

Dental İmplant İyileşme Başlıklarının Tekrar Kullanımı: Dekontaminasyon Yöntemleri Üzerine Bir Değerlendirme

Re-use of Dental Implant Healing Abutments: An Appraisal on Decontamination Procedures

Eyşan ÇETİNSOY
Ali GÜRKAN

<https://orcid.org/0000-0002-2041-5153>

<https://orcid.org/0000-0001-5405-5689>

Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, İzmir

Atıf/Citation: Çetinsoy, E., Gürkan, A., (2023). Dental İmplant İyileşme Başlıklarının Tekrar Kullanımı: Dekontaminasyon Yöntemleri Üzerine Bir Değerlendirme. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2023; 44_3, 277-284.

ÖZ

İmplant tedavisinin başarısındaki en önemli kriterlerden biri hem operasyonun steril şartlarda gerçekleşmesi hem de kullanılan implant ara parçalarının uygun yöntemlerle dekontaminasyonudur. Bu ara parçalardan birisi de implant yerleştirilmesi ile aynı seansta veya osseointegrasyon sürecinden sonra uygulanarak daimi protezin tamamlanmasına kadar ağız içerisinde belirli bir süre kalan implant iyileşme başlıklarıdır. Temas ettikleri dokulara bağlı olarak sterillik açısından "kritik" kategoride kabul edilen implant iyileşme başlıklarının steril edilmiş şekilde ve ideal olarak tek kullanımlık olarak uygulanması gerekmektedir. Klinik uygulamalarda iyileşme başlıkları bazen hem uygulamada pratiklik sağlaması hem de ekonomik sebeplerden dolayı dekontamine edilerek birden fazla kez kullanılmaktadır. İyileşme başlıklarının dekontaminasyon ve sterilizasyonu için genel kabul gören bir protokol bulunmamakla birlikte mekanik temizlik, çeşitli dezenfektan solüsyonlarda bekletme, ultrasonik banyo uygulaması, otoklavlama gibi yöntemlerin tek başına veya kombine olarak kullanıldığı pek çok farklı prosedür gerçekleştirilmektedir. Bu derlemede, implant iyileşme başlıklarının kullanım sayısının ilke ve temelleri, farklı dekontaminasyon yöntemlerinin etkinlikleri ve yetersiz dekontaminasyon sonucu oluşabilecek komplikasyonlar ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: İyileşme başlığı, sterilizasyon, dekontaminasyon

ABSTRACT

One of the most important criteria in the success of dental implant treatment is that the operation must be performed under sterile conditions. The components used during the procedure must also be appropriately decontaminated. One of these components are the healing abutments that are installed simultaneously with fixture placement or following the completion of osseointegration. Implant healing abutments, which are considered to be in the "critical" category in terms of sterility depending on the tissues they come into contact with, should be applied sterile and ideally for single use. In clinical practice, healing abutments are sometimes used more than once following decontamination, owing to both practical and economic reasons. Many different procedures are performed methods such as mechanical cleaning, soaking in various disinfectant solutions, ultrasonic bath application, autoclaving are used alone or in combination, yet there is not a definitive protocol at all. In this review, the rationale of single or repeated use of healing abutments, different methods for decontamination of healing abutments and their efficacy and complications that may occur as a result of insufficient decontamination are discussed.

Keywords: Implant healing abutment, sterilization, decontamination

Sorumlu yazar/Corresponding author*: profdraligurkan@gmail.com

Başvuru Tarihi/Received Date: 21.06.2023

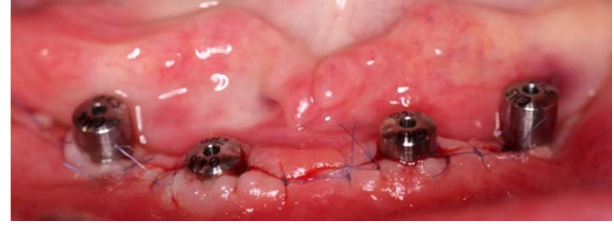
Kabul Tarihi/Accepted Date: 07.11.2023

İyileşme Başlıklarının İşlevi

İmplant iyileşme başlıkları genellikle titanyumdan veya titanyum alaşımlarından üretilen ve geçici bir süre işlev gören ancak dental implant sistemlerinin önemli bir bileşeni olan bir ara parçadır. (Resim 1) İmplant iyileşme başlıkları, kemik seviyesi implantlarda transmukozal olarak yerleşerek erken iyileşme fazı sırasında ağız ortamı ile implant gövdesi arasında geçiş sağlayan ve hem ağızla hem de komşu mukoza ve kemikle doğrudan temasta olan bir parça olmasından dolayı kritik öneme sahiptir. İhtiyaca yönelik olarak farklı yükseklik, geometri, şekil ve tasarımlarda üretilebilen iyileşme başlıklarının üst kısmı supramukozal ve ağız boşluğu ile komşu iken daha alt kısımları submukozal konumda yerleşir.^{1,4,5,8,11,16} (Resim 2) İmplant iyileşme başlıklarının dental implant tedavisinde iki görevi vardır. Birincisi, yumuşak doku şekillendirmesi, iyileşme fazı sırasında implant çevresindeki yumuşak ve sert dokuların iyileşmesini desteklenmesi ve yumuşak dokuların sağlıklı anatomik özelliklerinin oluşturulması gibi doku yönlendirme görevidir. Bu şekilde implant çevresi bariyer epitelinin ve bağ dokusunun uygun şekilde yapılanmasını sağlayarak uygun bir çıkış profilinin oluşmasını sağlarlar.^{4,6,11,12} İmplant iyileşme başlıklarının ikinci görevi ise implant kapama vidalarına benzer şekilde ameliyat sonrası erken iyileşme aşamasında implantların iç ve boyun bölgelerini plak ve gıda kontaminasyonundan koruyarak implant ile ağız boşluğu arasında sızdırmazlık sağlamaktır. Ancak bilinenin aksine hem kapatma vidaları hem de iyileşme başlıkları hedeflenen sızdırmazlığı tam olarak sağlamada yetersiz kalabilmektedir.^{1,8,12} (Resim 3)



Resim 1. İmplant iyileşme başlıkları genellikle saf titanyumdan veya titanyum alaşımlarından üretilen ve geçici bir süre işlev gören bir ara parçadır.



Resim 2. Farklı yükseklik ve genişliklerde dizayn edilmiş iyileşme başlıkları. Soldan sağa doğru 4,5 mm çap ve 4mm yükseklik, 4,5 mm çap ve 2 mm yükseklik, 4,5 mm çap ve 3mm yükseklik, 4,5 mm çap ve 5 mm yüksekliğe sahip yeni iyileşme başlıklarının klinik görüntüsü.



Resim 3. Osseoentegrasyon sürecinden sonra çıkartılarak %1'lik bazik fuksin ile boyanmış kapatma vidasının görünümü. İmplantın iç kısımları ile komşulukta olan bölgelerde meydana gelen kontaminasyon açık olarak izlenmektedir.

İyileşme Başlıkları Neden Steril Olmalıdır?

Yeniden kullanılacak tıbbi cihazların, enfeksiyon gelişimi açısından, uygun temizlik/dezenfeksiyon/sterilizasyon işlemleriyle güvenli hale getirildikten sonra kullanılması gerekmektedir. Sterilizasyon bir tıbbi cihazın üzerinde bulunan mikroorganizmaların tüm canlı şekillerinin arındırılması veya inaktivasyonu işlemidir. Sterilizasyon uygulanmış ve yeniden kontamine olması önlenemez şekilde korunmuş bir malzeme "steril" olarak kabul edilir. Sağlık kuruluşlarında sterilizasyon, kullanılan tıbbi cihazların, enfeksiyon riski oluşturmadan tekrar kullanıma hazır hale getirilmesidir. Tıbbi cihazlar Spaulding sınıflamasına göre, temas ettiği vücut bölgesi ve enfeksiyon gelişme riski göz önüne alınarak; kritik, yarı kritik ve kritik olmayan şeklinde üç gruba ayrılmaktadır.¹⁵ Kritik aletler, steril vücut boşluklarında kullanılan cerrahi aletleri, kalp ve idrar sondalarını, implantları ve ultrason problemlerini kapsar. Bu kategoride bulunan ve steril dokuya veya damar sistemine giren aletler herhangi bir mikroorganizma ile kontamine olmaları durumunda yüksek bir enfeksiyon riski taşıdığı için sterilize edilerek kullanılmalı gerektir.

Yarı kritik aletler, mukoza veya bütünlüğü bozulmuş cilt ile temas eden aletlerdir. Bu aletler tüm mikroorganizmalardan arındırılmış olmalıdır; ancak, az sayıda bakteri

sporunun mevcut olması kabul edilebilir. Kritik olmayan aletler, bütünlüğü bozulmamış ciltle temas edip mukozayla temas etmeyen öğelerdir. Bütünlüğü bozulmamış cilt, çoğu mikroorganizmaya karşı etkili bir bariyer görevi görür; bu nedenle bu aletlerin sterilliği kritik değildir.¹⁴ Ancak vücut sıvı/salgıları ile kirlenme meydana geldiğinde; bu cihazlar temizlendikten sonra düşük düzey dezenfektanlarla dezenfekte edilmelidir. Bu belirtilen sınıflama doğrultusunda iyileşme başlıkları kritik aletler grubunda yer almaktadır ve bu nedenle ilk kullanım veya tekrar kullanım öncesi sterilizasyonları şarttır.¹⁵

İyileşme Başlıkları Neden Birden Fazla Kez Kullanılabilir?

Dental implant uygulaması için aseptik bir ortamın oluşturulması ve steril aletlerin kullanılması çok önemlidir. Üreticiler, patojenik bakteriler ve biyofilm kalıntılarının transferi ile gerçekleşebilecek çapraz enfeksiyonu önlemeye yönelik olarak her hasta için yeni ve tek kullanımlık implant bileşenleri önermektedir.^{4,7,16} Fakat çok sayıda klinisyen, ulaşılabilirlik, pratiklik sağlaması ve özellikle de tedavi maliyetlerinin azaltılması için iyileşme başlıklarını yeniden kullanır, ancak bu kalan biyofilm biyokütlesinin varlığı nedeniyle enfeksiyona sebep olabilir.⁶ Bununla birlikte, bazı üreticiler, ticari politika olarak implantın maliyetini sınırlamaya yönelik şekilde iyileşme başlıkları, ölçü kopingleri ve dental implant analogları gibi bileşenlerin dekontamine edilerek yeniden kullanılmasını savunmaktadır. Bu bileşenlerin yeniden kullanılması, kullanım sıklığına bağlı olarak hem klinisyen hem de hasta için önemli miktarda finansal tasarruf sağlayabilir.^{2,4,6,7,16} Ayrıca bu yaklaşım üretici firmalara da pazar payının genişletilmesi ve fiyat rekabeti açısından yarar oluşturabilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde implant üretici firmalarından yeni iyileşme başlığı temin edilmesinin klinisyen için bir implantın maliyetinin %15'ini kapsamakta olduğu dikkate alındığında konunun ekonomik boyutu daha iyi anlaşılabilir. İyileşme başlıklarının paketlerinde genellikle 'tek kullanımlıktır' ibaresinin mevcut olmasından istenmeyen biyolojik ve mekanik etkileri önlemek için çok kar artırımına dayalı endüstriyel bir yaklaşımla ilgili olduğu iddia edilmiştir.¹⁰

Yapılan çalışmalar, titanyum iyileşme başlıklarının yeterince sterilize edilebildiğini ve bazı durumlarda sterilizasyon ile yumuşak doku hücre adezyonunda bir artış sağlanabildiğini ve hücrelerin temiz bir titanyum yüzeye yayılabileceğini doğrulamıştır.⁶ Çoğu materyalin tek kullanımlık olduğu dental implant endüstrisinde hem finansal açıdan hem de kaynakların daha verimli kullanılması açısından tekrar kullanılabilirliğin denemesinin avantaj sağlayabileceği ileri sürülmektedir.⁸

İyileşme Başlıkları Neden Tek Kullanımlık Olmalıdır?

Yapılan son araştırmalar, iyileşme başlıklarının yeniden kullanımıyla ilgili olarak bazı olası biyolojik ve

mekanik sorunlar bildirmiştir. Bunlar, yeniden kullanımdan önce iyileşme başlıkları üzerindeki kontaminantların yeterince temizlenememesi ve tekrarlanan kullanımlar arasında komponentin işlevsel bütünlüğüne yönelik sorunlardır. Tekrar kullanılan iyileşme başlıklarının daha önce düşünüldüğü kadar dekontamine veya steril olmayabileceği gösterilmiş, dental implantların etrafındaki yumuşak dokuların çapraz kontaminasyonu ve enflamasyonu açısından bu parçaların yeniden kullanımlarının güvenliği sorgulanmaya başlanmıştır.^{3,6,7,8} İyileşme başlıklarının yeniden kullanımıyla ilgili temel sorun, dekontaminasyon ve sterilizasyonun hastaya yönelik riski tamamen ortadan kaldıracak derecede başarılı olamaması halinde yeniden kullanılan implant bileşenleri üzerindeki mikrobiyal kontaminantlar ve debris enflamatuvar reaksiyona sebep olarak çevre yumuşak dokunun iyileşmesini olumsuz yönde etkileyebilir. Bundan dolayı iyileşme başlıklarının etkin bir şekilde ve yüzey özelliklerini değiştirmeden temizlenmesini sağlayabilecek yöntemler araştırılmıştır.^{3,8,11}

Otoklavlama yoluyla sterilizasyon, bakteri sporları da dahil olmak üzere tüm canlı mikroorganizma formlarını ortadan kaldırmak veya yok etmek için yeterli ısıtma ve basıncın bir kombinasyonunun kullanıldığı fiziksel yöntemdir. Fakat yapılan çalışmalar, tekrar kullanılan iyileşme başlıklarının yüzeylerinde patojenik bakterileri içeren artık biyofilm biyokütlesinin varlığını bildirmektedir.⁴ Yapılan bir araştırmada implant firmalarından sterilizasyon işlemlerinin tamamlanmış olduğu belirtilen 60 adet iyileşme başlığı rastgele olarak çeşitli gruplara ayrılıp besiyerlerinde inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrası yapılan incelemede bazı gruplarda *Penicillium variabile*, *Enterococcus faecalis* ve *Enterococcus faecium* üremesine rastlanmıştır.²

Wadhvani ve ark. farklı kliniklerden birden fazla kez kullanılmış iyileşme başlıklarını elde ederek bu iyileşme başlıklarını incelemişlerdir. Her klinik iyileşme başlıklarını farklı yöntemlerle dekontamine etmiş fakat hepsi otoklavlama kullanmıştır. Kullanılan dekontaminasyon teknikleri; farklı solüsyonlarda 10-60 dk arası değişen ultrasonikasyon ve mekanik olarak dezenfektan bez kullanımıyla temizleme olarak değişmektedir. Çalışmada test grubundaki iyileşme başlıklarında biri hariç tüm iyileşme başlıklarının en az bir yüzeyinde kontaminasyona rastlanırken kontrol grubundaki yani daha önce hiç kullanılmamış iyileşme başlıklarında kontaminasyona rastlanmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda en fazla kontaminasyon sadece otoklavlama işleminden geçen iyileşme başlıklarında saptanırken kontrol grubuna en yakın sonuç airflow kullanılan grup olarak belirlenmiştir.⁶

Literatürde airflow ile dekontaminasyonun etkinliği araştırılan iki farklı çalışma daha mevcuttur. Chew ve ark. otoklavla sterilizasyondan sonra iyileşme başlıklarında kalan kontaminantları değerlendirmek ve alternatif

dekontaminasyon yöntemlerinin etkinliğini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada kullanılmış iyileşme başlıklarını 3 farklı yöntemle dekontamine etmişlerdir. Bu gruplar; sadece otoklavlama, airflow ile otoklavlama ve otoklav ve NaOCl ile kimyasal dekontaminasyondur. Çalışmada tek başına otoklavlamanın yeterli dekontaminasyonu sağlayamadığı saptanmıştır. En etkili yöntem ise NaOCl ile dekontaminasyon olarak belirlenmiştir. Ayrıca SEM ile yapılan görsel analizde airflow veya NaOCl uygulamalarından sonra herhangi bir anlamlı yüzey değişikliği gözlenmemiştir.⁸

Narvekar ve ark. yaptığı bir diğer çalışmada daha önce kullanılmış iyileşme başlıklarını 4 farklı test grubuna ayırarak farklı yöntemlerle dekontamine etmişlerdir. Bu yöntemler; sadece otoklavlama, ultrasonikasyon sonrası otoklavlama, glisin ile airflow kullanımı sonrası otoklavlama ve fırçalama süngeri ile mekanik temizlik sonrası otoklavlamadır. Çalışmanın sonucunda sadece otoklavlama ve ultrasonikasyonla otoklavlama işlemlerinin en fazla rezidüel kontaminant bıraktığı saptanırken airflow kullanılan grupta en az kontaminant bulunmuştur.⁹

Kyaw ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada ise kullanılan farklı dekontaminasyon protokollerinin kontamine iyileşme başlıklarında kalan kontaminasyonu tamamen uzaklaştıramayacağı hipotezinden yola çıkılarak 4 farklı dekontaminasyon metodu ele alınmıştır. Bu gruplar; sadece otoklavlama, %5.25 NaOCl ile ultrasonikasyon ve otoklavlama, elektrokimyasal temizlik ile birlikte otoklavlama ve son olarak elektrokimyasal, NaOCl ile ultrasonikasyon ve otoklavlamanın bir arada kullanıldığı dekontaminasyon prosedürüdür. Çalışmanın bulgularında sadece otoklavlamanın yeterli dekontaminasyonu sağlayamadığı görülmüştür. Otoklavlama ile %5.25 NaOCl kullanılan grupta dekontaminasyon büyük ölçüde başarılıdır. En yüksek dekontaminasyon ise otoklav, NaOCl ve elektrokimyasal temizliğin kombine olarak kullanıldığı grupta gerçekleşmiştir. SEM analizlerinde kullanılmış iyileşme başlıklarının yüzeyi daha pürüzlü ve düzensizdir. EDS analizlerinde en fazla karbon elementi sadece otoklavın kullanıldığı grupta saptanmıştır.¹⁷

Araştırmacılar günümüze kadar farklı dekontaminasyon prosedürlerini literatüre kazandırmak amacıyla çeşitli yöntemlerin iyileşme başlıklarının dekontaminasyonundaki etkinliğini değerlendirmişlerdir. Bunlardan biri de Kyaw ve arkadaşlarının elektrokimyasal temizleme metodunu test ettiği çalışmadır. Bu çalışmada yer alan 3 farklı gruptan birinde iki adet paslanmaz çelik elektrod (grup I) kullanılırken diğerinde bakır ve karbon elektrodlarına (grup II) yer verilmiştir. Son grupta ise iki adet karbon elektrod (grup III) kullanılmıştır. Her grupta voltaj sabit tutulmuş fakat farklı akım şiddetleri uygulanmıştır. (0.5 A, 1.0 A, 1.5 A). Elde edilen ana bulgular; Üç grup arasında, grup III'te 1 A uygulanması, grup I ve grup II ile karşılaştırıldığında, iyileşme başlıklarında en

düşük kontaminasyon yüzdesiyle sonuçlanmıştır. SEM'den elde edilen verilerde hem grup I hem de III'teki 1 A ve 1,5 A katodik ve anodik potansiyellerin tümü, grup III'teki 1A katodik potansiyel dışında en az yüzey modifikasyonu ile sonuçlanmıştır.⁵

Özetle, araştırmaların ortak genel bulgusu mekanik temizlik yapılmaksızın sadece dezenfektan ile ön temizlik ve otoklavlama yapılarak dekontaminasyonun implant iyileşme başlıkları üzerindeki eklentileri uzaklaştırmada çok etkili olmadığı yönündedir.^{4,17} Yaptığımız ön çalışmalarındaki fotoğraflık incelemelerden elde ettiğimiz bulgular da bunu destekler yöndedir. (Resim 4) Ancak silme, fırçalama gibi mekanik temizlik yöntemlerinin de özellikle iyileşme başlığı anahtar deliği ve vida yivleri bölgelerini temizlemede yetersiz kaldığı görülmüştür.



Resim 4. Mekanik bir işlem yapılmaksızın sadece dezenfektan ile ön temizlik ve otoklavlama ile dekontaminasyon implant iyileşme başlıkları üzerindeki eklentileri uzaklaştırmada yeterince etkili olmamaktadır. Tek başına mekanik temizlik yöntemlerinin de iyileşme başlığı anahtar deliği ve vida yivleri gibi girintili bölgeleri temizleme etkinliği çok düşüktür. Dezenfektanda bekletme ve otoklavlama yapılmasına rağmen bir implant başlığının ağız boşluğu, mukozaya ve implant iç yüzeyi ile komşuluktaki yüzeylerinde yoğun birikintiler olduğu görülmektedir (Boyama %1 bazik fuksin. (kırmızıyla boyanan alan = kontamine, boyanmayan alan = dekontamine)

İyileşme Başlıklarının Yetersiz Dekontaminasyonundan Kaynaklı Oluşabilecek Komplikasyonlar

Çapraz kontaminasyon, patojenik organizmalarla kontamine olmuş dental ekipman uygun şekilde temizlenmediğinde, dezenfekte edilmediğinde veya sterilize edilmediğinde meydana gelir. Enfeksiyonu önlemek ve iyi klinik sonuçlar elde etmek için iyileşme başlıklarını yeniden kullanmadan önce yeterli dekontaminasyon ve yeniden sterilizasyon şarttır.^{7,8,11} Fakat artan sterilizasyon döngüsü beraberinde farklı bir potansiyel sorunu da getirebilir. Bu da çok sayıda sterilizasyonun biyolojik

sonuçlarıdır. Vezeau ve ark. sterilizasyon sonrası yüzey değişikliklerinin in vitro hücre adezyonu üzerindeki etkisini ve çok sayıda sterilizasyonun ardından titanyum üzerinde yayılmasını araştırmıştır. Sterilizasyon döngü sayısı arttıkça hücre adezyonu ve yayılmasının azaldığını bildirmişlerdir. Bu bulgu, implant çevresi yapıları bakteri penetrasyonunun önlenmesi ve sağlam bir transmukozal bariyer gerekliliğinden dolayı önemlidir.¹³

Diğer implant parçalarında olduğu gibi, kontaminantlar implantı çevreleyen dokularda enflamasyona sebep olarak iyileşmeyi etkileyebilir. İyileşme başlıklarının yüzeyindeki kontaminasyon tükürük, epitel hücreleri, yemek artıkları, kan gibi faktörlerden kaynaklanır ve bu kontaminasyonun yoğunluğu hastaların ağız hijyeni, beslenme alışkanlıkları, sigara içme durumu, ağız mikroflorası ve günlük alışkanlıklarına bağlı olarak değişebilir.^{3,6,7,9,10,11} İmplant başarısızlıklarının en temel sebeplerinden biri, implant çevresi yumuşak dokuya bakteri infiltrasyonu sonucu implant yüzeyinde bakteriyel biyofilm oluşumudur. Bu biyofilm, komşu dokularda enflamasyonu indükleyebilir ve osseointegrasyonu bozarak periimplant mukozit veya periimplantitis ile sonuçlanabilir.^{1,3} İyileşme başlığı yüzeylerinin kontaminasyonu, yumuşak dokuların yeniden sağlıklı bir şekilde remodele olmasından sorumlu olan fibroblastların adezyonunu engelleyebilir.^{1,4,11} Bakteriyel adezyon, implant yerleştirildikten birkaç dakika içinde başladığı için hem sert hem de yumuşak dokuları etkileyebileceğinden dental implant başarısı üzerinde önemli rol oynar. Başarılı bir implantın, ağız içerisindeki bakteriler ile yumuşak doku hücreleri arasındaki “yüzey yarışına” bağlı olduğu öne sürülmüştür. Literatürde erken implant komplikasyonlarının, aşırı yüklenme, cerrahi işlemler, mikrohareketlilik ve yumuşak ve sert dokuların postoperatif enfeksiyonu ile sonuçlanan bakteriyel kontaminasyon gibi bazı faktörlere bağlı olarak meydana geldiği bildirilmektedir.³ Bu komplikasyonlar, bakteriyel kolonizasyonun yüzeye adezyonuyla biyofilm oluşumuna ve buna bağlı olarak epitel hücrelerinin implant yüzeyine bağlanmasına engel olmasıyla gelişmeye başlar. Bakteriyel infiltrasyon, hem erken hem de geç dönem komplikasyonların birincil nedeni olduğundan, bu patojenlerin kolonizasyonu, periimplantitis gelişimi gibi daha sonraki dönemde oluşabilecek olumsuz olayların etyolojik faktörü olarak kabul edilir. Ayrıca, implant gövdesi ile iyileşme başlığı bağlantısında oluşan bakteriyel sızıntı korozyon ve yapısal hasara da katkıda bulunabilir. Ek olarak tekrarlayan kullanımlarla birlikte iyileşme başlıklarının yüzeylerinde meydana gelen çizikler ve deformasyonların hem yeni mikroorganizma birikimini artırabileceği hem de dekontaminasyon yöntemlerinin eklentileri uzaklaştırma etkinliğini azaltarak daha fazla kolonizasyona neden olabileceği de dikkate alınmalıdır.³ (Resim 5)



Resim 5. Tekrarlayan kullanımlarla birlikte iyileşme başlıklarının yüzeylerinde meydana gelen çizikler ve deformasyonlar mikroorganizma birikimini artırarak ve/veya dekontaminasyon yöntemlerinin etkinliğini azaltarak daha fazla kolonizasyona neden olabilir. Resimde ortadaki implant iyileşme başlığı birden fazla kullanılmışken diğerleri ilk kez kullanılmaktadır. Ortadaki iyileşme başlığının üst yüzeyinde ve vida deliğindeki çizik ve deformasyonlar belirgin olarak görülmektedir.

Dental implant tedavisinde, sağlıklı implant çevresi yumuşak doku elde etmek için her hasta için tamamen temiz, steril veya yeni implant komponentlerinin kullanılması çok önemlidir. Oral biyofilm, ekstraselüler polimerik matriks içine gömülmüş iyi organize olmuş mikrobiyal topluluktan oluşur.⁴ İyileşme başlıklarının vida yivlerinde rezidüel biyolojik maddelerin varlığı yaygın bir bulgudur ve yüzeyde kontaminantların bulunması yivlerin implantın içine uygun şekilde oturmasını engelleyebilir. Sonuç olarak bu da sızdırmazlığın sağlanamamasına bağlı olarak implant çevresindeki yumuşak dokularda kontaminasyon riskine ve vidanın yeterli sürtünmesel mekanik tutuculuğa ulaşamamasına sebep olabilir.^{7,10,17} Bunlara ek olarak, organik ve inorganik moleküller de dahil olmak üzere biyolojik materyaller hastalar arasında transfer edilerek çapraz kontaminasyonu kolaylaştırılabilir. Bu nedenle, çapraz enfeksiyonları önlemek için iyileşme başlıklarını yeniden kullanmadan önce yeterli dekontaminasyon ve sterilizasyon temel ön koşullardır.^{2,8,11}

SONUÇ

Günümüzde klinisyenler, kullanılmış iyileşme başlıklarının temizlenip sterilize edildikten sonra yeniden kullanılmasını çeşitli nedenlerle sıklıkla tercih etmektedirler. Temizleme ve sterilizasyon prosedürleri standart bir protokole bağlı değildir ancak genellikle mekanik temizlik, dezenfektan solüsyonlarda bekletme, ultrasonikasyon ve buharlı otoklav gibi adımları içerir.³ Fakat iyileşme başlıklarının dekontaminasyonu için uygulanan yöntemlerin çoğunun tamamen temiz bir yüzey elde edilmesinde yeterli olmadığı saptanmıştır.¹¹ Literatürde dekontaminasyon işlemlerinden sonra test edilen örneklerin büyük oranında hala protein ve peptid artıklarının kaldığına dair veriler yer almaktadır.⁶ Bu yüzden iyileşme başlıklarının birden fazla kez kullanılabilmesi için daha uygun dekontaminasyon

yöntemleri geliştirilip onaylanmadıkça, tek kullanımlık olarak kullanılmaları desteklenmektedir.⁹ İyileşme başlıklarının birden fazla kez kullanımı ekonomik

faydalarına rağmen, tüm olası dezavantajları klinisyenler tarafından dikkatle değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Wheelis SE, Wilson Jr, TG, Valderrama, P, & Rodrigues DC. Surface characterization of titanium implant healing abutments before and after placement. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2018; 20: 180-190.
2. Cakan U, Delilbasi C, Er S, Kivanc M. Is it safe to reuse dental implant healing abutments sterilized and serviced by dealers of dental implant manufacturers? An in vitro sterility analysis. *Implant Dentistry* 2015; 24: 174-179.
3. Sanjana S. Jain, Sareda T.J. Schramm, Danyal A. Siddiqui, et al. "Effects of multiple implantations of titanium healing abutments: Surface characteristics and microbial colonization." *Dental Materials* 2020; 36: e279-e291.
4. Barreiros P, Braga J, Faria-Almeida R, Coelho C, Teughels, W, Souza JC. Remnant oral biofilm and microorganisms after autoclaving sterilization of retrieved healing abutments. *Journal of Periodontal Research* 2021; 56: 415-422.
5. Kyaw, T T, Hanawa T, Kasugai S. Investigation of different electrochemical cleaning methods on contaminated healing abutments in vitro: an approach for metal surface decontamination. *International Journal of Implant Dentistry* 2020; 6: 1-10.
6. Wadhvani C, Schonnenbaum TR, Audia F, Chung KH. In-vitro study of the contamination remaining on used healing abutments after cleaning and sterilizing in dental practice. *Clinical implant dentistry and related research* 2016;18:1069-1074.
7. Sahin SC, Dere KA. Evaluation of residual contamination on reused healing abutments. *Clinical Oral Investigations* 2021; 25:5889-5895.
8. Chew M, Tompkins G, Tawse-Smith A, Waddell J N, Ma S, Ma S. Reusing Titanium Healing Abutments: Comparison of Two Decontamination Methods. *International Journal of Prosthodontics* 2018; 31(6).
9. Narvekar A, Valverde Estepa A, Naqvi A, Nares S. Used dental implant healing abutments elicit immune responses: A comparative analysis of detoxification strategies. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2020; 22: 730-738.
10. Bidra AS, Kejriwal S, Bhuse K. Should healing abutments and cover screws for dental implants be reused? A systematic review. *Journal of Prosthodontics* 2020; 29: 42-48.
11. Kyaw T T, Abdou A, Nakata H, Pimkhaokham A. Dental implant healing abutment decontamination: A systematic review of in vitro studies. *International Journal of Oral Implantology (Berlin, Germany)* 2022; 154:311-324.
12. Chokaree P, Poovarodom P, Chaijareenont P, Yavirach A, Rungsiyakull P. Biomaterials and Clinical Applications of Customized Healing Abutment—A Narrative Review. *Journal of Functional Biomaterials* 2022; 13: 291.
13. Vezeau PJ, Koobusch GF, Draughn R.A, Keller J. C. Effects of multiple sterilization on surface characteristics and in vitro biologic responses to titanium. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 1996; 54:738-746.
14. Rutala WA, Weber DJ. *Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities*, 2008.
15. DAS Dezenfeksiyon Antisepsi Sterilizasyon Rehberi ISBN 978-605-80145-0-3 <https://www.das.org.tr/kitaplar/DASRehber2019V10.pdf>
16. Sánchez-Garcés MA, Jorba M, Ciurana J, Vinas M, Vinuesa MT. Is the re-use of sterilized implant abutments safe enough? (Implant abutment safety). *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2019 ;24:e583-e587.
17. Kyaw T T, Abdou A, Nakata H, Pimkhaokham A. Efficacy of combined chemical and electrochemical decontamination treatments on contaminated healing abutments and their effect on surface topography: An in vitro study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2022; 24: 696-708.