

BÖLÜM 16

ZİRKONYUM ABUTMENTLER

Berk YÜZBAŞIOĞLU¹
Elifnur GÜZELCE²

GİRİŞ

Dental implantlar, kaybolan fonksiyonun yeniden kazanılması amacı ile canlı dokular arasına yerleştirilen organik ya da inorganik maddelerdir, dental implantların eksik dişlerin rehabilitasyonunda kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır (1).

Dental implantların üst yapısını abutmentler oluşturur. Abutment bir protezin desteklenmesi veya muhafaza edilmesine hizmet eden bir dental implant parçasıdır. Bir veya daha fazla parçadan oluşabilir. Abutmentler materyaline göre; titanyum zirkonya diğer metal alaşımları, peek ve alüminadan (polietere-terketon) üretilmektedir.

Metal alaşımdan üretilen abutmentler, standart tedavi seçeneği olarak kabul edilmekle birlikte estetik dezavantajlara sahiptir. Çoğu implant restorasyonunda dişeti sınırında renk uyumsuzluğu görülmektedir ve diş eti çekilmesinden sonra titanyum abutment ve implant açığa çıkabilmektedir (2). Diş eti sınırından açığa çıkan implant ve abutmentler, yumuşak dokuların görünüşü, yeterli şekil ve yüzey karakteristiğine sahip olup olmaması implant tedavisi sonucunu etkilemektedir. İmplantın bukkal bölgesindeki kritik yumuşak doku kalınlığı 2 mm'dir ve 2 mm'den daha az bukkal yumuşak doku bulunan hastalarda abutment görüneceği için materyalin seçimi estetik için önemlidir (3). Özellikle yüksek gülme hattı olan hastalarda diş eti görünürlüğünden dolayı implant üstü tedavi, estetik yönden zorlayıcı olabilmektedir. Bu tip hastalarda zirkonya abutment seçimi mantıklı olmaktadır. Çünkü zirkonyanın doğal diş

¹ Dt. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD.,
berkyuzbasioglu@gmail.com

² Dr. Öğr. Üyesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD.,
elifnurguzelce@gmail.com ORCID iD

görünümü ve yüksek mekanik özellikleri estetik bölgede uygun bir materyal olmasını sağlamıştır.

ZİRKONYA

Zirkonya, zirkonyum dioksit (ZrO_2) verilen addır. Polimorfik bir malzemedir; bu nedenle sıcaklık ve basınç koşullarına bağlı olarak birden fazla kristal yapı gösterebilir. Saf zirkonya, oda sıcaklığından $1.170^\circ C$ 'ye kadar monokliktir. $2.370^\circ C$ 'de tetragonal ve daha yüksek sıcaklıklarda kübik faza dönüşmektedir (4). Genleşmeden kaynaklanan stresler, saf zirkonya seramiklerinde çatlaklar meydana getirir. Bu durum saf zirkonya kullanımını engellemektedir. Stabilize edici oksit ilavesi çok fazlı materyallerin üretilmesine izin vermektedir (5).

Zirkonyanın yüksek mekanik özellikleri, doğal diş görünümü, sitotoksik olmaması, minimum bakteri adezyonu, düşük radyoopasitesi ve gibi özelliklerinin olması diş hekimliği için uygun bir materyal olmasını sağlamıştır (6).

Abutmentlerin Sınıflandırılması

Abutmentler, implant abutment bağlantısına, abutment materyaline, proteze tutunma şekline ve üretimine göre sınıflandırılabilir.

İmplant abutment bağlantısına göre; eksternal bağlantılı, internal bağlantılı, antirotasyonel eleman içeren ve içermeyen bağlantı olarak sınıflandırılır. Abutment materyaline göre; titanyum zirkonya diğer metal alaşımları, peek (polietereterketon) üretilebilmektedir. Proteze tutunma şekline göre; vida tutuculu abutmentler ve simante abutmentler bulunur. Üretim şekillerine göre prefabrike ve kişiye özel abutmentler olarak ikiye ayrılır (7).

Zirkonyum Abutmentler

Zirkonya abutmentler tek parça zirkonyadan yapılmış metal vida içeren prefabrike abutmentlerdir. CAD/CAM sistemi ile üretilmiş kişiye özel tek parça abutment ya da implanta bağlanan metal abutment altyapısı ve ona yapıştırılan kişisel zirkonya yapısı ile iki parçalı zirkonya abutment şeklinde bulunabilirler. Prefabrike abutmentlerin açısı, konumu uygun değilse veya çevreleyen yumuşak doku yüksekliği yetersiz ise kişiye özel (custom) zirkonya abutmentler tercih edilebilmektedir.

Kişiye özel bir abutment dizaynı dayanak çevresinde dişetine optimum desteklik sağlamak mümkündür. CAD/CAM kişisel abutmentlerin yüzeyi ve

implant abutment bağlantı yüzeyi üretim sonrası herhangi bir laboratuvar işlemine tabi tutulmadığı için orijinal konfigürasyonunu korumaktadır. Bu nedenle CAD/CAM kişisel abutmentler diğer prefabrike abutmentlere ve döküm tipi kişisel abutmentlere göre daha hassas uyum gösterirler (8).

İmplant-abutment bağlantısı implant metalinin aşınmasında önemli bir yere sahiptir. Tam seramik abutmentlerde implant-abutment bağlantısında seramik doğrudan metale temas ettiğinden implantın metali sıklıkla aşınır. Bu fenomene 'yıpırnanma aşınması' denir. Bu durum genellikle abutment vidası gevşediğinde hareketlilik artacağı için daha da kötüleşir. Titanyum altyapı, tam seramik abutmentlerde karşılaşılan bu problemi en aza indirir.

Günümüzde hibrit dayanakların yaygınlaşması sebebiyle de firmalar titanyum platforma oturtulabilecek materyalin estetik özelliklerini geliştirmeye ve seramik materyal çeşitliliğini arttırmaya yönelik çalışmalar yapmaya devam etmektedir (9). Zirkonyaya göre ışık geçirgenliği ve dolayısıyla estetik özelliklerinin daha iyi olduğu bildirilen monolitik zirkonyanın da (BruxZir, Glidewell Laboratories, Kaliforniya, ABD) hibrit dayanaklarda titanyum platform üzerinde kullanımı gündeme gelmiştir. Zirkonyum diğer tam seramik materyallerle karşılaştırıldığında çok daha iyi mekanik özellikler göstermektedir (10). Bununla birlikte, uzun dönemde zirkonyum içerisinde yaşlanmaya bağlı çatlaklar meydana gelebileceği ve bunun da zirkonyum abutmentta uzun dönemde başarısızlığa neden olabileceği rapor edilmektedir (11, 12).

Bundan dolayı son yıllarda titanyum tabanlı (ti-base) zirkonyum abutmentler daha çok tercih edilmeye başlanmıştır. Ivoclar Vivadent firması 2014 yılında 'IPS e.max CAD Hybrid Abutment' (IPS e.max CAD, IvoclarVivadent, Schaan, Liechtenstein) adıyla Nobel Biocare ve Straumann implantlarıyla uyumlu Ti base'lerin üzerine simante edilecek şekilde lityum disilikat bloklardan frezelenen dayanak veya dayanak-kuron üretimi yapabilen bir yazılım geliştirmiştir (9).

Procera® CAD/CAM sistemi tüm Nobel Biocare implantlarının yanı sıra AstraTech, Camlog, Straumann, Lifecore, Zimmerve Sterngold implantlarıyla uyumlu titanyum, zirkonyum dioksit ve hibrit dayanak üretimine olanak sağlamaktadır (13, 14).

Vinayak ve ark. (15) zirkonya veya titanyum abutment materyallerinin krestal kemik yüksekliği üzerine 1 yıldaki etkisini göstermek istemiştir. Çalışma sonucunda implantların etrafındaki krestal kemik yüksekliğinde anlamlı

bir azalma olmuştur. 12 aylık takip sürecinde ortalama farkın zirkonya abutmentte titanyum abutmente göre önemli ölçüde az olduğu görülmüştür.

Nicholas ve ark. (16) UCLA (Universal castable long abutment) dayanak üzerine metal destekli porselen üretmiştir. Ti-Base abutmentin , UCLA abutmentine kıyasla daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Ti-Base abutment, seramik bir abutmentin estetiğini, titanyum abutmentin mekanik özellikleriyle birleştiren titanyum bir parça olmuştur ve geleneksel implant destekli metal porselen kurona uygun bir klinik alternatif olarak düşünülmelidir.

Ön bölgedeki zirkonya abutmentler için sistematik bir incelemede 231 çalışmadan 5 tanesi abutment kırığı bildirmiş ve chipping olmamıştır. Prefabrike ve kişisel abutmentler veya internal ve eksternal implant bağlantıları arasında kırık veya vida gevşemesi açısından fark bulunmamıştır. Tüm yazarlar zirkonya abutmentleri; yumuşak doku rengi, papilla varlığı ve yüksekliği açısından mükemmel estetik restorasyonlar olarak bildirmiştir (17).

Zirkonya Abutmentin Mekanik Özellikleri

Yapılan çalışmalar, estetik bölgede 206-290 N arası çiğneme kuvveti bildirmektedir. Başarılı bir restorasyon için abutmentlerin bu kuvvetlerden daha yüksek değerlere dayanması, ve en az 5 yıllık klinik fonksiyon göstermesi beklenir. Vida gevşemesi en sık karşılaşılan klinik problemlerden biridir. İmplant üstü protezlerde titanyuma göre daha sert olan zirkonya abutmentler, titanyum implant ile vida arasında sıkışmaktadır. Vida bağlantısının stabilitesi; yeterli ön yükleme, abutment-implant yüzeyinin tam oturması, antirotasyonel implant abutment yüzey özellikleri, implant ve vida yivleri arasındaki sürtünmeye bağlıdır.

Glaser ve ark. (18) yaptığı çalışmada 54 zirkonya abutment kesici, kanin ve premolar bölgelerde tek diş implant destekli restorasyonlar olarak uygulanmıştır. 48 ay sonra sağ kalım oranı %100 çıkmış, peri-implant mukoza sağlıklı kalmış ve abutment kırığı oluşmamıştır. Canullo (19) 30 zirkonya abutment bulunan 25 hastada kesici, kanin, premolar ve molar bölgelere tek diş implant destekli restorasyonlar uygulamıştır. 40 ay sonra peri-implant mukoza sağlıklı kalmış ve abutment kırığı oluşmamış %100 başarı gözlenmiştir. Zembic ve ark (20) 20 zirkonya ve 20 titanyum abutmenti kesici, kanin, premolar ve molar bölgelere tek diş implant destekli restorasyon olarak uygulamıştır. 36 ay sonra peri-implant mukoza sağlıklı kalmış ve abutment kırığı oluşmamış aynı şekilde %100 başarı gözlenmiştir.

Zirkonya Tek veya İki Parçalı Abutmentler

Zirkonya abutmentler tek veya iki parçalı olarak kullanılabilir (2). Titanyum altyapılı zirkonya abutmentlerde zirkonya metalik parçaya yapıştırılır. Yapılan çalışmalar sonucunda iki parçalı abutmentlerin kırılma dayanımı, tek parça olanlardan daha yüksek bulunmuştur. Titanyum altyapının uygulanmasının, kırılma seramiklere daha fazla destek sağladığı, implant ile daha hassas uyum sağladığı ve abutmentin kırılma direncini artırdığı gösterilmiştir (2,21,22). Ayrıca zirkonya abutmente bağlı ikinci bir titanyum parça vida gevşemesine, implant-abutment ara yüzünün aşınmasına ve bakteri kolonizasyonuna maruz kalan marjinal boşluğun büyümesine engel olmaktadır. Zirkonya abutment ile titanyum altyapı arasında bağlantıyı sağlamak için yüzeyler alümina parçacıklarıyla abrazyona tabi tutulur (50 µm alümina, en fazla 2 bar basınçla). Metal ve zirkonya yüzeyine primer uygulanması önerilir. Ancak simanda fosfat monomerleri bulunuyorsa primer uygulamaya gerek olmamaktadır.

İki parçalı abutmentlerde, standart dual polimerize yapıştırıcı siman (Panavia F2.0, Kuraray Europe; and Multilink Implant, Ivoclar Vivadent), termosiklus ve su emilimi testleri sonrası iyi sonuçlar göstermektedir ve klinik uygulama için önerilmektedir. Aynı zamanda iki parçalı abutmentlerde adeziv başarısızlık en çok karşılaşılan sorunlardandır. Zirkonya abutmentin titanyum altyapıya bağlantı gücü yapıştırıcı ajandan etkilenmektedir. Bununla birlikte, zirkonya'nın inert karakteristiği, bağlantının daha uzun süreler boyunca stabilitesini sınırlayabilir. Metalin zirkonyaya göre daha esnek olması nedeniyle, iki parçalı abutmentlerde metal parçanın deformasyona uğraması bazen abutment kırığı ya da vida gevşemesiyle sonuçlanabilir.

Zirkonyum abutmentin titanyum altyapı üzerindeki sınırının implantın subgingival kısmında bulunması bu iki yapı arasındaki bağlantıyı etkilediği için osteointegrasyonu yönlendirir (23). Shoulder, chamfer ve back taper tasarımı üç bağlantının test edildiği bir çalışmada, yüklemeler karşısında en dayanıklı ve tercih edilebilecek tasarımın back taper (30°) olduğu sonucuna varılmıştır (24).

İmplant-Abutment Bağlantısı

İmplant-abutment bağlantı tipi zirkonya abutmentlerinin teknik ve mekanik sonucunu etkiler. İnternal bağlantılı sistemler eksternal bağlantıya göre daha stabildir ve daha sık tercih edilmektedir. Çünkü gelen kuvvetleri daha iyi dağıtır

ve böylece daha yüksek kırılma dayanımı sergiler. İnternal bağlantı tasarımlarından ise konik bağlantı, mikro-hareketleri engelleme, bakteriyel tıkkama, tork kaybını engelleme, vida stresini azaltma ve kuvvet dağılımı sağlama gibi avantajları nedeniyle tercih edilmektedir.

Cad/Cam Yöntemleri İle Üretilen Zirkonya Abutmentler

CAD/CAM yöntemiyle üretilen abutmentler, uygun çıkış profilini sağlamak, kron konumunu desteklemek, anatomik mukozal topografinin ve protezin kuron konturlarının oluşmasını sağlamak için kişisel olarak üretilebilmektedir. Kapos ve ark'nın 2014'de yaptıkları sistematik derlemeye göre CAD/CAM yöntemi ile üretilen zirkonya abutmentlerin başarı oranı %100 bulunmuştur. En sık gözlenen komplikasyonun ise veneer porselenindeki atma ve çatlama olduğu rapor edilmiştir (25).

86 zirkonya abutment ve 86 titanyum abutmentin analiz edildiği derlemede zirkonya abutmentler titanyum abutmentlere göre implant bağlantı arayüzünde daha fazla aşınmaya ve çizilmeye uğramıştır. Zirkonya abutmentlerin hegzagonal açılarında da daha fazla yuvarlaklaşma oluşmuştur. Bağlantı arayüzündeki uyumsuzluk açısından, zirkonya abutmentler titanyum abutmentlerden daha fazla uyumsuzluk göstermiştir (26).

Zirkonya üretiminde Atlantis, Cerec, Cercon, Everest, Lava, Procera, Zirkonzahn sistemleri kullanılabilir. İmplantüstü restorasyon için taranabilen ölçü parçasını kullanarak CAD/CAM sistemiyle kişisel zirkonya abutment üretilebilir. Bunun için taranabilen ölçü parçası, kapanışla birlikte dijital ortamdaki görüntüsü gerekir. Kişisel abutmentin tasarlanır, tasarlanan zirkonya abutment ve restorasyon üretilir. CAD/CAM abutmentlerle prefabrike abutmentlerin karşılaştırıldığında ise klinik olarak belirgin fark yoktur. Ancak, CAD/CAM abutmentin daha uzun sağ kalım oranı gösterdiği ve daha az dişeti çekilmesine sebep olduğu 2 yıllık takipli çalışma rapor edilmiştir (27). Prefabrike abutment marjinal uyum açısından CAD/CAM sistemi ile üretilen kişiye özel abutmente göre daha iyi performans göstermektedir. Daha zayıf marjinal uyumun olası sebepleri arasında, % 20 sinterleme büzüşmesi, tarama işlemi, yazılım tasarımı ve frezeleme bulunmaktadır.

Güngör ve arkadaşlarının CAD/CAM yöntemiyle kişisel zirkonya abutment üretimi üzerine yaptıkları bir yıllık takipli klinik çalışmalarının sonucunda, zirkonya abutmentlerin titanyuma estetik bir alternatif olarak kullanımının uygun olduğu sonucuna varılmıştır (28).

Abutment Vidasının Etrafındaki Bölge

Oklüzal yüklenme sırasında, abutment vidasının etrafındaki bölge en yüksek tork ve gerilme konsantrasyonlarının bulunduğu alan olup, seramik abutmentlerin stabilitesi için en kritik bölgedir. Fonksiyon sırasında bu bölgede oluşan yüksek çekme kuvvetleri, in vitro çalışmaların birçoğunda seramik abutment kırığının en sık nedeni olarak bulunmuştur. Titanyum ve zirkonya abutmentlerin kırılma dayanımlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, zirkonya abutmentlerin kırılma dayanımının daha düşük olduğu ve tüm zirkonya abutmentlerin bağlantı bölgesinden kırıldığı gözlemlenmiştir (29).

Cooper ve ark'nın (30) 2016 yılında yayınladıkları 2-4 yıllık takipli klinik çalışmalarında, simante lityum disilikat kronlar ile restore edilmiş CAD / CAM zirkonya abutmentleri 3 farklı implant-abutment arayüz dizaynında (konik, düz, platform switch) yüksek sağ kalım göstermiştir. Abutment veya abutment vida kırılması meydana gelmemiştir, 2.4 yıl sonra gözlenen teknik komplikasyonların minör ve geri dönüşümlü olduğu görülmüştür.

Abutmentin mekanik özelliklerine etki eden diğer faktörler ise açısı ve materyal kalınlığıdır. İmplantın ideal pozisyonda olmadığı durumlarda restorasyon için gerekli pozisyonu sağlamak amacıyla açılı abutmentlerin kullanımı gerekebilmektedir. Nilsson ve ark'nın (31) tek parça dar çaplı ve normal çaplı zirkonya abutmentlerin karşılaştırdığı 5 yıllık takipli bir klinik çalışmasında, implant başarı oranı %100 iken, tam seramik restorasyonlarda bu oran %87.5 olarak bulunmuştur. 69 restorasyonun 5'inde internal bağlantılı abutmentte kırık gözlenirken bunların 4'ü dar çaplı (3.3 mm) zirkonya implant abutmentleridir.

Rinke ve ark'nın (32) 42 prefabrike zirkonya abutment ve tam seramik kron restorasyonunu değerlendirdikleri çalışmada, 7 yıllık takip sonucu implantların başarısı %100 bulunurken, protetik restorasyonların başarısı % 97.6 olarak bulunmuştur. En sık görülen komplikasyon %12 ile veneer porselende görülen kırıklardır. Ayrıca 42 kronun 4'ünde desimantasyon, 2'sinde ise vida gevşemesi görülmüştür.

Zirkonya Abutmentlerin Duvar Kalınlığı

Fonksiyonel kuvvetlere dayanabilmesi için zirkonya abutmentlerin duvar kalınlığının 0.5 mm'nin altına inmemesi gerekmektedir. Thulasidas ve ark'nın (33) yaptıkları bir çalışmaya göre, abutmentin lingual kısmında oklüzogingival boyut artışı, abutmentin kırılma dayanımını olumlu yönde etkilemektedir.

Moon S.J ve ark. (34) yaptığı bir araştırmada duvar kalınlıkları 0,5 mm (Grup 1), 0,8 mm (Grup 2), 1,2 mm (Grup 3) veya 1,5 mm (Grup 4) olan zirkonya abutmentler üretilmiştir. 0,5 mm duvar kalınlığına sahip olan grupta kırılma dayanımı diğer gruplara kıyasla düşük çıkmıştır. Diğer gruplar arasında ise anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Yüzey İşlemlerinin Zirkonya Abutmente Etkileri

Zirkonyaya uygulanan mekanik kuvvetler yapısında bir takım değişikliklere sebep olmaktadır. Y-TZP içeren zirkonyum bloklar restorasyonun iç yüzeyinin bağlantısını arttırmak amacıyla kumlama işlemine maruz kalırlar (35). Kumlama, küçük parçacıklar kullanıldığında (50 µm alüminyum oksit, 5sn süreyle, 0.35 Mpa basınçla, 2 cm uzaklıktan) daha iyi simantasyon sağlaması ve YTZP'nin dayanıklılığını 20 artırması nedeniyle avantajlıdır. Kazıma sonrası kumlama, bazı büyük aşındırma kaynaklı çatlakları ve yüzeye zayıf tutunan tanecikleri ortadan kaldırır ve yüzeyin basınç dayanımını artırarak yaşlanma direnci artırır.

Parlatma ve Yüzey Bitirme

Bu işlemlerinin derecesi, materyaldeki artık stresin başlangıcında ve zirkonyanın yaşlanmasında etkili olmaktadır. Sert parlatma yüzeyin basınç dayanımını artırarak yaşlanma dayanımını artırırken; yumuşak parlatma, çekme streslerinden ötürü çiziklerin şekil değiştirmesine neden olur. Ayrıca yüzey işlemleri diş eti abutmente tutunmasına ve restorasyonun estetiğine etkilidir.

Fischer NG. ve ark. (36) yaptığı çalışmada zirkonya abutmentlerin çevresine mukozal tutunma incelenmiştir. Çalışmada kalın grenliden ince grenliye doğru polisaj frezleri kullanılmıştır. Bu frezlerle zirkonyum abutmentler kontrol grubu hariç cilalanmıştır. Daha sonra cilanan zirkonyum abutmentlerin yüzeyine fibroblast hücreleri ekilmiştir. Tüm cilalı yüzeylerde cila işlemi uygulanmayan kontrol grubuna göre daha fazla fibroblast hücresi çoğalmıştır.

Zirkonya Yaşlanması

Zirkonya yaşlanması, herhangi bir mekanik stres olmaksızın, kristallerin tetragonal fazdan daha az kararlı monoklinik faza kendiliğinden yavaş dönüşmesi nedeniyle oluşan, 'düşük sıcaklık bozunması' (LTD; low temperature degradation) ile eş anlamlıdır. Yaşlanma, stabilizör türü ve içeriği, artık stres ve tanecik boyutu, yüzey kusurları, sıcaklık, buhar ve işleme teknikleri gibi çeşitli faktörlere doğrudan bağlıdır. Özellikle mekanik ve hidrotermal stres zirkonya

yapılarının yaşlanmasını hızlandırabilir (37). (LTD: 200-300 derecede tetragonalden monokliniğe geçiş ve mikro çatlaklar oluşması)

2.2.10. Zirkonya Sinterleme İşlemi

Zirkonyumun üretimi tam sinterize, yarı sinterize ya da green stage hazır bloklardan frezeleme yöntemi ile yapılır. Zirkonyum bloklar aynı birleşenlere sahip olmalarına rağmen birbirinden farklı bükülme değerleri gösterebilirler (38). Bunun nedeni bloğun elde edilme yönteminin farklı olmasıdır. Diş hekimliğinde kullanılan zirkonyum materyalinin fiziksel özelliklerini ise sinterleme süreci ayrıca etkiler (39). Sinterleme; yüksek sıcaklıklarda partiküllerin birbirine bağlanmasını sağlayan ve gözenekli yapıdaki kütlenin yüzey alanının küçültülmesi, partikül temas noktalarının büyümesi buna bağlı olarak gözenek şeklinin ve hacminin küçülmesine neden olan ısı işlemi olarak tanımlanabilir (40).

Sinterleme işleminin, zirkonyanın mikroyapısının değişmesine ve yaşlanma prosedürünün başlamasına neden olabileceği bilinmektedir. Bu değişiklikler genel mekanik özellikleri, iç gerinimi ve zirkonya abutmentinin üç boyutlu biçimini etkilerse, abutment ile implant arasında uyumsuzluklara neden olabilir.

Zirkonya Abutmentin Biyolojik Özellikleri

Farklı abutment materyallerinin yüzey pürüzlülükleri, serbest yüzey enerjileri ve implant-abutment bağlantıları implant çevresi dokuların sağlığına etki edebilmektedir. Abutment materyali, plak akümülyasyonunu önleyecek şekilde pürüzsüz olmalıdır. Abutment yüzeyinde plak akümülyasyonuna neden olan bir diğer faktör ise ıslanabilirlik olarak da tanımlanan serbest yüzey enerjisidir. Zirkonya abutmentlerde diğer materyallere göre daha düşük plak oluşumu değerleri bulunmuştur. Zirkonya abutment, titanyuma kıyasla erken bakteri birikimini azaltabilmektedir. (<24 saat) Ayrıca, zirkonya çevresindeki periimplant yumuşak dokular, titanyum ile temas ettiğinden daha hızlı iyileşebilmektedir (41,42).

Zembic ve ark'nın 2015 yılında yaptıkları 11 yıllık takipli çalışmasında, kişiye özel zirkonya abutmentlerin uzun dönemde anterior ve premolar bölgedeki tek diş implant restorasyonlarını teknik ve biyolojik olarak başarılı olarak destekleyebileceği sonucuna varmıştır (43).

Nascimento, Cássio do ve arkadaşları intraoral splintleri kullanarak abutmentlerde bakteri tutulumunu incelemiştir. Çalışmalarında makinede işlen-

miş titanyum abutment ve döküm titanyum abutmentlere kıyasla zirkonyum abutmentlerde düşük bakteri tutulumu görülmüştür (44).

Zirkonya Abutmentlere Retansiyon ve Simantasyon

Retansiyon; yüzey pürüzlülüğü, koniklik, yüzey dokusu ve yüzey alanından etkilenmektedir. Ayrıca abutment yüksekliği ve kullanılan siman tipinin de retansiyona etkisi bulunmaktadır.

Zirkonya abutmentlere retansiyon üç farklı mekanizmayla sağlanır. Bunlar: Mekanik retansiyon (abutment ve kron yüzeyindeki mikroretantif alanlarda), vakum etkisi ve (kron ve abutmentin birbirine sıkı oturması kullanılan simanda vakum etkisi yaratır.) kimyasal bağlantıdır (hidroksil veya fosfat gruplarıdır).

Diş hekimliğinde hidrofilik asitle pürüzlendirme standart olarak yüzey alanını artırmaktadır ancak zirkonya hidrofilik asite dirençli olduğu için mikroretansiyon sağlamak zordur. Araştırmacılar, alümina parçacık abrazyonu, tribokimyasal silika kaplama, lazer ışınlama, kimyasal aşındırma ve seramik kaplama gibi mekanik ön işlemlerin, yüzey pürüzlülüğü ve mikro-mekanik kenetlenme nedeniyle zirkonyanın kompozit rezin simanlarla bağlantı kuvvetini iyileştirebileceğini göstermiştir. Ek olarak, fonksiyonel monomer içeren primerler, kimyasal yüzey hazırlama amacıyla zirkonya yüzeyine uygulanmıştır. MDP, içeren primerler zirkonya ile kimyasal bağlantıyı artırır. Tamamajuruk ve ark'nın 2018 yılında yaptıkları sistematik derlemeye göre, alümina parçacık abrazyonu ve tribokimyasal silika kaplamanın, yapıştırıcı monomerler ile kombine edildiğinde zirkonyanın bağlanma etkinliğini arttırabileceği sonucuna varılmıştır (45). Ancak MDP içeren kendinden pürüzlendirmeli primer kullanımının dezavantajları da bulunmaktadır. Fosfat içeren adezyon arttırıcı ile reaktif aşındırma bileşeni arasındaki bir etkileşim oluşabilir. Bu durum zirkonyaya bağlanmada self-etch primer kullanımının geleneksel primerlere göre neden daha düşük bağlantı değerleri gösterdiğini açıklamaktadır. Sonuçta zirkonyaya bağlantı için parçacık pürüzlendirme ve fosfat monomeri içeren adeziv siman kullanımı klinik olarak önerilmektedir.

KONKAV ABUTMENTLER

Estetik görünümü geliştirmek ve abutment çevresindeki yumuşak doku miktarını artırmak için tasarlanan konkav abutmentler, çevresel bir oyuk oluşturan ve transmukozal seviyede içe doğru daralan bir yapıya sahiptir. Öncelikle bu

çevresel oyuk kan pıhtısının yerleştiği ve yeni doku rejenerasyonunu sağladığı bir boşluk oluşturur. Ayrıca bu boşluk periodontal liflerin doğal dişe tutunmasını taklit edecek şekilde yumuşak dokunun stabilizasyonunu sağlamaktadır. Bu yüzden günümüzde Platform-switching konsepti geliştirilmiştir.

Platform switching konsepti dental implantlarda protetik parça platform genişliğinin implant platformunun çapına oranla daha küçük tutulması esasına dayanır (46). İmplant platformu abutment ile bağlandığı noktada abutmentten daha geniştir. Platform-switching konsepti implant uygulamasından sonra meydana gelen kemik kaybını kontrol etmek için geliştirilmiştir. Hürzeler ve ark. (47), platform switching konseptinin kret rezorpsiyonunu sınırladığı ve peri-implant alveol kemik seviyesini koruduğunu bildirmişlerdir. Platform-switching grubunda kemik kaybı miktarının önemli oranda daha az olduğunu bulmuşlardır.

ESTETİK SONUÇLARA GÖRE HASTA VE KLİNİSYENİN MEMNUNİYETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI

Yapılan bir meta-analiz sonucunda, doğal yumuşak doku renginin gelişmesinde titanyum abutmentlere göre zirkonya abutmentlerin istatistiksel olarak anlamlı üstün olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak ince bukkal mukozaya sahip hastalarda zirkonya abutment kullanımı uygun bulunmuştur (48).

Zirkonyum abutmentlerin yumuşak dokulardaki renk yüzey uyumu titanyum abutmentlere göre daha iyidir. Titanyum abutmentin gri görüntüsünü maskelemek için kalın dokuların olmadığı durumlarda zirkonyum abutmentler özellikle ince peri-implant dokularda endikedir. Papilla varlığı ve yüksekliğiyle ilgili olarak zirkonyum titanyum arasında hiçbir fark gözlenmemiştir. Zirkonya dayanaklarda bazı yazarlar daha kemik kaybı olduğunu gözlemlemiştir (49).

SONUÇ

Yapılan çalışmalarda estetik bölge implant üstü restorasyonlarda zirkonya abutment kullanımı, estetik biyolojik ve mekanik olarak kullanıma uygun bulunmuştur. Zirkonya abutmentin özellikle titanyum altyapı ile kullanımı mekanik özellikleri destekler ve implant boynunun deforme olmasını engeller. Zirkonyaya simantasyonun zor olduğu bilinmektedir ancak parçacık pürüzlendirme ve fosfat monomeri içeren adeziv siman kullanımıyla klinik olarak

iyi bir bağlantı sağlanmaktadır. Fonksiyonel kuvvetlere dayanabilmesi için zirkonya abutmentlerin duvar kalınlığının 0.5 mm'nin altına inmemesi gerekmektedir. İnternal bağlantılı sistemler eksternal bağlantıya göre daha stabildir ve daha sık tercih edilmektedir. Zirkonyum abutmentlerin yumuşak dokular-daki renk yüzey uyumu titanyum abutmentlere göre daha iyidir. Abutment materyali, plak akümülyasyonunu önleyecek şekilde pürüzsüz olmalıdır. Zir-konya abutmentlerde diğer materyallere göre daha düşük plak oluşumu değer-leri bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. Block, M. S., & Kent, J. N. (1997). Sinus augmentation for dental implants: the use of au-togenous bone. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 55(11), 1281-1286.
2. Han, J., Zhao, J., & Shen, Z. (2017). Zirconia ceramics in metal-free implant dentistry. *Ad-vances in Applied Ceramics*, 116(3), 138-150.
3. Özgür, E., & Alaaddinoplu, E. E. Dental İmplantlar etrafında erken dönem marjinal kemik rezorpsiyonunu etkileyen faktörler. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergi-si*, 31(4), 639-651.
4. Şeşen Uslu Y, Ulukapı H. İndirekt restorasyonlarda kullanılan materyaller ve üretim yön-temleri. Ulukapı H, edit ör. Posterior Bölge Estetik Restorasyonlar. 1. Baskı. Ankara:Türki-ye Klinikleri; 2019. p.17-27.
5. Denry, I., & Kelly, J. R. (2008). State of the art of zirconia for dental applications. *Dental materials*, 24(3), 299-307.
6. Bağrıvatan, G. N., Çelik, M., Çilingir, A., & Bayraktar, G. Estetik İmplant Dayanaklar. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 36(2), 60-66.
7. Doğan, M. F., & Röhlig, D. B. G. İmplantüstü protezlerde dayanak seçimi.
8. Thalji, G., Bryington, M., De Kok, I. J., & Cooper, L. F. (2014). Prosthodontic management of implant therapy. *Dental Clinics*, 58(1), 207-225.
9. Kurbad, A., & Kurbad, S. (2013). CAD/CAM-based implant abutments. *International jour-nal of computerized dentistry*, 16(2), 125-141.
10. Tinschert, J., Natt, G., Mautsch, W., Augthun, M., & Spiekermann, H. (2001). Fracture re-sistance of lithium disilicate-, alumina-, and zirconia-based three-unit fixed partial dentu-res: a laboratory study. *The International journal of prosthodontics*, 14(3), 231-238.
11. Chevalier J, Olagnon C, Fantozzi G, Cales B. Crack propagation behavior of Y-TZP cerami-cs. *J Am Ceram Soc* 1995;78:1889-94.
12. Chevalier J, Olagnon C, Fantozzi G. Crack Propagation and fatigue in zirconia-based com-posites. 1999;30: 525-530.
13. Marchack CB, Yamashita T. Fabrication of a digitally scanned, custom-shaped abutment: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2001;85(2): 113-5
14. Türkiye Klinikleri J Prosthodont-Special Topics 2015;1(1):69-76
15. Journal of Oral Biology and Craniofacial Research Volume 10, Issue 1, January-March 2020, Pages 372-374 40
16. DuVall NB, DeReis SP, Vandewalle KS. Fracture strength of various titanium-based, CAD-CAM and PFM implant crowns. *J Esthet Restor Dent*. 2020;e12672.
17. Adrien Naveau, DDS, PhD,a Christophe Rignon-Bret, DDS, PhD,b and Claudine Wulf-man, DDS, PhDc Systematic Review Zirconia abutments in the anterior region: A systema-tic review of mechanical and esthetic outcomes

18. Glauser R, Sailer I, Wohlwend A, Studer S, Schibli M, Schärer P. Experimental zirconia abutments for implant-supported singletooth restorations in esthetically demanding regions: 4-year results of a prospective clinical study. *Int J Prosthodont* 2004;17:285–290.
19. Canullo L. Clinical outcome study of customized zirconia abutments for single-implant restorations. *Int J Prosthodont* 2007; 20:489–493
20. Zembic A, Sailer I, Jung RE, Hämmerle CH. Randomized-controlled clinical trial of customized zirconia and titanium implant abutmentsfor single-tooth implants in canine and posterior regions: 3- year results. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:802–808. 38
21. Rinke, S., Anterior all-ceramic superstructures: chance or risk? *Quintessence Int*, 2015. 46(3): p. 217-27.
22. Elsayed, A., et al., Effect of fatigue loading on the fracture strength and failure mode of lithium disilicate and zirconia implant abutments. *Clinical oral implants research*, 2018. 29(1): p. 20-27.
23. Levin, L., 2008, Dealing with the Dental Implant Failures, *J Appl Oral Sci*, 16:171-5.
24. Mieda, M., et al., The effective design of zirconia coping on titanium base in dental implant superstructure. *Dent Mater J*, 2017.
25. Kapos, T. and C. Evans, CAD/CAM technology for implant abutments, crowns, and superstructures. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2014. 29.
26. Pereira, Anne Karoline de Holanda Cavalcanti, et al. “Mechanical behavior of titanium and zirconia abutments at the implant-abutment interface: A systematic review.” *The Journal of Prosthetic Dentistry* (2022).
27. Long, L., H. Alqarni, and R. Masri, Influence of implant abutment fabrication method on clinical outcomes: a systematic review. *European journal of oral implantology*, 2017. 10: p. 67-77.
28. Güngör, M.B., et al., Ön bölge implantlarının hasta başı cad-cam kişisel seramik abutmentlarla rehabilitasyonu: 2 olgu sunumu. *Sağlık Akademisi Kastamonu*, 2 (2), 142-153 2017.
29. Foong, J.K., et al., Fracture resistance of titanium and zirconia abutments: an in vitro study. *J Prosthodont*, 2013. 109(5): p. 304-12.
30. Cooper, L.F., et al., Prospective assessment of CAD/CAM zirconia abutment and lithium disilicate crown restorations: 2.4 year results. *J Prosthet Dent*, 2016. 116(1): p. 33-9.
31. Nilsson, A., et al., One-piece internal zirconia abutments for single-tooth restorations on narrow and regular diameter implants: A 5-year prospective follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2017. 19(5): p. 916-925.
32. Rinke, S., et al., Practice-based clinical evaluation of zirconia abutments for anterior single-tooth restorations. *Quintessence Int*, 2015. 46(1): p. 19-29.
33. Thulasidas, S., et al., Influence of implant angulation on the fracture resistance of zirconia abutments. *Journal of Prosthodontics*, 2015. 24(2): p. 127-135.
34. Moon, Seung-Jin, et al. “Axial wall thickness of zirconia abutment in anterior region.” *The Journal of Korean Academy of Prosthodontics* 53.4 (2015): 345-351.
35. Çelik, M., Bural, C., & Bayrakdar, G. (2014). Diş Hekimliğinde Zirkonya Uygulamaları. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 24(Supplement 8), 106-116.
36. Fischer, Nicholas G., et al. “Effect of clinically relevant CAD/CAM zirconia polishing on gingival fibroblast proliferation and focal adhesions.” *Materials* 10.12 (2017): 1358.
37. Gültekin, P. (2017). Volkan Turp. *Türkiye Klinikleri J Prosthodont-Special Topics*, 3(2), 77-83.
38. Uludamar A, Şeyda A, Özkan Y. Zirkonya esaslı tam seramik restorasyonlar. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2012;132-41.
39. Denry I, Kelly JR. Emerging ceramic-based materials for dentistry. *J Dent Res* 2014; 93: 1235- 42

40. Varol, M., Güncü, M. B., Aktaş, G., & Canay, M. Ş. (2016). Diş hekimliği pratiğinde zirkonyum ve uygulamalarına panoramik bakış. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 26(3), 534-541.
41. Modgi, C.M. and M.A. Aras, zirconia abutments in implant dentistry. *International Journal of Oral Implantology and Clinical Research*, 2012. 3(1): p. 39-42.
42. Nakamura, K., et al., Zirconia as a dental implant abutment material: a systematic review. *Int J Prosthodont*, 2010. 23(4): p. 299-309.
43. Zembic, A., et al., Eleven-year follow-up of a prospective study of zirconia implant abutments supporting single all-ceramic crowns in anterior and premolar regions. *Clinical implant dentistry and related research*, 2015. 17(S2).
44. Nascimento, Cássio do, et al. "Bacterial adhesion on the titanium and zirconia abutment surfaces." *Clinical oral implants research* 25.3 (2014): 337-343.
45. Thammajaruk, P., et al., Bonding of composite cements to zirconia: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 2018.
46. Çakır, T., Vanlıoğlu, B., & Özkan, Y. K. (2014). Platform switching konsepti. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 24(2)..
47. Hürzeler M, Fickl S, Zühr O, Wachtel HC. Peri-implant bone level around implants with platform-switched abutments: preliminary data from a prospective study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007;65(7 Suppl 1):33-39.
48. Linkevicius, T. and J. Vaitelis, The effect of zirconia or titanium as abutment material on soft periimplant tissues: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*, 2015. 26 Suppl 11: p. 139-47.
49. Naveau A, Rignon-Bret C, Wulfman C, Zirconia abutments in the anterior region: A systematic review of mechanical and esthetic outcomes, *The Journal Of Prosthetic Dentistry*