Renk belirlendikten sonra veriler teknik elemana morfolojik bir tablo ile bildirilmelidir.

Renk seçimi yapılırken Valtman'ın kalorimetre tablosundan yararlanabiliriz.Bu düzeneğin kullanımı ile aynı ışık kaynağı altında hem hekimin hem hastanın rengi değerlendirebilmesini sağlar.Bu düzeneğin dışındaki beyaz kısım homojen ışık yayar. Orta kısmın alt yarısında hastaya dönük bir ayna vardır. Üst yarı boştur. Hekim hastaya buradan bakar^{5,20}.

Simantasyon

Tam porselen restorasyonların temel yapım nedeni estetikdir. Bu nedenle bu tür restorasyonların simantasyonunda kullanılan maddenin estetiği engellemesi gerekir. Yani kullanılan simantasyon ma-

teryalinin rengi, yapılan tam porselen restorasyonun rengine uygun olarak seçilebilmelidir. Ayrıca kullanılan materyalin tutuculuğu iyi, su abzorbsiyonu ve ağız sıvılarında çözünürlüğü düşük, termal ekspansiyon katsayısı yüksek olmalı ve simantasyon işlemi sırasında kontrol edebilmeye imkan vermelidir. Aslında simantasyon için çinko fosfat, cam iyonmer ve dual-polimerize resin simanlar kullanılabilir olsa da saydığımız bu özellikleri en iyi dual-polimerize resin simanlar sağlamaktadır.

Tam kronların simantasyonu: Kron temizlenmeli, asitlenmeli ve silanlanmalıdır. Organik artıklar ethanol veya asetonla uzaklaştırılır. Bunu takiben restorasyon bir ultrasonik temizleyiciye konur. ilave bir temizlik likit fosforik asit etching ile başarılı. Eğer kron laboratuvarında silanlanmadıysa bu aşamada silanlanabilir. Bir damla silan primer ve bir damla silan aktivatör karıştırma tablasına konur ve temiz bir fırçayla 10-15 saniye karıştırılır. Bu karışımı uygulamadan önce kronun iç yüzeyine 5 dakikadan az 10 dakikadan fazla olmamak üzere asit uygulanmış olmalıdır. Daha sonra silan karışımı kronun iç yüzeyine uygulanıp havayla kurutulur. Bir kere daha tekrarlanır. Dış yüzeyi % 37'lik fosforik asitle 15-20 saniye asitlenir. Kurulanır, silinmez. 20 saniye hafifçe yıkanır ve havayla kurutulur. 15-20 saniye bond primer uygulanır. Havayla kurutulur. Fırçayla ince bir tabaka bond adeziv uygulanır ve 15 saniye havayla kurutulur. Fazlalıklar temiz bir fırçayla alınır. 20 saniye süreyle ışıkla polimerize edilir. Primer veya adeziv, kron üzerine uygulanmaz. Eşit miktarlarda katalizör ve şırınga içindeki siman plastik karıştırma tablasına alınır ve 10-20 saniye plastik çubukla karıştırılır. ince bir tabaka halinde kronun iç yüzeyine uygulanır ve kron ağza yerleştirilir. Fazlalıklar temizlenir. Oklüzyon kontrol edilir. 40 saniye süreyle sırasıyla fasial, lingual ve oklüzal yönlerde ışıkla polimerize edilir. 6 dakika süreyle otopolimerizasyon beklenir. Oklüzyon tekrar kontrol edilir. Proksimal kontaklar kontrol edilir ve işlem tamamlanır.

Laminate veneer, inlay-Onlay, Parsiyel kronların Simantasyonu: Kesilmiş diş nonfloridli bir ajanla temizlenir ve restorasyon ağızda denir. Marjinal adaptasyon ve proximal kontaklar kontrol edilir. Bunlar uygunsa diş strip bantla izole edilir. Restorasyon aseton veya etanolla temizlenir. % 30'luk fosforik asitle 1 dakika kesilmiş diş muamele edilir. 30 saniye yıkanır ve kurutulur. Restorasyonun iç yüzeyi 1 daki-

ka süreyle asit etching işlemine tabi tutulup, silan uygulanır. Havayla kurutulur. Daha sonra rezin yapıştırma silanı restorasyonun iç yüzüne uygulanıp, diş üzerine yerleştirilir. Eğer inlay yapıştırıyorsak siman kaviteye konur. Bu esnada uygulanacak baskı miktarı parmak basıncı kadar olmalıdır. 10 saniye süreyle ışıkla polimerize edilir. Tekrar doğru yerleşip yerleşmediği kontrol edilir. Doğru ise 45-60 saniye daha önce lingualden sonra labialden ışınlanır ve işlem tamamlanır^{16,19}.

PORSELENERİ GÜÇLENDİRME MEKANİZMALARI

Kırılgan bir materyal olan porselenin, baskı dayanıklılığı; çekme ve makaslama dayanıklılığından daha fazladır. Kırılgan materyallerde atomları birbirine bağlayan kuvvet, teorik olarak hesaplandığında; bulunan atomlar arası bağı koparmak için gerekli çekme dayanıklılığının, materyalin dayanıklılığından 10 ile 1000 defa fazla olduğu görülmektedir. Düşük çekme dayanıklılığı; materyallerde bulunan hatalara bağlı olarak açıklanmaktadır. Materyaller içinde bulunan gözle görülmeyecek kadar küçük çatlak ve benzeri hatalar o bölgede gerilime neden olur. Gerilme değerleri bölgesel olarak atomlar arası bağı koparacak seviyeye ulaşarak çatlağın ilerlemesine ve bu nedenle kırılmaya sebep olurlar^{21,22,23,24}.

Diş hekimliğinde kullanılan porselenlerin iç yapısında ve yüzeyinde ileride kırılmasına sebep olabilecek mikroçatlaklar mevcuttur. Bu çatlaklara; kondansasyon, eğilme ve fırınlama sırasında porselenin metale yüksek kontak açısıyla birleşmesi, metal veya porselen kor ile tabakalama porseleni arasındaki termal genleşme katsayısı farkı, çigneme, abrazyon ve travma ile oluşan çekme gerilimleri sebep olabilmektedir. Bu mikroçatlakların varlığı, porseleni çekme gerilimlerine, baskı gerilimlerine oranla daha dirençsiz kılmaktadır^{25,26}.

Porselenin yapısındaki bu zayıflık çeşitli güçlendirme tekniklerinin geliştirilmesini gerekli kılmıştır. Dayanıklılık ve direnç mekanizmaları mikro çatlakların oluşmasını ve ilerlemesini engellemek şeklinde düzenlenmiştir. Günümüzde rijit metal alt yapılardan destek alınarak kullanılan porselenler yüksek dirençli bazı porselen sistemlerinin ortaya çıkmasıyla metal desteksiz olarak da kullanılmaya başlanmıştır^{21,25}.

Güçlendirme mekanizmaları şu şekilde sıralana-

bilir²⁷(Tablo II)

Tablo II: Tam porselen sistemlerinin kristalin katkılara göre kompozisyonları ve eğilme dirençleri

MATERYAL	KOMPOZİSYON	EĞİLME DİRENÇİ (MPa)
G. FELDSPATİKPORSELEN	SiO ₂ /Al ₂ O ₃ /K ₂ O/CaO/Na ₂ O/ B ₂ O ₃	60-90
ALİMINUS PORSELEN	Al ₂ O ₃ miktarı %50 artırılmış	100
HI CERAM KOR	Al ₂ O ₃ miktarı %70 artırılmış	140-180
IN CERAM ALUMİNA	%99 Al ₂ O ₃	450-500
IN CERAM SPİNELL	Mg Al ₂ O ₄	MgAl ₂ O ₄ 350
IN CERAM ZİRCONİA	%67 Al ₂ O ₃ %33 ZrO ₂	700
CERESTORE	Al ₂ O ₃ /MgO/SiO ₂ vs.	90-130
OPTEC HSP	KAlSi ₃ O ₈ - Lössit	105-170
DICOR	MgO/SiO ₂ /K ₂ O/MgF ₂ /Al ₂ O ₃ /ZrO ₂	115-150
CEREPEARL	CaO/SiO ₂ /P ₂ O ₅ /MgO vs.	150
IPS EMPRESS	SiO ₂ /Al ₂ O ₃ /K ₂ O	120-200
IPS EMPRESS 2	SiO ₂ /Li ₂ O	350

1. Metal alt yapı ve metal yaprak destek
2. Kristalin katkılar (çekirdek yapıyı güçlendirme)
3. Camların kontrollü kristalizasyonu
4. Yüzey işlemleri

Yüzey işlemleri :

1. Parlatma işlemi: Glaze

a) Otoglaze

b) Over glaze

2. Polisaj
3. Basınç altında soğutma
4. iyon alışverişi (Ion Exchange)

1. Parlatma işlemi: Optimum biyolojik uyum elde edebilmek için restoratif materyallerin yüzey düzensizlikleri en aza indirilmelidir. Seramik restorasyonların yüzeyi, estetik, dayanıklılık ve karşit restorasyonun veya dentisyonun aşınması yönünden önem kazanmaktadır. Genellikle simantasyondan önce son yüzey işlemi olarak önerilen glaze, porselene düzgün ve parlak bir yüzey kazandırırken, yüzey mikroçatlaklarının ve yüzey pörözitelerinin bozulmalarının küçülmesini sağlamaktadır.

a. Otoglaze: Porselen fritinin tüm bileşenleri tek bir cam fazı oluşturacak şekilde hazırlırsa, her porselen cam greni aynı sıcaklıkta eriyecektir. Bu durumda porselenin olgunlaşma süresi bir miktar (1-5 dakika) uzatılarak otoglaze sağlanabilir.

b. Overglaze (Glaze): Pişirilmiş porselen yüzeyine uygulanan renklendirilmemiş cam tozlarının porselen yüzeyine tabaka halinde sürülmesi ve uygulan-

dığı porselen kitlenin olgunlaşma sıcaklığının altındaki bir sıcaklıkta fırınlanması ile elde edilen parlatma işlemidir.

2. Polisaj: Polisaj işlemi çeşitli polisaj setlerinde bulunan, ince grenli elmas ve taş frezlerle aşındırılarak porselen kronun formu verildikten sonra lastik frezlerle yüzeyin düzleştirilmesinin ardından 10-15µ çapında aşındırıcı granüller içeren, özel bir polisaj patının bir keçe yardımı ile yüzeye uygulanması ile istenen parlaklığa ulaşılması esasına dayanır.

3. Basınç Altında Soğutma (Thermal Tempering): Bu işlem, porselen fırınlandıktan sonra fırından çıkarılır çıkarılmaz, basınçlı hava altında soğutulması esasına dayanır. Yapılan araştırmalarda hava basıncı miktarı ortalama 0.34 MPa olarak belirlenmiştir. Porselen yüzeyinde oluşan baskı gerilimleri mikro çatlakların ilerlemesini engelleyerek, porselenin eğilme dayanıklılığını arttırmaktadır.

4. iyon Alışverişi (Ion Exchange): Bu yöntem camsı materyallerin dayanıklılığını arttırmak için uygulanan, porselenin yüzey yapısında baskı gerilimlerinin oluşturulduğu bir yüzey işlemidir. Bu sıkıştırılmış alan çekme kuvvetlerinin mikro çatlaklar üzerindeki etkisini azaltmaktadır.

Bu işlem temelde daha büyük olan alkali iyonların (Örneğin; Dış ortamdaki K⁺) daha küçük iyonlara (Örneğin;porselen yüzeyindeki Na⁺) yer değiştirmesi esasına dayanır. Yükselen sıcaklıkla, büyük iyonlar cam veya porselenin yüzeyine difüzyonel yer değiştirme ile yerleşirler. Bu işlem genellikle ergimiş tuz banyolarında gerçekleştirilir. Soğuma esnasında büyük iyonlar porselen yüzeyinde sıkışır ve yüksek molar hacimlerinden dolayı daha geniş alan işgal ederler. Bu durum, yüzey tabakada çekme gerilimini azaltarak büzölmeye sebep olur ve bu bölgede baskı gerilimlerinin oluşmasına yol açar. Birçok cam ve seramik yapı yüzey çatlaklarından dolayı başarısızlığa uğradığı ve bu çatlakların ilerlemeden önce baskı gerilimlerini aşması gerektiği için, şartlandırılmış bu yüzeyler, porselen kırılmadan önce oldukça büyük yüklenmeleri kaldırabilmektedir^{21,28,29}.

KAYNAKLAR

1. Tripodakis AR. Dental esthetics. 'Oral personality and visual perception'. Quintessence Int 18:405-418,1987.
2. Akın E. Diş Hekimliğinde Porselen. İ.Ü. Diş Hek. Fak. Yayınları, İstanbul, 1999.

3. Haselton RD, Arnold MA, Hillis LS. Clinical assesment of high-strenght all-ceramik crowns. J Prosthet Dent 83: 396-401, 2000.
4. Çuhadarođlu İM. Metal destekli seramik kronlar. Kron Köprü Protezi, A. Ü. Diş. Hek. Fak. Yayınları, Ankara, 1977.
5. Yavuzylmaz H. Metal Destekli Estetik Kronlar. GÜ Yayınları, Ankara, 1996.
6. Coşkun A. Farklı Metal Desteksiz Porselen Sistemlerinin Kenar Uyumu ve Mikrosızıntıya Etkisi ile Eğilme Dayanıklılıklarının incelenmesi, Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniv. Diş Hek. Fak, Sivas, 2002.
7. Scherrer SS, De Rick WG, Belser UC. Fracture resistance of human enamel and three all-ceramic crown systems on extracted teeth. Int. J Prosthodont 9: 580-585, 1996.
8. Chu FCS, Frankel N, Smales RJ. Surface roughness and flexural strenght of self-glazed, polished and reglazed in-Ceram/vitadur alpha porcelain laminate. Int J Prosthodont 13: 66-71, 2000.
9. Denissen HW, Wijnhoff FA, Veldhuis AH, Kalk W. Five year study of all Porcelain veneer fixed partial dentures. J Prosthet Dent 69: 464-468, 1993.
10. Strup JR. Volleramische Systeme. Dtsch. Zahnarzt Z 47:566-571, 1992.
11. Zaimođlu A, Can G, Ersoy AE, Aksu L. Diş Hekimliğinde Madeler Bilgisi. A.Ü. Basımevi, Ankara, 1993.
12. Kelly JR, Nishimura I, Campbell SD. Ceramics in Dentistry: historical roots and current perpectives. J Prosthet Dent 75: 18-32, 1996.
13. Mc Lean JW. The Science and Art of Dental Ceramics. The Nature of Dental Ceramics and Their Clinical Use, Quintessence Publishing Co., Illinois. 1979.
14. O'brein, WJ. Dental Materials, Properties and Selection. Quintessence Publishing Co, Chicago, 1989.
15. Claus H. The structure and microstructure of dental porcelain in relationship to the firing conditions. Int J Prosthodont 2:376-384, 1989.
16. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. Quintessence Publishing Co, Chicago, 1981.
17. Wall JG, Cipra DL. Alternative Crown Systems. Dental Clinics of North America 36:765-782, 1992.
18. Yüksel G, Çekiç C, Özkan P. Metal desteksiz porselen sistemleri. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg 10(2) : 79-88, 2000.
19. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. Contemporary Fixed Prosthodontics. St. Lois: The C.F. Mosby Company, 2001.
20. Rosenstiel SF, Porter SS, Johnston WM. Colour measurement of all-ceramics crown systems. J Oral Rehabil 16: 491-501, 1989.
21. Zan T. Çeşitli Yüzey Şartlandırma işlemlerinin Konvansiyonel Dental Porselenlerin Eğilme Dayanıklılığı Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Ankara, 1999.
22. Sozio RB, Rilley EJ. The Shrink free ceramic crown. J Prosthet Dent 49: 182-187, 1983.
23. Seghi RR, Sorensen JA. Relative flexural strength of six new ceramic materials. Int J Prosthodont 8:239-246, 1995.
24. Jones DW. Development of dental ceramics. Dent Clin North Am 29: 621-645, 1985.
25. Messer PF, Piddock W, Lloyd CH. The strength of dental ceramics. J Dent Res 19:51-55, 1991
26. Zeng K, Oden A, Rowcliff D. Flexure tests on dental ceramics. Int J Prosthodont 9:434-439, 1996.
27. Chiche GJ, Pinavit A. Esthetic of anterior fixed prosthodontics. Quintessence Publishing Co, London, 1994.
28. Dykema RW, Goodacre CJ, Phillips RW. Johnston's Modern Practice in Fixed Prosthodontics. Fourth Ed, W.B. Saunders Co, 1986.
29. Williamson RT, Kovarik RE, Mitchell RJ. Effects of grinding, polishing and overglazing on the flexure strength of a high-leucite feldspatic porcelain. Int J Prosthodont 9:30-37, 1996.

Yazışma adresi

Prof. Dr. Hüsnü Yavuzylmaz
G.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş
Tedavisi A.D. 82. sokak, 8. cadde
06510 Emek-ANKARA
Tel: 0312 2126220
Fax: 0312 2239226