

DERLEME

Dental İmplant Restorasyon Komplikasyonları Ve Yönetimi

Diler Deniz(0000-0002-4465-8600)^α, Güliz Aktaş(0000-0001-7247-2507)^α, Barış Güncü(0000-0001-6109-2218)^α

Selcuk Dent J, 2022; 9: 279-288 (Doi: 10.15311/selcukdentj.868067)

Başvuru Tarihi: 09 Şubat 2021
Yayına Kabul Tarihi: 07 Mayıs 2021

ÖZ

Dental İmplant Restorasyon Komplikasyonları Ve Yönetimi

Dental implant restorasyonları yüksek sağ kalım ve başarı oranları sebebiyle, kaybedilmiş dişlerin tedavisinde güvenilir bir tedavi seçeneğidir. Ancak dental implant restorasyonları ile tedavi edilmiş hastalar özellikle tedavinin ilk yıllarında farklı komplikasyonlar sebebiyle diş hekimine başvurmaktadır. Gün geçtikçe bu tedavinin yaygınlaşması ile birlikte gelecekte komplikasyon görülme oranlarında artışın kaçınılmaz olacağı öngörülebilmektedir. Bu nedenle dental implant restorasyonlarında görülen komplikasyonların teşhisi ve yönetimi dikkat edilmesi gereken konulardandır. Komplikasyonların daha iyi yönetilebilmesi amacıyla günümüzde komplikasyonlar biyolojik ve donanımsal olarak sınıflandırılmaktadır. Bu derlemenin amacı, biyolojik ve donanımsal komplikasyonlar başlığı altında incelenen dental implant restorasyon komplikasyonlarının etiyojisi, önlenmesi ve tedavisi hakkında güncel bilgileri aktarmaktır.

ANAHTAR KELİMELELER

Dental İmplantoloji, Dental İmplant Restorasyonları, Biyolojik Komplikasyonlar ve Donanımsal Komplikasyonlar

ABSTRACT

Complications And Management Of Dental Implant Restorations

Dental implant restorations are a reliable treatment option for replacing missing teeth due to high survival and success rates. Especially in early years of treatment, patients treated with dental implant restorations may consult a dentist due to complications. However, with the spread of dental implant treatments day by day, it is inevitable to experience an increase in the incidence of complications in the future. For this reason, the diagnosis and management of dental implant complications are important issues to consider. Today, dental implant restoration complications are classified as biological and hardware in order to manage them better. The aim of this review is to provide up-to-date information on the etiology, prevention and management of dental implant restoration complications, which are examined under the title of biological and hardware complications.

KEYWORDS

Dental Implantology, Dental Implant Restorations, Biological complications and Hardware complications

İmplant destekli protezler kanıtlanmış başarı oranları ile dişsizliklerin rehabilitasyonunda öncelikli tedavi seçeneğidir. Hem implantlar hem de implant üstü protezler uzun dönem sağ kalım göstermesine rağmen, implant tedavisi uygulanmış hastaların önemli bir kısmında ilk 5 yıl içerisinde çeşitli sıkıntılar yaşanmaktadır.¹ Tüm dünyada farklı deneyim düzeylerine sahip diş hekimleri arasında implant tedavileri yaygınlaştıkça komplikasyon görülme oranının artacağı tahmin edilebilir.

İmplant üstü protezlerde komplikasyonları biyolojik ve donanımsal olarak sınıflandırmak klinik pratikte komplikasyonların çözülebilmeye kolaylık sağlar. Biyolojik komplikasyonlar implant çevresi sert ve yumuşak dokular ile ilgili sorunları ifade ederken; donanımsal komplikasyonlar implant ve/veya protetik parçalarla ilişkilidir. Donanımsal komplikasyonları mekanik (üretici firmanın ürettiği parçalar) ve teknik (laboratuvarda üretilmiş parçalar) olarak ikiye ayırmak komplikasyonları daha iyi anlamak açısından yararlı olacaktır.² Bu derlemenin amacı implant üstü protezlerde karşılaşılan komplikasyonlar, etiyojileri ve çözümlerini eleştirel bir şekilde değerlendirmektir.

Komplikasyon Etiyojileri

Doğal diş ve implant çevresinde sağlıklı doku birbirinden farklılık göstermektedir. İmplant çevresi sağlıklı dokuda keratinize oral epitel ve bağ dokusu bileşimi bulunur ve koronoapikal yüksekliği yaklaşık 2 mm'dir.^{3,4} Fakat bu durum cerrahi esnasında implantın konumlandırıldığı derinlik, dişeti özellikleri, dayanak materyali, implant dayanak birleşim noktasının konumu, farklı implant sistemleri ve farklı implant yüzey özelliklerine göre değişebilir.⁵ İmplant çevresinde plak birikimi sonrası dişetinde yangı bulguları görülür ve durum dişetiyle sınırlı olduğunda peri-implant mukositis, kemiğin de dahil olduğu bir tablo ortaya çıktığında ise peri-implantitis olarak adlandırılır.⁶ Bu enfeksiyonlar için risk etkenleri; başta yetersiz plak kontrolü olmakla birlikte, yetersiz keratinize mukoza genişliği, diyabet, sigara ve cerrahi (yanlış implant pozisyonu) veya protetik (hatalı protez tasarımı) aşamanın herhangi birinde hekimden kaynaklı sorunlardır.⁷⁻¹⁰

^α Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D, Ankara, Türkiye

Kemiğe osseointegre olmuş bir implantın yüzey özelliklerinin peri implantitis başlatacağına dair herhangi bir kanıt yoktur. Ancak yumuşak ve sert doku kaybı sonrası ağız ortamı ile temas meydana geldiğinde, pürüzlü yüzeyli implantlarda mikro pürüzlü implantlara göre daha kolaylıkla peri-implantitis geliştiği raporlanmıştır.¹¹ Plaktan bağımsız olarak ise kanserler, bisfosfonata bağlı kemik nekrozu ve aşırı oklüzal yüklemeye osseointegrasyon kaybına sebep olabilir. Ancak aşırı oklüzal yüklemeye bağlı osseointegrasyon kaybı genellikle erken dönemde karşımıza çıkan sorunlardandır. Geç dönem kayıplarında ise aşırı oklüzal kuvvetler plak varlığında anlamlıdır.^{11,12} Nadir olarak görülen ve plak olmadan gelişen geç dönem kayıplarında ise, kemik kalitesinin düşük olması ve mekanik travmanın bir araya gelmesi rol oynar.¹²

Günümüzde üst yapı restorasyonu-implant bağlantısını sağlayan çeşitli seçenekler mevcuttur. Sabit protezlerde bu bağlantı simante ya da vidalı restorasyonlarla sağlanabilirken, hareketli protezlerde ise farklı sistemler (teleskop kronlar, locator, topuz veya bar tutucular) kullanılabilir. Her iki protez tipinde de kullanılan materyallerin ISO standartlarına göre hazırlanmış olması gerekir. Ayrıca birleşen ara yüzeylerin de birbirleri ile sıkı kenetlenmesi implant ve/veya restorasyonların, sağ kalım ve/veya başarı oranlarının belirlenmesi açısından kritiktir. Bu bağlantı kararlılığında yüzeylerin tasarımı ve üretim hassasiyeti önem taşır.²⁰

Restorasyonun uygulandığı ağız içi koşulları ve biyomekaniği belirlemek son derece önemlidir. Öyle ki anterior bölgede çiğneme kuvveti 161-299 N arasında değişirken, posterior bölgede 446-1220 N olarak rapor edilmiştir.^{13,14} Çiğneme fonksiyonunda bölgeler arası kuvvetlerinin değişkenliğine ek olarak propriyosepsiyon duygusu da önemli bir etkidir. İmplantlarda bu algı doğal dişlere oranla 10 kat daha azdır.¹⁵ Bu ve bunun gibi hasta kaynaklı faktörlerin belirlenmemesi olası komplikasyon riskini arttıran faktörlerdendir.

İmplant üstü restorasyonlarda yüksek sağ kalım ve başarı oranları elde edebilmek için cerrahi yetenek ile birlikte, başarılı protetik laboratuvar işlemleri ve süreklilik arz eden etkili bir protez bakım süreci öncelikli şartlardandır. Bu doğrultuda doğru parça ve materyal seçimi ile uzun dönemde başarılı restorasyon/dayanak/implant bağlantısı elde edilebilir. Ayrıca herhangi bir komplikasyon ya da başarısızlık ortaya çıktığında, hekimin sorunun nasıl çözüleceğinin farkında olması risk yönetimi açısından kritiktir.²

İmplant üstü restorasyonların klinik değerlendirildiği ilk çalışmalarda en fazla implant sağ kalım oranları değerlendirilmekteydi. 2002 yılında Berglundh ve ark.¹⁶ en az 5 yıllık takipli prospektif klinik çalışmalarında, ilk defa biyolojik ve teknik komplikasyonların görülme sıklığının ayrı olarak incelendiği bir derleme yayınladılar.

Bu derlemenin sonuçlarına göre; implant kayıpları hareketli protezlerde (>% 5) sabit protezlere (% 2-3) oranla daha fazla görülmekteydi. Yazarlar çalışmaların

çoğunda implant kayıplarına odaklanıldığını, sadece % 60-80'inde teknik ve % 40-60'ında biyolojik komplikasyonların değerlendirildiğini belirtmişlerdir. Dolayısı ile komplikasyonlar beklenilenden az rapor edilmiştir. Bununla birlikte derlemede değerlendirilen çalışmaların hiçbirinde peri-implantitis sıklığı ile ilgili netlik bulunmamaktadır ve biyolojik komplikasyonlar hakkında sağlıklı veri elde etmek zordur.¹⁶

Biyolojik Komplikasyonlar

2000'li yılların başından beri yayınlanan en az 5 yıl takipli implant destekli protezlerin sağ kalım ve komplikasyon oranlarına yönelik bir dizi sistematik derlemenin sonuçlarına göre, biyolojik komplikasyonlar donanımsal komplikasyonlara göre 3-4 kat daha az görülmektedir.¹⁷⁻¹⁹ Ayrıca Pjetursson ve ark.²⁰'na göre sabit bölümlü restorasyonlarda biyolojik komplikasyonlar ilk 5 yıl içerisinde ve restorasyonların % 8.6'sında görülmektedir. 2012 yılında peri-implantitisin epidemiyolojisini araştırmaya yönelik bir başka sistematik derlemede, peri-implantitis görülme sıklığının 5 yıllık süreçte % 10 ve 10 yıllık sürede % 20 olduğunu belirlenmiştir.²¹ Bu yayınları takiben Atieh ve ark.²²'nin yayınladıkları ve peri-implant hastalıklarının sıklıklarının değerlendirildiği sistematik derleme ve meta analizde, olguların % 18.8'inde peri-implantitis bildirilmiştir. Tüm bu derlemelerden yola çıkarak biyolojik komplikasyonlar ilgili net bir sonuca ulaşmak mümkün olmamakla birlikte, peri-implantitis tanısı konulmasında, kemik kayıpları için farklı eşik değerlerin kullanılması sebep gösterilebilir.

Donanımsal Komplikasyonlar

2009 yılında Salvi GE ve Bragger U²³ implant destekli alt ve üst yapıların sağ kalım oranlarına etki edebilecek faktörleri; implant destekli hareketli protezlerde tutucu tipi, kantilever tasarımı, vidalı veya simante üst yapılar, açılı/açıldırılmış dayanaklar, brüksizm, kron/kök oranı, üst yapı uzunluğu, restorasyon materyali, sabit restorasyonu destekleyen implant sayısı ve mekanik/teknik komplikasyon hikayesi olarak belirlemiştir. Bahsi geçen bu kriterler sadece implant üstü yapıların devamlılığını belirlemektedir ve herhangi birinin implantın osseointegre olmasına ya da implant boyun seviyesindeki kemiğin yüksekliğine herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.²³

2014 yılında yayınlanmış ve implant diş hekimliğindeki yeni ve eski çalışmaları karşılaştıran derlemeye göre; protetik yapıların sağ kalım oranı artarken, dayanağa bağlı komplikasyonlar azalmış ancak porselen chipping ve teknik sorunlar artmıştır.²⁴ Bu durum üretici ile ilgili sorunların büyük ölçüde azaldığını bize gösterirken aynı zamanda mekanik ve teknik sorunların rapor edilmesindeki hassasiyetin arttığı söylenebilir.² İmplant üstü sabit ve hareketli protezlerde donanımsal komplikasyon oluşumuna etki edebileceği düşünülen faktörler literatür araştırması yapılarak aşağıdaki alt başlıklarda açıklanmıştır.

Kısa/uzun implant kullanımı

İmplant tedavisinde hekimi en çok zorlayan durumlardan biri atrofik kreter ve yeterli kemik hacminin bulunmamasıdır. Kemik augmentasyon işlemlerinin karmaşıklığı, yüksek maliyet, artmış post operatif komplikasyon riski ve işlemin birincil hasta tercihi olmaması sebepleriyle hekimler kısa implant kullanımına yönelmiştir.²⁵ Bu amaçla kısa ve uzun implantlar ile onları destekleyen restorasyonların 5 yıllık sağ kalım oranlarının incelendiği sistematik derlemeye göre, 6 mm'den kısa ve uzun implantların sağ kalım oranları benzerdir. Ancak 1-5 yıllık fonksiyon süresince, kısa implantlarda uzun implantlara göre sağ kalım oranları açısından daha fazla çeşitlilik ve daha az öngörülebilirlik belirlenmiştir. Fonksiyon sürelerindeki artış kısa implantların işlevini, uzun implantlara oranla daha fazla azaltabilir. Kısa implant kullanımı ancak komşu yapılara (maksiller sinüs, damar ve sinirler, diş yapıları ve önceden yerleştirilmiş implant) zarar verme olasılığı söz konusu olduğunda tercih edilebilir.²⁶

Simante/vidalı restorasyonlar

İmplant üstü restorasyonlar tutucu çeşitlerine göre simante ve vidalı olarak ikiye ayrılırlar. 2014 yılında ortalama 5.4 yıl takip süreli, toplamda 5858 implantın değerlendirildiği ve restorasyonların % 59'unun vida, % 41'inin ise siman tutuculu olduğu sistematik derlemenin sonuçlarına göre, sağ kalım oranları sırası vida ve siman tutuculu restorasyonlarda % 95.55 ve % 96.03 idi. Restorasyonların tek kron, kısa sabit bölümlü ya da tam ark olarak sınıflandırılması her iki tutucu tipi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmamıştır. Bir bütün olarak değerlendirilme yapıldığında ise, siman tutuculu restorasyonlarda vida tutuculu restorasyonlara göre daha yüksek oranda teknik komplikasyon görülmüştür. Bununla birlikte dayanak vida gevşemesi (s: % 2.31 – v: % 0.62) ve tutuculuğun kaybı (s: % 5.44 – v: % 0.66) simante restorasyonlarda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha sık görülürken, vida tutuculu restorasyonlarda ise chipping (s: % 1.02 – v: % 3.56) en sık karşılaşılan başarısızlık olarak raporlanmıştır.²⁷ 2020 yılında Gaddale ve ark.²⁸'nin yayınladığı sistematik derleme ve meta analizde tam ark sabit restorasyonlar değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre simante restorasyonlarda çoğunlukla biyolojik komplikasyonlar görülürken, vidalı restorasyonlarda teknik komplikasyonlar izlenmiştir. Buna ek olarak vidalı restorasyonların sökülebilirliği ve daha kolay tamir edilebilmesi nedeniyle komplikasyonların daha kolay çözülebildiği raporlanmıştır.²⁸

Dayanak materyali ve bağlantı tipi

Günümüzde implant üreticileri tarafından estetik ve biyolojik kazanım amacıyla farklı materyallerden üretilebilen dayanak alternatifleri ve bağlantı tipleri kullanıma sunulmaktadır. Sabit bölümlü protez yapımında kullanılan titanyum, zirkonya, alümina ve altın olmak üzere toplam 2186 dayanağın 5 yıllık

sağ kalım oranı ile teknik, biyolojik ve estetik komplikasyonların değerlendirildiği sistematik derlemeye göre; seramik dayanaklar % 97.5 ve metal dayanaklar % 97.6 sağ kalım oranı sergilemiştir. Mekanik komplikasyon oranı ise seramik dayanaklarda % 8.9, metal dayanaklarda ise % 12.0 olarak belirlenmiştir. Sağ kalım ve donanımsal komplikasyonların benzer olduğu izlenmektedir ancak değerlendirilen 2186 dayanağın toplamda 134 adetinin seramik dayanak olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.²⁹ Geçmiş çalışmalarla paralel olarak yukarıda bahsedilen çalışmada eksternal bağlantılı dayanaklarda internal bağlantılı olanlarla karşılaştırıldığında daha fazla (yaklaşık 1.3 kat) teknik komplikasyon görülmüştür.²⁹ Cao ve ark.³⁰'nin implantın uzun dönem sağ kalım ve peri-implant sağlığa titanyum ve zirkonyum dayanak kullanımının etkisini araştırdıkları sistematik derleme ve meta analiz sonuçlarına göre, peri-implant sağlık söz konusu olduğunda zirkonyumun daha güvenilir bir tercih olduğu ancak uzun dönemde implant sağ kalım oranının zirkonyum dayanaklarda daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Klinik olarak sınırlamaların üstesinden gelmek amacıyla çeşitli implant ve dayanak seçenekleri ve malzemeleri tanıtılmıştır. Bu bileşenlerin mekanik bütünlüğü bağlantı, materyal ve restorasyon çeşidine göre belirlenir.^{31,32} Bağlantı tipine göre dayanakların genel kategorizasyonu genellikle eksternal ve internal bağlantı olarak belirlenir.³³ Maksiller estetik bölgede tek diş implant üstü restorasyonlarda en ideal bağlantı tipinin belirlenmesi amacıyla 2019 yılında Vetromilla ve ark.³⁴ bir sistematik derleme yayınlamışlardır. Derlemeye toplamda 29 çalışma dahil edilmiş olup, çalışmalar biyolojik ve teknik riskler açısından ayrı ayrı incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre en sık görülen biyolojik komplikasyon dişeti çekilmesi ve dehissens iken, teknik komplikasyonlar ise dayanak vida gevşemesi ve siman bağlantı kararlılığının kaybolmasıdır. Dehissens en fazla eksternal hegzagon, siman bağlantı kararlılığı kaybı internal hegzagon ve seramik kırığı morse taper bağlantıda görülmüştür. Estetik görünüm hepsinde tatmin edici olmakla birlikte en iyi sonuçlar internal hegzagon bağlantıda izlenmiştir. Bununla birlikte marjinal kemik kaybı, sağ kalım ve başarı oranları değerlendirildiğinde morse taper bağlantı en iyi sonuçları göstermiştir. Yıllık genel başarısızlık görülme oranı morse taper bağlantıda % 0.2, eksternal hegzagon bağlantıda % 0.3 ve internal hegzagon bağlantıda % 2.2 olarak raporlanmıştır.³⁴

Restorasyon materyali

Metal seramik restorasyonlar uzun yıllardır implant üstü restorasyonlarda yüksek başarı oranları ile kullanılmaktadır. Ancak implant üstü restorasyonların yapılış amacı doğal diş eksikliğini gidermek olduğundan estetik açıdan doğal dişe daha çok benzeyen restoratif materyallerin implant üstü restorasyonlarda kullanımı her geçen gün artmaktadır.³⁵

Güncel olarak 2018 yılı 6. ITI konsensüs kararlarında, metal seramik ya da zirkon seramik restorasyonlar tek kron ya da çok üyeli sabit bölümlü protezler 5 yıllık sağ kalım, biyolojik ve teknik komplikasyon görülme oranları açısından karşılaştırılmıştır.³⁶ Tek kron restorasyonlarda, 5 yıllık sağ kalım metal destekli restorasyonlarda % 98.3, zirkon seramik restorasyonlarda % 97.6 olarak belirlenmiştir. Biyolojik veya teknik komplikasyon metal seramik restorasyonlarda %13.0, zirkon seramik restorasyonlarda % 16 ve veneer porseleninde chipping sırası ile % 2.9 ve % 2.8 oranında görülmüştür. Bununla birlikte; zirkonya altyapıda kütleli kırık görülme oranı 10 kat (MS: % 0.2, ZS: %2.1) daha fazla bildirilmiştir.^{36,37} Bu soruna alternatif olarak monolitik zirkonya kullanımının çözüm olabileceği düşünülmekle birlikte henüz literatürde implant üstü monolitik zirkonya restorasyonlar ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır.³⁶

Çok üyeli sabit bölümlü restorasyonlarda tek kronlardan farklı olarak 5 yıllık sağ kalım metal destekli restorasyonlarda % 98.7, zirkon seramik restorasyonlarda % 93.0 raporlanmıştır. Ayrıca veneer porseleninde chipping zirkon seramik restorasyonlarda yaklaşık 5 kat (ZS: % 50, MS: % 11.6) daha fazla, kütleli kırık görülme oranı 20 kat (ZS: % 4.1, MS: % 0.2) daha fazla belirlenmiştir.^{38,39} Bu sonuçlara göre çok üyeli sabit bölümlü protezlerde zirkon seramik kullanımına daha fazla dikkat edilmeli ve çalışmalarda restorasyonlarda görülen herhangi bir komplikasyonun daha iyi raporlandığı göz ardı edilmemelidir.

Orijinal/non-orijinal dayanak kullanımı

İmplant üstü restorasyonlarda dayanak-implant bağlantısı restorasyon kararlılığında kritik öneme sahiptir ve bu iki parça arasındaki uyumsuzluk biyolojik ve mekanik sorunlara yol açabilir. İmplant abutment bağlantı boşluğunda biyofilm oluştuğu ve çiğneme fonksiyonu esnasında bakteri penetrasyonu gerçekleştiği bilinmektedir. Ayrıca bu bağlantıdaki herhangi bir uyumsuzluk sonucu restorasyon vida yuvasında stres ve vida gevşemesi şeklinde donanımsal komplikasyonların karşımıza çıkabileceği raporlanmıştır.⁴⁰

Dayanak ile ilgili faktörler temel olarak dayanak geometrik morfolojisi, kullanılan dayanak malzemesi ve üretim yöntemini içerir. Özellikle CAD/CAM ve üçüncü parti protez komponentlerinin kliniğe girişi ile birlikte non-orijinal dayanaklar ile ilgili endişeler artmaktadır.⁴¹ Çünkü farklı üreticiler tarafından üretilen bileşenler, dayanakların farklı şekilde işlenmesi sebebiyle tasarımlarda tutarsızlıklara neden olabilir.⁴⁰ Park ve ark.⁴² 2017 yılında aynı implant sistemi için 4 farklı dayanağın kullanıldığı in vitro çalışmada, non- orijinal dayanaklarda, orijinal dayanaklara oranla daha fazla tork kaybı belirlemişlerdir. Başka bir in vitro çalışmada, Alonso - Pérez ve ark.⁴⁰ benzer bir sonuca vararak bağlantı iç uyumunun restorasyonun mekanik davranışı açısından önemli olduğunu ve orijinal bileşenlerin mükemmel olduğunu doğrulamışlardır.

Konuyla ilgili literatür araştırması yapıldığında orijinal olmayan bileşenlerin kullanımına ilişkin çok az araştırma bulunmakta olup tamamı in vitro çalışmalardır. Bu kapsamda non-orijinal dayanak kullanımı henüz orijinal üretime alternatif olamamıştır.

İmplant üstü yapılarda bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim CAD/CAM kullanımı

Yüksek hassasiyet, daha basit üretim protokolü ve minimum insan müdahalesi gerektirmesi CAD/CAM'i kalite güvencesi, hassas ve uygun maliyetli üretim için ideal hale getirir. Bu nedenle CAD/CAM teknolojisi ilk olarak diş üstü restorasyonlarda diş hekimliğine girmiş olmasına rağmen çok hızlı bir şekilde implant diş hekimliğine entegre olmuştur.⁴³

2014 yılında CAD/CAM yöntemiyle kişiye özel tasarlanarak üretilen protetik parçaları değerlendiren bir sistematik derleme yayınlanmıştır. Derlemeye toplamda 18 çalışma dahil edilmiş, 10 adeti CAD/CAM protez altyapısı, 6 adeti implant dayanağı ve 2 adeti de implant üstü kronları incelemiştir. Ortalama sağ kalım süreleri ise sırası ile protez altyapılarında % 95.98, implant dayanaklarında % 100 ve implant üstü kronlarda % 98.85 olarak belirlenmiştir.⁴⁴ Bununla birlikte implant destekli tek parça tam ark restorasyon üretiminde CAD/CAM kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Patzelt ve ark.⁴⁵'nin yayınlamış oldukları sistematik derlemenin sonuçlarına göre ise 1-10 yıllık takipte restorasyonlar tatmin edici sağ kalım oranları sergilemiştir (% 92-% 100). Bu çalışmaların sonuçlarına göre CAD/CAM altyapılar, dayanaklar ve implant üstü kronlar konvansiyonel yöntemle üretilen protezlerle karşılaştırılabilir sonuçlar sunmuştur.^{44,45}

İmplant destekli tam protezlerde tutucu tipi

İmplant destekli hareketli protezler tam dişsiz hastalar için uygulanabilir, ekonomik ve oldukça başarılı bir tedavi seçeneğidir. İmplant üstü hareketli protezlerde retansiyon amacı ile farklı tutucu sistemleri etkili şekilde kullanılmaktadır. İmplant destekli hareketli bölümlü protezler ile ilgili 2010 yılında 49 klinik çalışmanın, hem maksilla hem de mandibula için, ilk 1 yılda, 1-5 yıl arasında ve 5 yıldan uzun süreli idamelerinin değerlendirildiği bir sistematik derleme yayınlanmıştır. Bu derlemenin sonuçlarına göre zamana bağlı değerlendirmede her 3 dönemde de protezlerde devamlılık olduğu ve aynı zamanda tutucu tipinin implant destekli tam protezin sonuçları üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte aynı derlemede donanımsal sorunlar; erkek ve diş parçanın değiştirilmesi, yüklenmesi, kırılması ve gevşemesi-yerinden çıkması, protezin kırılması, protezdeki dişlerin kırıkları, proteze besleme uygulanması ve yeniden yapılması gerekliliği gibi alt başlıklar altında sınıflandırılmıştır. En çok rastlanılan komplikasyonlar ise erkek-diş parçaların takılması-değiştirilmesi ve karşıt arktaki restorasyonların bakımı ile sorunlar olarak belirlenmiştir.⁴⁶ Buna ek olarak açılı implant kullanımı protez bakımı ve devamlılığı üzerine

ters etkilidir. Bu sebeple implant destekli tam protezlerde de sabit protezlerde dikkat edilmesi gerektiği gibi implantların protez yönlendirmeli olarak yerleştirilmesi önemlidir.⁴⁷

İmplant üstü overdenture restorasyonlarda tutucu tipinin implant sağ kalım oranına herhangi bir etkisinin olup olmadığı araştırıldığında, etkisi olduğuna dair kanıt bulunamamıştır ve tutucu tipi sadece protetik devamlılık ile ilişkilidir.⁴⁸ Protetik devamlılık değerlendirildiğinde ise, bar tutucular daha tatmin edici sonuçlar sergilemektedir ve topuz (ball) tutuculara göre daha az mekanik ve teknik soruna sebep olmaktadır.²³

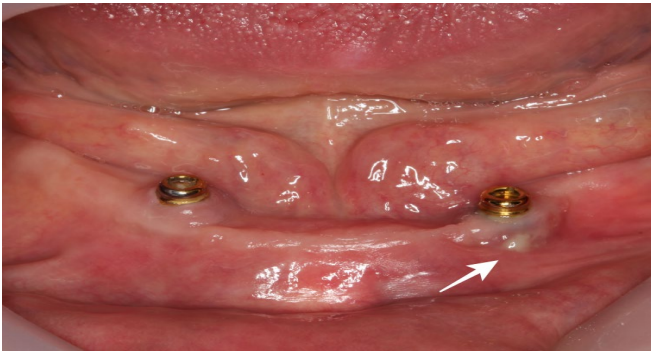
İmplant destekli protezin hareketli ya da sabit yapılması

Mandibulada kısa implant (≤ 8 mm) üzeri sabit ve hareketli tam ark restorasyonların değerlendirildiği sistematik derleme ve meta analizde, her iki protez tipinin de kemik kaybı ve sağ kalım açısından hasta için tercih edilebilir seçenek olduğu bildirilmiştir. Ancak implant üstü overdenture protezlerde, tam ark tek parça sabit restorasyonlar ile karşılaştırıldığında da komplikasyon oranı anlamlı olarak (h: % 2.6 -s: % 34.5) düşük raporlanmıştır.⁴⁹

Sonuç olarak pek çok sistematik derlemede implantların, restorasyonların, dayanakların ve bağlantı tiplerinin ortalama sağ kalım ve başarı oranları değerlendirilmiştir. Her 1 yıl içerisinde meydana gelen komplikasyon sayısı belirlenip, bunların 5-10 yıllık sonuçları hesaplanmıştır ve istatistiksel karşılaştırmalar için bir alt yapı oluşturulmuştur. Değerlendirmeler sonucu iskeletsel altyapılar ile başarısızlıklar kısa süreli kullanım sonrası oluşabilirken, ortalama başarısızlık oranlarının uzun süreli kullanımlarda arttığı belirlenmiştir.^{17,50-53}

BİYOLOJİK KOMPLİKASYONLARIN TEDAVİSİ

Biyolojik komplikasyonlar mukoza çevresi enfeksiyonlar (peri-implant mukositis) ve implant çevresi enfeksiyonlar (peri-implantitis) (**Şekil.1**) olarak sınıflandırılabilir ve peri-implant mukositis tedavisi peri-implantitis tedavisi için önleyici tedavi olarak düşünülebilir.^{54,56}



Şekil 1

Locator tutucu etrafında gelişmiş peri-implant mukositis ve peri-implantitis (beyaz ok ile gösterilen alan)

Tedavinin ilk aşamasında, cerrahi olmayan mekanik temizlik ve oral hijyen motivasyonu önerilirken, idame aşaması ile de desteklenmesi gerekmektedir.^{55,56}

Peri-implantitis tedavisinde ise literatürde çeşitli yöntemler tavsiye edilmesine rağmen henüz hangisinin daha etkin olduğu ile ilgili netlik bulunmamaktadır. 2018 yılı ITI konsensüs kararlarına göre ise; aşağıdaki tedavisi sıralaması önerilmektedir.⁵⁷

- Tedavi öncesi değerlendirme fazı
- Cerrahi olmayan temizleme (debriman)
- Yeniden değerlendirme (erken dönem)
- Cerrahi girişim
- Cerrahi işlem sonrası uygulanacak bakım
- Bakım ve idame
- İmplant çıkarılması (inatçı ve iyileşmeyen enfeksiyon durumu)

DONANIMSAL KOMPLİKASYONLARIN TEDAVİSİ

Dental implant tedavisinin her çeşidinde; tek-çok üye ya da hareketli-sabit restorasyon olmasından bağımsız donanımsal komplikasyonlar meydana gelebilir. Komplikasyonların neden sonuç ilişkisi tam olarak düşünülmediğinde, implant ve bileşenlerindeki dinamikler kompleks bir restorasyonun üretilmesine neden olabilir.³³ Literatürde rapor edilen donanımsal komplikasyonlar; implant kırığı, restorasyon üretimi için uygun olmayan üç boyutlu implant konumlanması, dayanağa ve dayanak vidalarına bağlı komplikasyonlar, retansiyonla ilgili sorunlar, iyileşme başlığı komplikasyonları, porselen chipping, overdenture sistemlerde sorunlar, diş hekimi hataları ve estetik komplikasyonlar olarak sıralanabilir.^{2,58}

İmplant kırığı

İmplant gövdesi çiğneme esnasında gelen her türlü kuvvete dayanabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Bununla birlikte standart çaplı implantlarda kırık olgusu bildirilmemesine rağmen dar çaplı implantların doğru endikasyonda kullanılmamasına bağlı olarak kırık olguları raporlanmıştır.⁵⁹ İmplant kırığı olan mekanik komplikasyona uğramış vakada tedavi; kırılan implantın çıkarılması ya da kırılan implantın çıkarılmasından oluşacak kemik kaybının fazla olması sebebiyle tedavi planlamasının değiştirilmesidir.

Restorasyon üretimi için uygun olmayan üç boyutlu implant konumlanması

İmplantlar restorasyon üretimine uygun tedavi planlaması yapılmadan yerleştirilirse, dişlerle ya da komşu implantlarla konumlama hatalarına sebep olabilir ve istenmeyen sonuçlar ortaya çıkabilir. Uygun olmayan bu yerleşim mesio-distal, bukkolingual, oklüzogingival mesafelere dikkat edilmemesi, derin kapanış ya da implant açılmasına dikkat edilmemesi şeklinde geniş bir aralıkta yer tutabilir. Bu şekilde sorunlarla karşılaşıldığında tedavi tamamen hekimin

bilgi, beceri ve tecrübe seviyesine göre şekillendirilir.

Dayanağa bağlı komplikasyonlar

Dayanak kırığı, dayanak vida yuvasında hasar ve vida kırığı dayanaklarla ilgili karşılaşılabileceğimiz sorunlardır. Dayanak kırığı rutin tedavi işlemleri esnasında sıklıkla karşılaşılmamasına rağmen, oluştuğunda hekimi en çok zorlayan komplikasyonlardandır. Böyle bir durumda yapılması gereken kırık dayanağın çıkarılıp restorasyonun yenilenmesidir. Dayanak vida yuvasında hasar ya da vida kırığı meydana geldiğinde yapılması gereken kullanılan implant markasının servis seti ile vidanın yerinden çıkarılmasıdır. Bu servis setleri markadan markaya değişmekte olup, genellikle çelik frezler ve uygun söküm civatasından oluşmaktadır. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta sol yönlü frezeleme ve sonrasında söküm civatası takılarak vidanın ya da kırık parçanın çıkarılmasıdır.

Retansiyon tipi ile ilgili komplikasyonlar

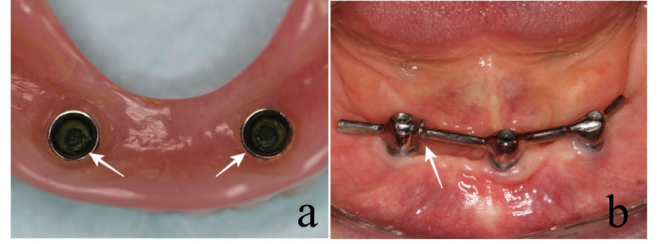
Restorasyon retansiyon tipleri ana hatları ile simante ve vida tutuculu olarak sınıflandırılabilir. Özellikle vida tutuculu restorasyonlarda restorasyonun uygun şekilde konumlandırılabilmesi için tüm parçalar arasında belirli bir miktar çalışma aralığı bırakılmalıdır. Fakat zorunlu olarak bırakılan bu aralıklar mikrosızıntıya ve mikro harekete sebep olabilirler. Mikro sızıntı sebebiyle restorasyon veya implant çevresinde plak oluşabilir ve bu tabloyu peri-mukositis ya da peri-implantitis takip edebilir. Mikro hareketlilik ise primer olarak vida gevşemesine sebep olmakla birlikte, mikro sızıntıyı artırarak biyolojik komplikasyon riskini artırabilir.⁶⁰ Bu gibi bir durumda yapılması gereken öncelikle vida gevşemesinin kaynağının belirlenip, sorunun çözülmesi ve sonrasında periodontal tedaviye başlanmasıdır.

Simante restorasyonlar'da en sık karşılaşılan sorunlar siman artığı ve restorasyonların sökülebilirliğinde karşılaşılan zorluklardır. Siman tutuculu bir restorasyonun çıkarılabilmesi için en uygun yöntem siman direncinin kırılmasıdır. Bu amaçla titreşim veren cihazlar kullanılabilirle birlikte (Safe Relax; Anthogry, Fransa- CORONAflex®; Kavo, Almanya) uygulanan kuvvetin implant bağlantısında hasar oluşturmamasına dikkat edilmelidir. Eğer bu yöntem başarısızlıkla sonuçlanırsa, restorasyon-dayanak arasındaki siman aralığına erişim sağlanana kadar kron frezlerle kesilerek uzaklaştırılabilir. Restorasyonun metal destekli, zirkonya destekli ya da tam seramik materyalden üretilmiş olmasına göre kullanılacak frez tipi farklılık göstermektedir. Dayanak vida yuvasına implant boynuna zarar vermemek amacıyla öncelikle oklüzal yüzeyden ulaşılmaya çalışılabilir, ulaşımın sağlanamadığı durumda restorasyon alternatif bölgelerden kesilerek çıkarılabilir.

İmplant Destekli Tam Protezler (overdenture) ile ilgili komplikasyonlar

Overdenture sistemlerle karşılaşılan sorunlar genellikle; tutucu sistemin dişi ya da erkek parçasının zarar

görmesi ya da kırılması, alt yapıda oluşan sorunlar ve üst yapıda aşınma, porselen chippingi ve kırılma olarak karşımıza çıkabilir. (Şekil.2a-b)



Şekil 2

Locatör tutucu dişi parçada aşınma (a), bar tutucuda kırık (b)

Tutucu sistemde meydana gelen sorunlarda öncelikle tutucu sistemlerin yenilenmesi düşünülebilir. Ancak tutucu sistemler ile birlikte restorasyonda da komplikasyon meydana gelmişse ya da tutucu parçanın değişmesi ile restorasyonun sağlıklı bir şekilde hastaya hizmet etmesi sağlanamıyorsa, restorasyonların da yenilenmesi düşünülebilir. Mevcut restorasyonun tamir edilmesi ya da yenilenmesine problemin çeşidine göre karar verilir. Örneğin altyapı ve tutucu sisteminde herhangi bir sorun olmadan sadece üst yapı restorasyonunda komplikasyon oluşmuş ise, protezin tamiri ile sorun çözülebilir.

Klinisyen bilgi birikimi ve tecrübe yetersizliğinden kaynaklanan komplikasyonlar

İmplant tedavisi bahsettiğimiz nedenler dışında konusunda yetkin olmayan hekimler tarafından uygulandığında istenmeyen şekillerde sonuçlanabilir. İyi bir implant tedavisinde en önemli faktörün restorasyon tasarımı ve idamesi olduğundan, hasta ile birlikte klinisyene ciddi sorumluluk düşmektedir. Klinisyenden kaynaklanan sorunlar hatalı implant pozisyonlandırılmasından, hijyenik olmayan protez tasarımına ya da yetersiz sayı, çap ve uzunlukta implant yerleştirilmesinden, hatalı oklüzal tablaya kadar değişebilir. Buradan anlaşılacağı üzere hekim tedavinin her aşamasında ciddi öneme sahiptir ve konusunda uzman ve tecrübeli olması esas dikkat edilmesi gereken husustur.

Estetik komplikasyonlar

İmplantolojide estetik komplikasyonlar gözlem ve gözlemcilerle dayanır ve bu subjektif verinin klinik pratiğinde dikkatle değerlendirilmesi gerekir. Hasta tercihleri, görsel muayene (düşük ya da yüksek gülme hattı vb.) ve tekrarlayan peri-implantitis gibi çeşitli senaryolar ayrıntılı biçimde düşünülmelidir.⁵⁸

Estetik komplikasyonlar biyolojik, protetik ve iatrojenik orijinli olmak üzere 3 başlık altında sınıflandırılabilir.⁶¹

Bu komplikasyonlara renk ve kontur sorunları, dişeti çekilmesi, dayanak marjin yerleşimi ve implant pozisyon problemleri örnek verilebilir.^{23,62} Ancak estetik komplikasyonlar genellikle yetersiz ya da eksik planlamanın sonucudur ve bu durum restorasyon yoluyla çözüme kavuşabilir ya da çözülemeyecek kadar karmaşık olabilir. Restorasyon ve peri-implant dokulardaki göreceli renk değişikliği, alternatif materyallerin kullanılması veya cerrahi müdahale ile doku kalınlığının artırılması ile yönetilebilir. Ancak daha karmaşık estetik komplikasyonların çözülmesi hekimi implantın çıkarılması kararına kadar götürülebilir.

Tablo 1'de implant üstü sabit veya hareketli protezlerde karşılaşılabilecek biyolojik ve donanımsal komplikasyonlar listelenmiştir.

Tablo 1.

İmplant üstü sabit ve hareketli protezler'de karşılaşılan komplikasyonlar

Biyolojik Komplikasyonlar	Donanımsal komplikasyonlar (Mekanik/Teknik)
Peri-mukositis	Vida gevşemesi/kırığı (iyileşme/dayanak/oklüzal)
Peri-implantitis	İmplant kırığı/kaybı
Estetik komplikasyonlar*	Dayanak kırığı
	Tutucu aşınması/tutucu gevşemesi
	Desimantasyon/siman artığı
	Restorasyon kırılması
	Porselen chipping
	Protez altyapı kırığı
	Protetik materyal aşınması/kırılması
	Üç boyutlu implant konumlanması
	Diş hekiminden kaynaklı nedenler
	Estetik komplikasyonlar*

*Estetik komplikasyonlar biyolojik ve donanımsal komplikasyon olarak kabul edilebilir.

SONUÇ

- İmplant cerrahisi öncesi hastalar çok dikkatli şekilde değerlendirilmeli, tedavi planlamaları yapılmalı ve protez yönlendirmeli cerrahi uygulanmalıdır.
- İmplant üstü restorasyonlarda uygun malzeme ve tekniğin seçimi komplikasyonların görülme oranını azaltabilir.
- Pek çok sistematik derlemede biyolojik ve donanımsal komplikasyon oranları incelendiğinde, donanımsal komplikasyonlar biyolojik komplikasyonlara oranla daha sık görülmektedir.
- En önemlisi diş hekimleri kendi deneyim düzeylerinin ve sınırlarının farkında olmalı gerektiğinde tedaviyi takım çalışması halinde yürütmekten kaçınmamalıdır.

KAYNAKÇA

1. Heitz-Mayfield LJ, Needleman I, Salvi GE, Pjetursson BE. Consensus statements and clinical recommendations for prevention and management of biologic and technical implant complications. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2014;29 Suppl:346-50.
2. Bragger U, Heitz-Mayfield L. *ITI Treatment Guide Volume 8: Biological and hardware complications in implant dentistry*. Berlin: Quintessence Publishing Co, Ltd; 2015.
3. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res*. 1991;2(2):81-90.
4. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *Journal of clinical periodontology*. 1996;23(10):971-3.
5. Ivanovski S, Lee R. Comparison of peri-implant and periodontal marginal soft tissues in health and disease. *Periodontology 2000*. 2018;76(1):116-30.
6. Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, Avila-Ortiz G, Blanco J, Camargo PM, Chen S, Cochran D, Derks J, Figuero E, Hämmerle CHF, Heitz-Mayfield LJA, Huynh-Ba G, Iacono V, Koo KT, Lambert F, McCauley L, Quirynen M, Renvert S, Salvi GE, Schwarz F, Tarnow D, Tomasi C, Wang HL, Zitzmann N. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol*. 2018 Jun;45 Suppl 20:S286-S291.
7. Ferreira SD, Silva GL, Cortelli JR, Costa JE, Costa FO. Prevalence and risk variables for peri-implant disease in Brazilian subjects. *Journal of clinical periodontology*. 2006;33(12):929-35.
8. Brito C, Tenenbaum HC, Wong BK, Schmitt C, Nogueira-Filho G. Is keratinized mucosa indispensable to maintain peri-implant health? A systematic review of the literature. *Journal of biomedical materials research Part B, Applied biomaterials*. 2014;102(3):643-50.
9. Abi Nader S, Eimar H, Momani M, Shang K, Daniel NG, Tamimi F. Plaque Accumulation Beneath Maxillary All-on-4 Implant-Supported Prostheses. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17(5):932-7.
10. Chen H, Liu N, Xu X, Qu X, Lu E. Smoking, radiotherapy, diabetes and osteoporosis as risk factors for dental implant failure: a meta-analysis. *PloS one*. 2013;8(8):e71955.
11. Lang NP, Berglundh T. Periimplant diseases: where are we now?--Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *Journal of clinical periodontology*. 2011;38 Suppl 11:178-81.
12. Piattelli A, Scarano A, Favero L, Iezzi G, Petrone G, Favero GA. Clinical and histologic aspects of dental implants removed due to mobility. *J Periodontol*. 2003;74(3):385-90.
13. Ferrario VF, Sforza C, Zanotti G, Tartaglia GM. Maximal bite forces in healthy young adults as predicted by surface electromyography. *J Dent*. 2004;32(6):451-7.
14. Lujan-Climent M, Martinez-Gomis J, Palau S, Ayuso-Montero R, Salsench J, Peraire M. Influence of static and dynamic occlusal characteristics and muscle force on masticatory performance in dentate adults. *Eur J Oral Sci*. 2008;116(3):229-36.
15. Hammerle CH, Wagner D, Bragger U, Lussi A, Karayiannis A, Joss A, et al. Threshold of tactile sensitivity perceived with dental endosseous implants and natural teeth. *Clin Oral Implants Res*. 1995;6(2):83-90.
16. Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *Journal of clinical periodontology*. 2002;29 Suppl 3:197-212; discussion 32-3.
17. Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A. A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23 Suppl 6:22-38.
18. Jung RE, Pjetursson BE, Glauser R, Zembic A, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19(2):119-30.
19. Aglietta M, Siciliano VI, Zwahlen M, Bragger U, Pjetursson BE, Lang NP, et al. A systematic review of the survival and complication rates of implant supported fixed dental prostheses with cantilever extensions after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res*. 2009;20(5):441-51.
20. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Bragger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(6):667-76.
21. Mombelli A, Muller N, Cionca N. The epidemiology of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23 Suppl 6:67-76.
22. Atieh MA, Alsabeeha NH, Faggion CM, Jr., Duncan WJ. The frequency of peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol*. 2013;84(11):1586-98.
23. Salvi GE, Bragger U. Mechanical and technical risks in implant therapy. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2009;24 Suppl:69-85.
24. Pjetursson BE, Asgeirsson AG, Zwahlen M, Sailer I. Improvements in implant dentistry over the last decade: comparison of survival and complication rates in older and newer publications. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2014;29 Suppl:308-24.

25. Ravidà A, Barootchi S, Askar H, Suárez-López Del Amo F, Tavelli L, Wang HL. Long-Term Effectiveness of Extra-Short (≤ 6 mm) Dental Implants: A Systematic Review. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2019;34(1):68-84.
26. Jung RE, Al-Nawas B, Araujo M, Avila-Ortiz G, Barter S, Brodala N, et al. Group 1 ITI Consensus Report: The influence of implant length and design and medications on clinical and patient-reported outcomes. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29 Suppl 16:69-77.
27. Wittneben JG, Millen C, Bragger U. Clinical performance of screw- versus cement-retained fixed implant-supported reconstructions--a systematic review. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2014;29 Suppl:84-98.
28. Gaddale R, Mishra SK, Chowdhary R. Complications of screw- and cement-retained implant-supported full-arch restorations: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Implantol (Berl)*. 2020;13(1):11-40.
29. Zembic A, Kim S, Zwahlen M, Kelly JR. Systematic review of the survival rate and incidence of biologic, technical, and esthetic complications of single implant abutments supporting fixed prostheses. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2014;29 Suppl:99-116.
30. Cao Y, Yu C, Wu Y, Li L, Li C. Long-Term Survival and Peri-Implant Health of Titanium Implants with Zirconia Abutments: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. 2019;28(8):883-92.
31. Barwacz CA, Stanford CM, Diehl UA, Qian F, Cooper LF, Feine J, et al. Electronic assessment of peri-implant mucosal esthetics around three implant-abutment configurations: a randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(6):707-15.
32. Linkevicius T, Apse P. Influence of abutment material on stability of peri-implant tissues: a systematic review. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2008;23(3):449-56.
33. De Kok IJ, Duqum IS, Katz LH, Cooper LF. Management of Implant/Prosthodontic Complications. *Dental clinics of North America*. 2019;63(2):217-31.
34. Vetromilla BM, Brondani LP, Pereira-Cenci T, Bergoli CD. Influence of different implant-abutment connection designs on the mechanical and biological behavior of single-tooth implants in the maxillary esthetic zone: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2019;121(3):398-403.e3.
35. Sadowsky SJ. Has zirconia made a material difference in implant prosthodontics? A review. *Dent Mater*. 2020;36(1):1-8.
36. Morton D, Gallucci G, Lin WS, Pjetursson B, Polido W, Roehling S, et al. Group 2 ITI Consensus Report: Prosthodontics and implant dentistry. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29 Suppl 16:215-23.
37. Pjetursson BE, Valente NA, Strasding M, Zwahlen M, Liu S, Sailer I. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic single crowns. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29 Suppl 16:199-214.
38. Bornstein MM, Hart CN, Halbritter SA, Morton D, Buser D. Early loading of nonsubmerged titanium implants with a chemically modified sand-blasted and acid-etched surface: 6-month results of a prospective case series study in the posterior mandible focusing on peri-implant crestal bone changes and implant stability quotient (ISQ) values. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2009;11(4):338-47.
39. Sailer I, Strasding M, Valente NA, Zwahlen M, Liu S, Pjetursson BE. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic multiple-unit fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29 Suppl 16:184-98.
40. Alonso-Pérez R, Bartolomé JF, Ferreira A, Salido MP, Pradies G. Original vs. non-original abutments for screw-retained single implant crowns: An in vitro evaluation of internal fit, mechanical behaviour and screw loosening. *Clin Oral Implants Res*. 2018 Dec;29(12):1230-1238.
41. Huang Y, Wang J. Mechanism of and factors associated with the loosening of the implant abutment screw: A review. *J Esthet Restor Dent*. 2019 Jul;31(4):338-345.
42. Park JM, Baek CH, Heo SJ, Kim SK, Koak JY, Kim SK, Belser UC. An In Vitro Evaluation of the Loosening of Different Interchangeable Abutments in Internal-Connection-Type Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2017 Mar/Apr;32(2):350-355.
43. Alghazzawi TF. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. *Journal of prosthodontic research*. 2016;60(2):72-84.
44. Kapos T, Evans C. CAD/CAM technology for implant abutments, crowns, and superstructures. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2014;29 Suppl:117-36.
45. Patzelt SB, Spies BC, Kohal RJ. CAD/CAM-fabricated implant-supported restorations: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2015;26 Suppl 11:77-85.
46. Cehreli MC, Karasoy D, Kokat AM, Akca K, Eckert SE. Systematic review of prosthetic maintenance requirements for implant-supported overdentures. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2010;25(1):163-80.
47. Walton JN, Huizinga SC, Peck CC. Implant angulation: a measurement technique, implant overdenture maintenance, and the influence of surgical experience. *The International journal of prosthodontics*. 2001;14(6):523-30.

48. Alqutaibi AY. There is No Evidence on the Effect of the Attachment System on Implant Survival Rate, Overdenture Maintenance, or Patient Satisfaction. *J Evid Based Dent Pract.* 2015;15(4):193-4.
49. Pauletto P, Ruales-Carrera E, Gonçalves T, Philippi AG, Donos N, Mezzomo LA. Fixed and Removable Full-Arch Restorations Supported by Short (≤ 8 -mm) Dental Implants In the Mandible: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2019;34(4):873-85.
50. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23 Suppl 6:2-21.
51. Zurdo J, Romão C, Wennström JL. Survival and complication rates of implant-supported fixed partial dentures with cantilevers: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20 Suppl 4:59-66.
52. Koller B, Att W, Strub JR. Survival rates of teeth, implants, and double crown-retained removable dental prostheses: a systematic literature review. *The International journal of prosthodontics.* 2011;24(2):109-17.
53. Rohlin M, Nilner K, Davidson T, Gynther G, Hultin M, Jemt T, et al. Treatment of adult patients with edentulous arches: a systematic review. *The International journal of prosthodontics.* 2012;25(6):553-67.
54. Salvi GE, Zitzmann NU. The effects of anti-infective preventive measures on the occurrence of biologic implant complications and implant loss: a systematic review. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2014;29 Suppl:292-307.
55. Rokaya D, Srimaneepong V, Wisitrasameewon W, Humagain M, Thunyakitpisal P. Peri-implantitis Update: Risk Indicators, Diagnosis, and Treatment. *Eur J Dent.* 2020;14(4):672-82.
56. Salvi GE, Aglietta M, Eick S, Sculean A, Lang NP, Ramseier CA. Reversibility of experimental peri-implant mucositis compared with experimental gingivitis in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(2):182-90.
57. Heitz-Mayfield LJ, Aaboe M, Araujo M, Carrión JB, Cavalcanti R, Cionca N, et al. Group 4 ITI Consensus Report: Risks and biologic complications associated with implant dentistry. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29 Suppl 16:351-8.
58. Cooper LF, De Kok IJ, Thalji G, Bryington MS. Prosthodontic Management of Implant Therapy: Esthetic Complications. *Dental clinics of North America.* 2019;63(2):199-216.
59. Karl M, Krafft T, Kelly JR. Fracture of a narrow-diameter roxolid implant: clinical and fractographic considerations. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2014;29(5):1193-6.
60. Kim JJ, Lee JH, Kim JC, Lee JB, Yeo IL. Biological Responses to the Transitional Area of Dental Implants: Material- and Structure-Dependent Responses of Peri-Implant Tissue to Abutments. *Materials (Basel).* 2019;13(1).
61. Chu SJ, Tarnow DP. Managing esthetic challenges with anterior implants. Part 1: midfacial recession defects from etiology to resolution. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ : 1995).* 2013;34 Spec No 7:26-31.
62. Wittneben JG, Buser D, Salvi GE, Bürgin W, Hicklin S, Brägger U. Complication and failure rates with implant-supported fixed dental prostheses and single crowns: a 10-year retrospective study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014;16(3):356-64.

Yazışma Adresi

Uzm. Dt. Diler Deniz

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, 06100 Sıhhiye
ANKARA

Tel: 03123052240

E- posta: cetin_diler@hotmail.com

Güliz AKTAŞ

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, 06100 Sıhhiye
ANKARA

Tel: 03123052240

E- posta: dtgulizaktas@gmail.com

Mustafa Barış GÜNCÜ:

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, 06100 Sıhhiye
ANKARA

Tel: 03123052240

E- posta: barisguncu@gmail.com