

DERLEME

Sabit Protezlerde Altyapı Materyalleri Ve Sınıflandırmaları

Hidayet Çelik(0000-0003-1503-1777)^α, Emine Göncü Başaran(0000-0002-5183-7746)^α,

Ali İhsan Zengingül(0000-0002-4162-0391)^α, Hatice Koçoğlu(0000-0003-4486-4452)^α

Selcuk Dent J, 2021; 8: 868-874 (Doi: 10.15311/selcukdentj.752724)

Başvuru Tarihi: 20 Haziran 2020
Yayına Kabul Tarihi: 19 Nisan 2021

ÖZ

Sabit Protezlerde Altyapı Materyalleri Ve Sınıflandırmaları

Protetik diş hekimliğinde eksik dişlerin tedavisi için yapılan sabit protezlerde çeşitli altyapılara sahip restorasyonlar kullanılmıştır. Bunlardan en çok tercih edilen metal altyapılı seramik restorasyonlardır. Metal alt yapılı porselen sistemlerinin sahip olduğu avantajların dışında bazı dezavantajlar da mevcuttur. Sabit protetik restorasyonlarda bu eksiklikleri gidermek için metal desteksiz porselen sistemleri geliştirilmiştir. Metal-seramik restorasyon sınıflaması standardize edilip, Amerikan Dişhekimleri Birliği (ADA)'nın tüm soy metal alaşımlar için kabul ettiği sınıflama kabul edilirken tam seramik sistemler için birden fazla sınıflama mevcuttur.

Konvansiyonel metal seramik sistemlerdeki dezavantajlar, araştırmacıları farklı restorasyon arayışlarına yöneltmiştir. Estetik, alerjik sebepler ve dişeti sağlığı dikkate alındığında, elektro-kaplama sistemi ve tam seramik sistemler günümüzde konvansiyonel sisteme iyi alternatif oluşturmaktadırlar. Ni-Cr alaşımlar, yüksek gerilme direnci, yüksek sertlik, düşük maliyet ve düşük yoğunluk gibi avantajlarıyla en çok tercih edilen alaşımlardır ama kontrol edilemeyen oksit tabakası oluşumu, alerjik reaksiyon ve döküm zorluğu gibi dezavantajları da mevcuttur. Döküm altın alaşımlar ise döküm netliği, iyi fiziksel özellikler, biouyumluluk gibi avantajlarına karşın maliyetinin yüksek olması nedeniyle sık tercih edilmemektedirler. Elektro-kaplama sistemi, altın alaşımlarla karşılaştırıldığında daha düşük maliyete sahip olması ve üretim kolaylığı avantajları vardır.

Estetik ve biyouyumluluk gibi özelliklerinden dolayı zirkonya, sabit bölümlü protezlerde sıklıkla tercih edilmektedir. Mekanik ve fiziksel özelliklerinin kemik ve dentine benzerliğinden dolayı Polieter Eter Keton dişhekimliğinde birçok alanda kullanılmaktadır.

Fiber ile güçlendirilmiş rezin tutuculu köprüler, ekonomik olarak daha kapsamlı tedavileri karşılayamayan ve uzayan tedavi protokollerini kaldıramayan hastalarda, hasta başı tedavilerinde, uzun vadeli geçici sabit parsiyel protezlerde, başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. Yapılan protetik tedavilerde; altyapı seçimi için uygun endikasyonlar ve kontrendikasyonlar göz önünde bulundurularak kullanılacak materyal değerlendirilmelidir.

ANAHTAR KELİMELER

Sabit protez, Altyapı materyalleri, Seramik restorasyon, Zirkonya

ABSTRACT

Infrastructure Materials and Classification in Fixed Protheses

In prosthetic dentistry, restorations with various infrastructures have been used in fixed dentures for the treatment of missing teeth. The most preferred of these are ceramic restorations with metal infrastructure. Apart from the advantages of porcelain systems with metal substructures, there are some disadvantages. Metal-backed porcelain systems have been developed to overcome these deficiencies in fixed prosthetic restorations. While the metal-ceramic restoration classification is standardized and accepted by the American Dental Association (ADA) for all noble metal alloys, there is more than one classification for full ceramic systems.

The disadvantages in conventional metal-ceramic systems have led researchers to seek different restorations. Considering aesthetic, allergic causes and gum health, electro-coating system and full ceramic systems are good alternatives to the conventional system today. Ni-Cr alloys are the most preferred alloys with their advantages such as high tensile strength, high hardness, low cost and low density, but they also have disadvantages such as uncontrollable oxide layer formation, allergic reaction and casting difficulty. Casting gold alloys, on the other hand, are not preferred due to their high cost, despite their advantages such as casting clarity, good physical properties and biocompatibility. The electro-coating system has the advantages of having lower cost and ease of production compared to gold alloys.

Due to its features such as aesthetics and biocompatibility, zirconia is frequently preferred in fixed section protheses. Due to the similarity of its mechanical and physical properties to bone and dentine, Polieter Ether Ketone is used in many fields in dentistry.

Fiber reinforced resin-retaining bridges are successfully used in patients who cannot afford more comprehensive treatments and cannot remove prolonged treatment protocols, in bedside treatments, long-term temporary fixed partial dentures. In prosthetic treatments; The material to be used should be evaluated considering the appropriate indications and contraindications for the selection of the infrastructure.

KEYWORDS

Fixed prosthesis, Infrastructure materials, Ceramic restoration, Zirconia

^α Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Diyarbakır, Türkiye

Protetik diş hekimliğinde eksik dişlerin tedavisi için yapılan sabit protezlerde, geçmişten bugüne çeşitli altyapılara sahip restorasyonlar kullanılmıştır. Bunlardan en çok tercih edilen metal altyapılı seramik restorasyonlar uzun süredir kullanılmakta ve altın standart olarak kabul edilmektedir. Metal alt yapı porselen sistemlerinin sahip olduğu dayanıklılık ve seramiğe sağladığı mükemmel destek gibi avantajların dışında bazı dezavantajları da mevcuttur. Dişetin ince fenotipli olduğu durumlarda dişetinden metalik rengin yansması, allerjik olması, metal altyapının ışığı geçirmemesine bağlı olarak doğal dişlerden farklı ışık geçirgenliği ve korozyon özelliği gibi dezavantajları bulunmaktadır.¹ Bu dezavantajlar araştırmacıları, metal destekli seramik restorasyonlara alternatif restorasyon arayışına yöneltmiştir. Sabit protetik restorasyonlarda bu eksiklikleri gidermek için metal desteksiz porselen sistemleri geliştirilmiştir.^{2,3}

Sabit protetik restorasyonlar genel olarak 2 başlık altında incelenir.

1. Metal İçeren (Metal-Seramik) Restorasyonlar
 - 1.1. Soy Olmayan Metal İçeren Restorasyonlar
 - 1.2. Soy Metal İçeren Restorasyonlar
 - 1.3. Galvanik Sistem
 - 1.4. Altının Depozisyonu
2. Metal İçermeyen Restorasyonlar
 - 2.1. Tam seramik restorasyonlar
 - 2.2. Polieter Eter Keton(PEEK) altyapılı seramik restorasyonlar
 - 2.3. Polietilen Fiber ile Güçlendirilmiş Rezin tutuculu Seramik Restorasyonlar

1. METAL İÇEREN (METAL-SERAMİK) RESTORASYONLAR

Metal seramik restorasyonlar, metalin sağlamlığı ve hatasızlığını porselenin estetiği ile birleştirir. Bir metal-seramik restorasyondaki metal koping üç porselen tabakası ile örtülüdür. Bu tabakalar;

1. Opak porselen alttaki metali gizler, rengin temelini oluşturur ve seramik ile metal arasındaki bağlanmanın gelişiminde önemli bir rol oynar.
2. Dentin veya gövde porseleni restorasyonun ana kütlelerini meydana getirir ve rengin büyük kısmını oluşturur.
3. Mine veya kesici porselen restorasyona translüsensi verir.

Metal-seramik restorasyonlar için pek çok alaşım kullanılmaktadır. Amerikan Dişhekimleri Birliği (ADA) tarafından önerilen sınıflama sistemi, değerli alaşım içeriğine dayalıdır. Yüksek değerli alaşımlar en az % 40 altın olmak üzere % 60'ın üzerinde değerli metal içeriğine (altın, platin, palladyum) sahiptir. Değerli alaşımlar en az % 25 değerli metal içeriğine, baz alaşımlar ise % 25'ten az değerli metal içeriğine sahiptir.³

1.1. Soy Olmayan Metal İçeren Restorasyonlar

Soy olmayan metal alaşımları (metal-baz alaşımları)

- 1.1.1. Ni-Cr
- 1.1.2. Ni-Be-Cr
- 1.1.3. Co-Cr
- 1.1.4. Titanyum

1.2. Soy Metal İçeren Restorasyonlar

1. Yüksek altın alaşımları (Au-Pd-Pt ve Au-Ti-Pt)
2. Düşük altın alaşımları (Au-Ag-Pd ve Pd-Au)
3. Altın içermeyen alaşımlar (Ag-Pd)

Soy Metal Alaşım Sistemleri

Soy metaller paladyum, altın, iridyum, platin, osmiyum, rutenyum, rodyum elementleridir. Soy metal alaşımlarda ana element paladyum ya da altındır. ADA'nın tüm soy metal alaşımlar için kabul ettiği sınıflama Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 1.

Döküm altın alaşımların ADA tarafından sınıflandırılması		
Tip I	≥ 83%	Au (inley)
Tip II	≥ 78%	Au (kuron, onley, inley)
Tip III	≥ 78%	Au (kuron, onlay)
Tip IV	≥ 75%	Au(kuron, köprü, kroşe, hareketli bölümlü protez ban)

Tablo 2.

Döküm altın alaşımların ADA tarafından sınıflandırılması	
ALAŞIM TIPI	TOTAL SOY METAL İÇERİK
Yüksek soy metal	Kitlesel % 90'a eşit veya % 90'dan fazla
Orta soy metal	Kitlesel % 70'e eşit ya da % 70 'den fazla ama % 90'dan az
Düşük soy metal	Kitlesel % 70'den az
Temel alaşım	Kitlesel % 0

1.3. Galvanik Sistem

1.3.1 Elektro-kaplama Teknolojisi

Kalınlığının eşit ve ince olması, yüksek biyoyumlu ve alt yapının pörözitesiz olması, pulpal sağlığın korunması, yapıştırmanın kolay olması, estetik görünüm, hassas uyum, üretim maliyetinin uygun olması elektro-kaplama sistemindeki en önemli özelliklerdir.^{4,6} Elektro-kaplamayla üretilen protetik restorasyonların laboratuvar aşamaları, basit cihazlarla mümkündür. Elde edilen yapı diğer kıymetli metal alaşımlarıyla karşılaştırıldığında yapısında pörözite oluşmaz, homojendir ve seramik bağlantısı için risk oluşturan oksit tabakasına ihtiyaç duyulmaz. Koping kalınlığı galvano-seramik sistemde 0.2-0.4 mm civarındadır.⁷ Bu kalınlık da dişten sert doku uzaklaştırılmasının minimum olmasını sağlar. Böylece pulpal koruma iyi bir şekilde gerçekleşirken porselen

için de yeterli kalınlık sağladığı için estetik sonuçlar tam seramik sistemler kadar sağlanabilir.

1.4. Altının Depozisyonu

Metal altyapı, döküm yönteminin yerine day üstüne elektroliz tekniği kullanılarak direkt altın kaplanmasıyla üretilir. Altının depozisyonu için belirleyici unsur altın banyolarıdır. Banyolardaki altın, çözünmüş dörtdü amonyum birleşiminden meydana gelmektedir. Bu işlemin sonucunda örgü yapısıyla toplanan altın, seramik fırınında ısıyla birlikte rekristalize olur.⁸ Bu sistemin avantajları; diğer döküm alaşımlarla karşılaştırıldığında daha estetik görünüm, kolelerin hassasiyetle kopyalanması, basit prosedüre sahip olması ve daha ince metal altyapıda olmasıdır.

2. METAL İÇERMİYEN RESTORASYONLAR

Metal içermeyen restorasyonlar içerisinde günümüzde sıklıkla kullanılanları 3 ana grupta inceleyebiliriz:

2.1. Tam seramik restorasyonlar

2.2. Polieter Eter Keton (PEEK) altyapılı seramik restorasyonlar

2.3. Fiber İle Güçlendirilmiş Rezin tutuculu Restorasyonlar

2.1. Tam Seramik Restorasyonlar

Metal destekli seramik restorasyonlarda metal altyapı, dayanıklılık sağlarken seramiğin estetik kalitesini azaltmaktadır. Metal altyapının opaklığı, doğal dişin renginin yansımaları engellemektedir. Metalin bu olumsuz özelliğini elimine etmek amacıyla farklı metal desteksiz tam seramik sistemleri geliştirilmiştir. Tam seramikler çok yaygın kullanılmakla birlikte birden fazla sınıflaması mevcuttur. Tam seramik ve seramik benzeri materyalleri Gracis ve ark.⁹ 3 ana gruba ayırmışlardır;

1. Rezin-matriks seramikler: Seramik, cam, cam seramikler ve porselen gibi yapısında yoğunlukla inorganik refraktör bileşenler bulunduran polimer matriksleri.
2. Cam-matriks seramikler: Metalik olmayan, cam fazı içeren inorganik seramik materyaller.
3. Polikristalin seramikler: Metalik olmayan, cam fazı içermeyen inorganik seramik materyaller.

Araştırmacılar sınıflandırmada bu grupların da alt gruplarını oluşturmuşlardır.⁹

1) Cam-matriks seramikler

a) Feldspatik seramikler (IPS Empress Esthetic, IPS Classic, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein; Vitadur, Vita VMK 68, VitaBlocs, Vident, ABD)

b) Sentetik seramikler

i) Lösit içerikli (IPS d.Sign, Ivoclar Vivadent; Vita VM7, VM9, VM13, Vident, ABD; Noritake EX-3, Cerabien, Cerabien ZR, Kuraray Norikate Dental Inc, Japonya)

ii) Fluorapatit içerikli (IPS e.max Ceram, ZirPress, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein)

iii) Lityum disilikat ve türevleri (3G HS, Pentron Ceramics, ABD; IPS e.max CAD; IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein; Obsidian, Glidewell Laboratories, ABD; Suprinity, Vita, Almanya; Celtra Duo, Dentsply, ABD)

c) Cam-infiltrat seramikler

i) Alümina (In-Ceram Alümina, Vita, Almanya)

ii) Alümina ve magnezyum (In-Ceram Spinell, Vita, Almanya)

iii) Alümina ve zirkonya (In-Ceram Zirkonya, Vita, Almanya)

2) Polikristalin seramikler

a) Alümina (Procera AllCeram, Nobel Biocare, İsviçre; In-Ceram AL, Vita, Almanya)

b) Stabilize zirkonya (Nobel Procera Zirkonya, Nobel Biocare, İsviçre; Lava/Lava Plus, 3M ESPE, Seefeld, Almanya; In-Ceram YZ, Vita, Almanya; Zirkon, DCS, ABD; Katana Zirconia ML, Noritake, Japonya; Cercon ht, Dentsply, ABD; Prettau Zirconia, Zirkonzahn, ABD; IPS e.max ZirCAD, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein; Zenostar, Wieland, Almanya)

c) Zirkonya ile güçlendirilmiş alümina ve alümina ile güçlendirilmiş zirkonya (In-Ceram Zirconia, Vita, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya)

3) Rezin-matriks seramikler

a) Rezin nanoseramik (Lava Ultimate, 3M ESPE, Seefeld, Almanya; Cerasmart, GC, Leuven, Belçika)

b) Cam seramik içeren ağız rezin matriksi (Enamic, Vita, Almanya)

c) Zirkonya-silika seramik içeren ağız rezin matriksi (MZ100 Block, Paradigm MZ-100 Blocks, 3M ESPE, Seefeld, Almanya; Shofu Block HC, Shofu, Japonya)

2.1.1. Zirkonya Esaslı Seramikler

Zirkonya, estetik ve biyoyumluluk gibi özelliklerinin yanında gren çapının küçük olması optimal sınır uyumu göstermesi ve yüksek gerilme direncine sahip olması gibi avantajlara sahip olduğu için metal desteksiz porselenlerde altyapı materyali olarak çoğunlukla tercih edilmektedir. Ancak, zirkonya alt yapı materyali olarak kullanıldığında göreceli olarak yüksek opasite gösterdiğinden restorasyonun doğal dişlerin optik özelliklerini taklit edebilmesi için zirkonya altyapı veneer porselenle kaplanır. Bununla birlikte veneer porselen ile kaplama, zirkonya altyapıyı hidrotermal ayrışmadan korur. Zirkonya ağız benzeri ıslak ortamlarda uzun süre sıvıya maruz kaldığında, zirkonya kristallerinin tetragonal fazdan monoklinik faza dönüşmesine ve materyalin iç yapısında çatlaklar oluşmasına neden olabilir. Klinik çalışmalar bu durumun chipping'e (Veneer porselenin zirkon alt yapıdan ayrılması) neden olabileceğini göstermiştir.

Literatürde bu tür restorasyonlarda en sık rastlanan sorunun chipping olduğu rapor edilmiştir.

Zirkonya; biyoyumluluğu, yüksek dayanıklılık, kırılma sertliği gibi mekanik özelliklerinin olması, titanyuma göre daha az bakteri birikimi, adeziv simantasyonun yanında konvansiyonel simantasyonda yapılabilmesi, radyopak olduğu için restorasyonun radyolojik değerlendirilmesine olanak tanınması, ısıl iletkenliğinin az olmasıyla pulpal irritasyonları engellemesi avantajlarıdır. Buna karşın; yüzey işlemlerinin materyalin mekanik özellikleri üzerinde olumsuz etkisinin olması ve görünümünün oldukça opak olması dezavantajlarıdır. Restorasyonda yeterli dayanıklılık sağlanması için birleşim yerinde bukko-lingual yönde 3 mm ve oklüzo-gingival yönde en az 4 mm mesafe olacak şekilde hazırlanması önerilir. Aksi halde interokluzal mesafenin yetersiz olduğu vakalarda restorasyonun dayanıklılığında azalma da oluşabilecek bir diğer dezavantajdır.

Zirkonya altyapılı seramik restorasyonlar anterior ve posterior tek üyeli diş restorasyonları ve 3-4 üyeli köprü restorasyonlarında kullanılabilirken, derin kapanış vakalarında, destek dişlerin kron boylarının kısa olduğu vakalarda, dişsiz boşluğun daraldığı, destek dişlerin devrildiği ve uzadığı durumlarda, brüksizm gibi parafonksiyonel alışkanlıklarda, kanatlı (kantilever) kullanımı tasarlandığında, yeterli periodontal desteği olmayan destek diş varlığında kontrendikedir.

2.2. Polieter Eter Keton(PEEK) Altyapılı Seramik Restorasyonlar

PEEK, 335°C civarında bir erime noktasına, iyi mekanik özelliklere, kolay işlenebilme, yüksek sertlik ve yüksek sıcaklıkta iyi boyutsal stabiliteye sahip yarı kristalli bir termoplastiktir.^{10,11} Fiziksel ve kimyasal olarak stabildir, yaşlanmaya dirençlidir, mekanik özellikleri iyidir ve mükemmel biyoyumluluk özellikler gösterirler. Radyölüsenttir, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme ve X-ray gibi görüntüleme teknikleriyle uyumludur. Kimyasal ve radyasyon hasarına karşı dirençlidir, birçok takviye edici ajan (cam ve karbon fiber gibi) ile uyumludur ve birçok metal alaşımdan daha yüksek dayanıklılığa sahiptir (kütle bazında).¹⁰⁻¹⁶ Diş hekimliğinde PEEK materyalinin endikasyonları:

1. Dental İmplantlar,
2. Geçici abutmentler,
3. İyileşme vidaları,
4. Hareketli protezler ve komponentleri,
5. Obturatörler,
6. Sabit geçici/daimî protezler,
7. Hassas tutucu parçaları,
8. Ortodontik braket ve tellerin üretimi diye sıralanabilir.^{11,15-20}

Ancak PEEK materyali opak bir materyaldir. Çoğunlukla beyaz veya gri renktedir. Renginden ötürü

estetik bölgede monolitik şekilde kullanılamaz ve mutlaka veneerlenmesi gerekir.²¹ Sabit ve parsiyel protezlerde altyapı olarak PEEK kullanıldığında avantajları sırasıyla;¹⁸

1. Metal alt yapılara göre daha kolay üretilirler.
2. CAD/CAM sistemleri ile üretildikleri zaman frezlere zarar vermeden daha kısa sürede ve kolay aşındırılabilirler.
3. Dayanıklı ve hafiftir.
4. Dijital tasarım sayesinde, hastanın bireysel anatomisine uygun olarak dizayn edilebilir.
5. Su emilimi meydana gelmez.
6. Metal olmayan protez iskeleti doğal tat alımına yardımcı olur (metal tadı yok).
7. Materyalin termal veya elektriksel iletkenlik özelliği yoktur.
8. Röntgen ve tarayıcı dostudur.
9. Korozyona uğramaz.
10. Radyografide radyolüsent görüntü verir.
11. Biyoyumludur.
12. Aşınma ve bozulmaya karşı yüksek direnç gösterirler.
13. Kemiğe yakın elastikiyete sahiptir.
14. Plak afinitesi düşüktür.

PEEK materyalinin protetik dişhekimliğinde en büyük dezavantajlarından biri; yüzey enerjisinin düşük olmasıdır. Bu sebeple rezin simanlara karşı düşük bağlanma gösterirler. Günümüzde bu sorunu ekarte etmek için PEEK yüzeyinin enerjisinin, geleneksel kumlama, asitle pürüzlendirme, plazma sprey ve lazer pürüzlendirme yöntemleri ile artırılması denenmiştir.²² Schmidlin ve ark.¹⁰ 'larının yaptığı bir çalışmada; PEEK restorasyonlarında resin sistemlerinin başarılı oldukları belirtilmiştir. Ancak çalışmada asitlenmiş yüzey dışında herhangi bir bağlantı görülmediği kaydedilmiştir. Bununla birlikte bazı çalışmalar, yüzey enerjisi arttırılmayan PEEK materyali ile resin simanlar arasında hiç bağlantı gerçekleşmediğini ya da çok az bir bağlantı bulunduğunu göstermiştir.¹⁰

2.3. Fiber İle Güçlendirilmiş Rezin tutuculu Restorasyonlar

Son zamanlarda diş hekimliğinde koruyuculuğun önem kazanmasıyla araştırmacılar minimum seviyede diş dokusu kaybı ile yeterli özellikte köprü protezi yapımına önem vermişlerdir. Rezin bağlı köprü, destek yapıda ve diş dokusunda oluşturulan veya mevcut olan retantif ve mikro retantif yüzeylere kompozit rezin aracılığıyla tutuculuğun sağlandığı bir protez şeklidir. Adeziv teknolojideki gelişmeler aracılığıyla, yeni ve daha güçlü kompozit materyallerle yapışabilen fiberler ile kaybedilmiş dişe komşu dişlerle direkt bağlanabilen, destek dişlerde herhangi bir preparasyon yapılmasını gerektirmeyen ve daha estetik restorasyonların yapılmasını sağlamıştır.^{23,24} Diş hekimliğinde daha çok cam, polietilen veya karbon fiberle güçlendirilme

yöntemleri kullanılmaktadır. Rezin matrikse eklenen fiberler devamlı tek yönlü, iki yönlü ve kısa parçacık şeklinde olabilir. Ağ veya örgülü yapıda, saç örgüsü (Glasspan) ve dokuma (Ribbond) şeklinde olan fiberler de yaygın olarak kullanılmaktadır.²⁵ Fiber ile güçlendirilmiş kompozit rezin tutuculu restorasyonlarla ilgili yapılmış birçok çalışma mevcuttur.²⁶⁻²⁸

Fiber ile güçlendirilmiş kompozit rezin köprülerin endikasyonları ;²⁹⁻³²

1. Başarısız endodontik tedavi ya da travmadan kaynaklı kaybedilen dişlerin restorasyonunda
2. Eksik olan dişe komşu dişlerin periodontal prognozunun şüpheli olduğu vakalarda
3. Lokal anesteziyi tolere edemeyen ya da medikal sebeplerle uzun süreli tedavi edilemeyen hastalarda
4. Ortodontik tedavi sonrası sabit yer tutucu uygulanması gereken vakalarda ve implant yapılması gereken hastalarda yüklemesi öncesi geçici protetik restorasyon yapılması gereken durumlarda tercih edilir.

Kontrendikasyonları:^{29,32,33}

1. Derin kapanış vakalarında
2. Uzun köprü boşluklarında
3. Diestamaların varlığında
4. Destek dişlerde geniş restorasyonlar varsa uygulanmamaktadır.

Fiber ile güçlendirilmiş kompozit rezin köprülerin avantajları; uygulama kolaylığı, maliyetin az olması, kolay temizlenebilirlik, metal alerjisinin gelişmemesi, randevuların az olması sebebiyle zaman tasarrufu ve doğallık hissidir.^{30,34}

Konvansiyonel metal seramik sistemler altın standart olarak kabul edilmesine rağmen sistemdeki bazı dezavantajlar, araştırmacıları farklı restorasyon arayışlarına yöneltmiştir. Ni-Cr alaşımlar, yüksek gerilme direnci, yüksek sertlik, düşük maliyet ve düşük yoğunluk gibi avantajlarıyla protetik diş hekimliğinde en sık tercih edilen alaşımlardır ama kontrol edilemeyen oksit tabakası oluşumu, alerjik reaksiyon ve döküm zorluğu gibi dezavantajları da mevcuttur. Döküm altın alaşımlar ise döküm netliği, iyi fiziksel özellikler, biouyumluluk gibi avantajlarına karşın maliyetinin yüksek olması nedeniyle sık tercih edilmemektedirler. Elektro-kaplama sistemi, altın alaşımlarla karşılaştırıldığında daha düşük maliyete sahip olması ve üretim kolaylığı gibi avantajları vardır. Estetik, alerjik sebepler ve dişeti sağlığı dikkate alındığında, elektro-kaplama sistemi ve tam seramik sistemler günümüzde konvansiyonel sisteme iyi alternatif oluşturmaktadırlar. Estetik ve biouyumluluk gibi özelliklerinden dolayı zirkonya, sabit bölümlü protezlerde sıklıkla tercih edilmektedir. Zirkonya restorasyonlar mekanik özellikler bakımından metal destekli porselenlerle kıyaslanabilir bir düzeyde iken, estetik özellikleri oldukça üstünlük göstermektedir.³⁵

Glazürlü ya da polisajlı monolitik Y-TZP kronların, tabakalı Y-TZP restorasyonlara göre yüksek kırılma direnci sergilemesi ve materyal kalınlığının veneer restorasyonları ve diğer monolitik seramiklere göre daha az oluşu monolitik zirkonyanın avantajlarındanndır.^{36,37} Diğer avantajları ise; konvansiyonel zirkonya materyaline göre daha ekonomik olması³⁸ ve karşı dentisyonda feldspatik porselenlere nazaran daha az aşınmaya yol açmasıdır.³⁹

Lityum disilikatın translusensi monolitik zirkonyaya göre daha fazladır buna karşın lityum disilikat kalınlığa bağlı translusensi değişimine monolitik zirkonyaya göre daha çok duyarlılık gösterir.⁴⁰

PEEK metal- seramiklere nazaran daha hafif bir materyal olduğu için protetik restorasyon ağırlığının arttığı durumlarda uygun bir tedavi seçeneğidir.⁴¹ Aynı zamanda diğer materyallerle düşük reaktivite göstermesi ve suda çözünmemesi sebebiyle metal alerjisi olan veya metalik tada duyarlı olan hastalar için uygun bir altyapı materyali olabilir.^{42,43}

PEEK materyalinin mekanik özelliğinin kemik ve dentine benzerliği metal destekli kronlara nazaran restoratif kronlarda stres konsantrasyonunun artmasına neden olduğu bildirilmiştir.⁴⁴ CAD/CAM sistemleri ile üretilen PEEK sabit protezlerin kırılmaya karşı gösterdikleri direnç; zirkonya, alüminyum ve lityum disilikat cam-seramikten daha yüksektir.⁴⁵

Protetik tedavilerde monolitik olarak kullanılabilen lityum disilikat ve zirkonya kronların veneer materyaline ihtiyaç duymaması; uzun dönem tedavi başarısı açısından metal destekli kronlar ile PEEK altyapılı kronlara üstünlük sağlamaktadır.⁴⁶

Fiber ile güçlendirilmiş rezin tutuculu köprüler, ekonomik olarak daha kapsamlı tedavileri karşılayamayan ve uzayan tedavi protokollerini kaldıramayan hastalarda, hasta başı tedavilerinde, uzun vadeli geçici sabit parsiyel protezlerde, başarılı bir şekilde uygulanmaktadır fakat elastisite modülü diğer altyapı materyallerine göre daha düşük olan fiberle güçlendirilmiş rezin ve peek altyapılı protezlerde diğer protetik bileşenlere ve dokulara daha fazla stres iletildiği bildirilmiştir.⁴⁷

Sonuç olarak yapılacak olan protetik tedavide uygun altyapı doğru endikasyona, hastanın beklentisine ve hekimin tecrübesine bağlı olarak tercih edilir.

KAYNAKLAR

1. Tuncel İ, Turp İ, Düş B, Selçuker A, Aslantaş A, Bekman E. Metal-Seramik Restorasyonlarda Fırınlama Sayısı ve Seramik Kalınlığının Renk Değişimine Etkisi. *Selcuk Dental Journal*. 2017; 4(3): 127-123.
2. Taşveren S, Özdemir A K. Yüksek Miktarda Alumina İle Güçlendirilmiş Metal Desteksiz Porselen Sistemleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2005; 8(2):128-132.
3. Bayındır F, Uzun İ H, Tam Seramik Kuron Sistemleri, Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 2007(2), 33-42.
4. Vence, B.S., Electroforming technology for galvanoceramic restorations. *Journal prosthet. dent*. 1997. 77(4): 444-9.
5. Buso L., Neisser M.P., Bottino M.A. Evaluation of the marginal fit of electroformed copings in function of the cervical preparation. *Cienc Odontol Bras* 2004; 7 (1): 14-20.
6. Greven B, Luepke M, von Dorsche SH. Telescoping implant prostheses with intraoral luted galvano mesostructures to improve passive fit. *J Prosthet Dent*. 2007;98(3):239-244.
7. Rogers OW. The dental application of electroformed pure gold. I. Porcelain jacket crown technique. *Aust Dent J*. 1979;24(3):163-170.
8. Pesqueira AA, Goiato MC, Filho HG, Monteiro DR, Dos Santos DM, Haddad MF, et al. Use of stress analysis methods to evaluate the biomechanics of oral rehabilitation with implants. *J Oral Implantol*. 2014;40(2):217-228.
9. Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, Silva NR, Bonfante EA. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *Int J Prosthodont*. 2015;28(3):227-235.
10. Schmidlin PR, Stawarczyk B, Wieland M, Attin T, Hämmerle CH, Fischer J. Effect of different surface pre-treatments and luting materials on shear bond strength to PEEK. *Dent Mater*. 2010;26(6):553-559.
11. Najeeb S, Zafar MS, Khurshid Z, Siddiqui F. Applications of polyetheretherketone (PEEK) in oral implantology and prosthodontics. *J Prosthodont Res*. 2016;60(1):12-19.
12. Heimer S, Schmidlin PR, Stawarczyk B. Discoloration of PMMA, composite, and PEEK. *Clin Oral Investig*. 2017;21(4):1191-1200.
13. Heimer S, Schmidlin PR, Roos M, Stawarczyk B. Surface properties of polyetheretherketone after different laboratory and chairside polishing protocols. *J Prosthet Dent*. 2017;117(3):419-425.
14. Stawarczyk B, Jordan P, Schmidlin PR, Roos M, Eichberger M, Gernet W, et al. PEEK surface treatment effects on tensile bond strength to veneering resins. *J Prosthet Dent*. 2014;112(5):1278-1288.
15. Gao S, Gao S, Xu B, Yu H. Effects of Different pH-Values on the Nanomechanical Surface Properties of PEEK and CFR-PEEK Compared to Dental Resin-Based Materials. *Materials (Basel)*. 2015;8(8):4751-4767.
16. Kern M, Lehmann F. Influence of surface conditioning on bonding to polyetheretherketone (PEEK). *Dent Mater*. 2012;28(12):1280-1283.
17. Silthampitang P, Chaijareenont P, Tattakorn K, Banjongprasert C, Takahashi H, Arksornnukit M. Effect of surface pretreatments on resin composite bonding to PEEK. *Dent Mater J*. 2016;35(4):668-674.
18. Cao YZ, Wei HB, Wang J, Yu Z, Li DH. Application of Polyetheretherketone and Its Composite as Frameworks in Fixed Dental Prostheses. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2019;54(11):773-777.
19. Abdullah AO, Tsitrou EA, Pollington S. Comparative in vitro evaluation of CAD/CAM vs conventional provisional crowns. *J Appl Oral Sci*. 2016;24(3):258-263.
20. Rocha RF, Anami LC, Campos TM, Melo RM, Souza RO, Bottino MA. Bonding of the Polymer Polyetheretherketone (PEEK) to Human Dentin: Effect of Surface Treatments. *Braz Dent J*. 2016;27(6):693-699.
21. Taufall S, Eichberger M, Schmidlin PR, Stawarczyk B. Fracture load and failure types of different veneered polyetheretherketone fixed dental prostheses. *Clin Oral Investig*. 2016;20(9):2493-2500.
22. Strub JR, Beschmidt SM. Fracture strength of 5 different all-ceramic crown systems. *Int J Prosthodont*. 1998;11(6):602-609.
23. Van Wijlen P. A modified technique for direct, fibre-reinforced, resin-bonded bridges: clinical case reports. *J Can Dent Assoc*. 2000;66(7):367-371.
24. İlday N.Ö, Zorba Y.O. Fiberle Güçlendirilmiş Kompozit Inlay Köprü Uygulamaları. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, 2009. 15(1): 53-58.
25. Nağaç, İ.Ç, Uzun G. Position of fiber-reinforced composites in prosthetic applications. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg*, 2009. 33: 49-60.
26. Aktas G, Basara EG, Sahin E, Uctasli S, Vallittu PK, Lassila LV. Effects of different cavity designs on fracture load of fiber-reinforced adhesive fixed dental prostheses in the anterior region. *J Adhes Dent*. 2013;15(2):131-135.
27. Göncü Başaran E, Ayna E, Üçtaşlı S, Vallittu PK, Lassila LV. Load-bearing capacity of fiber reinforced fixed composite bridges. *Acta Odontol Scand*. 2013;71(1):65-71.
28. Başaran EG, Ayna E, Vallittu PK, Lassila LV. Load bearing capacity of fiber-reinforced and unreinforced composite resin CAD/CAM-fabricated fixed dental prostheses. *J Prosthet Dent*. 2013;109(2):88-94.
29. Aydin MY, Kargül B. Glass-fiber reinforced composite in management of avulsed central incisor: a case report. *J Dent Child (Chic)*. 2004;71(1):66-68.

30. Meiers JC, Freilich MA. Chairside prefabricated fiber-reinforced resin composite fixed partial dentures. *Quintessence Int.* 2001;32(2):99-104.
31. Ahlstrand WM, Finger WJ. Direct and indirect fiber-reinforced fixed partial dentures: case reports. *Quintessence Int.* 2002;33(5):359-365.
32. Meiers JC, Freilich MA. Conservative anterior tooth replacement using fiber-reinforced composite. *Oper Dent.* 2000;25(3):239-243.
33. Gibson CJ. A modified technique for minimal-preparation, resin-retained bridges: four case reports. *Dent Update.* 2001;28(9):442-448.
34. Rose E, Frucht S, Jonas IE. Clinical comparison of a multistranded wire and a direct-bonded polyethylene ribbon-reinforced resin composite used for lingual retention. *Quintessence Int.* 2002;33(8):579-583.
35. Tabatabaian F. Color Aspect of Monolithic Zirconia Restorations: A Review of the Literature. *J Prosthodont.* 28(3):276-287., 2019.
36. Zhang F, Vanmeensel K, Batuk M, Hadermann J, Inokoshi M, Van Meerbeek B, Naert I, Vleugels J. Highly translucent, strong and aging-resistant 3YTZP ceramics for dental restoration by grain boundary segregation. *Acta Biomater* 2015;16:215-22.
37. Ji MK, Park JH, Park SW, Yun KD, Oh GJ, Lim HP. Evaluation of marginal fit of 2 CAD-CAM anatomic contour zirconia crown systems and lithium disilicate glass-ceramic crown. *J Adv Prosthodont* 2015;7(4):271-7.
38. Lameira DP, Buarque e Silva WA, Andrade e Silva F, De Souza GM. Fracture strength of aged monolithic and bilayer zirconia-based crowns. *Biomed Res Int* 2015;2015:418641.
39. Lawson NC, Janyavula S, Syklawer S, McLaren EA, Burgess JO. Wear of enamel opposing zirconia and lithium disilicate after adjustment, polishing and glazing. *J Dent* 2014;42(12):1586-91.
40. Harianawala HH, Kheur, MG, Apte SK, Kale BB, Sethi TS, Kheur SM. Comparative analysis of transmittance for different types of commercially available zirconia and lithium disilicate materials. *J Adv Prosthodont* 2014;6(6):456-61.
41. Bechir ES, Bechir A, Gioga C, Manu R, Burcea A, Dascalu IT. The advantages of BioHPP polymer as superstructure material in oral implantology. *MATER PLAS.* 2016: 53(3) / 394-8.
42. Zoidis P, Papathanasiou I. Modified PEEK resin-bonded fixed dental prosthesis as an interim restoration after implant placement. *J Prosthet Dent.* 2016;116(5):637-641.
43. Rocha RF, Anami LC, Campos TM, Melo RM, Souza RO, Bottino MA. Bonding of the Polymer Polyetheretherketone (PEEK) to Human Dentin: Effect of Surface Treatments. *Braz Dent J* 2016;27(6):693-9.
44. Kaleli N, Sarac D, Külünk S, Öztürk Ö. Effect of different restorative crown and customized abutment materials on stress distribution in single implants and peripheral bone: A three-dimensional finite element analysis study. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2017; 119(3).
45. Tekin S, Cangül S, Adıgüzel Ö, Değer Y. Areas for use of PEEK material in dentistry. *Int Dent Res* 2018;8(2):84-92.
46. AL-Rabab'ah M, Hamadneh W, Alsalem I, Khraisat A, Abu Karaky A. Use of High Performance Polymers as Dental Implant Abutments and Frameworks: A Case Series Report. *American college of prosthodontists.* 2017.
47. Wentz Tretto P H, Fernandes dos Santos M B, Oro Spazzin A, Rocha Pereira G K & Bacchi A. Assessment of stress/strain in dental implants and abutments of alternative materials compared to conventional titanium alloy 3D non-linear finite element analysis. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering.* 2020.

Yazışma Adresi:

Hidayet ÇELİK
 Dicle Üniversitesi
 Diş Hekimliği Fakültesi
 Protetik Diş Tedavisi AD,
 Diyarbakır, Türkiye
 E-mail : hidayet_celik@hotmail.com