

Protetik Mini Dental İmplantlar

Prosthetic Mini Dental Implants

Gökçe Soğancı

T.C. Sağlık Bakanlığı Topraklık Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Protetik Diş Tedavisi Kliniği, Ankara

Özet

Son yıllarda, geleneksel implantların yanısıra mini dental implantlar daimi amaçlı olarak implant destekli sabit ve hareketli protezlerde kullanılmaktadır. Tek parça halinde olan mini dental implantlar kök formunda pürüzlü yüzeye sahip titanyum alaşımlardır. İlk kullanım amaçları; ortodontik ankırığı sağlamak, geçiş protezlerini desteklemek, geleneksel implantların iyileşme süreci boyunca çiğneme fonksiyonunu sürdürmek ve implantlara fazla yük gelmesini önlemek, hastanın memnun ayrılmasını sağlamaktır. Bu implantlardaki en önemli özellik kemikte kendi çapından daha küçük olarak hazırlanmış yuvaya yerleştirilmesi ile primer stabilitenin sağlanmasıdır. Kemik kalitesinin önemli olduğu bu durumda mini dental implantlar genellikle alt çenede tercih edilmektedir. Bu şekilde immedat yüklemeye de olanak vermektedir. İnce kretlerde rahatlıkla kullanılabilmesi, cerrahi işlemlerinin diğer implantlara göre daha kolay olması ve ekonomik olması gibi avantajları ile protetik uygulamalarda kullanılabilir. Anahtar Sözcükler: mini dental implant, küçük çaplı implant, o ring, housing.

Anahtar Kelimeler: mini dental implant, küçük çaplı implant, o ring, housing.

Abstract

Recently mini dental implants are used for the purpose of permanent supporting for fixed and removable partial dentures. Mini dental implants are one piece, root form and machined titanium alloy implants. Their first indications are; orthodontic anchorage, support for transitional prostheses, to ensure chewing functions and to protect conventional implants from overloading during osseointegration, satisfaction of patients. The most important feature of these implants is inserting the implant in bone as self tapping and ensuring the primary stability. Therefore immedat loading can be possible. Mini dental implants are used for prosthetic rehabilitation with such advantages as; using for thin alveolar ridges, easy surgical procedures and low cost. Key Words: mini dental implants, small diameter implants, o ring, housing.

Key words: mini dental implants, small diameter implants, o ring, housing.

GİRİŞ

Endosseöz implantlar klinik uygulamalarda pek çok alanda rutin olarak kullanılmaktadır.¹ İmplant tedavisi geleneksel yöntemlerle tedavi edilemeyen serbest sonlu ve uzun dişsiz arklar gibi durumlarda güvenilir bir tedavi yöntemidir.² Kök formunda olan geleneksel implantların çapı ortalama olarak 3.75 mm'dir.³⁻⁷ Geleneksel implantların yerleştirilmesi için kemik hacminin yetersiz olduğu durumlarda, dar kretlerde alternatif ve bütünlüyci tedaviler gerekmektedir. İmplant çevresindeki kemiğin rejenerasyonu için kullanılan otojen greftler, sinüs kaldırma operasyonları, augmentasyon, vertikal distraksiyon osteogenezi ve bunların kombinasyonları uygulanabilir.⁸⁻¹³ Greft ilavesinden kaçınmak, uzun cerrahi süreçleri ortadan kaldırmak için geleneksel implantlarla birlikte küçük çaplı dental implantlar da artık kullanılmaktadır (Resim 1-2).^{4-6,9,11,14-16}

MİNİ DENTAL İMPLANT (MDI) KAVRAMI VE AMACI

MDI'lar yaklaşık 20 yıldan beri diş hekimliğinde kullanılmaktadır.¹⁷⁻¹⁹

Oral ve Maksillofasiyal İmplantlar Sözlüğü'ne göre, MDI terimi diğer biyouyumlu implantlarla aynı materyalden üretilen ama boyutları küçük olan geçici ya da kalıcı protezlere destek olarak kullanılan ve tutuculuk sağlayan abutmenti ile birlikte tek parça halinde olan implant olarak tanımlanmıştır.¹⁰

Literatürlerde geçen küçük çaplı dental implantlar terminolojisi aslında çok açık bir kavram değildir. MDI, küçük çaplı implant ve dar çaplı implant terimleri birbiri yerine kullanılabilir. Ayrıca bu terminolojiye geçici implant, geçiş implantı ve ortodontik implant gibi kavramlar da eklenerek deyim karmaşasını artırmıştır.¹⁰

yuva oluşturmadan implant kemiğe sıkıyarak yerleşmekte ve kemik implant ara yüzünde sıkı bir bağlantı sağlanmaktadır.^{18,25} Bu şekilde immediat yüklemeye olanak sağlamaktadır.¹⁸

MDI başarısı için primer stabilite temel etkidir.^{27,28} Primer stabilite osseointegrasyonun sağlanmasında ve mikro hareketin en az seviyede olmasında önemli bir faktör olduğuna göre stabilitenin sağlanması kemik kalitesi, cerrahi teknik, kullanılan implantın mikroskopik ve makroskopik morfolojisine de bağlıdır.^{27,29}

Kemik kalitesi primer stabilite için oldukça önemlidir ve kalın kortikal kemikte primer stabilite her zaman daha iyidir.²⁸⁻³³ Tip 4 kemik gibi düşük yoğunluğa sahip kemiklerde, primer stabilitenin sağlanması güçtür, çünkü yumuşak kemikte kemik trabekülleri daha azdır.^{3,29} Kortikal kemik kalınlığı alveolar kemikten bazal kemiğe doğru gittikçe artmaktadır. Hem maksillada hem de mandibulada bukkal kortikal kemik kalınlığı oldukça incedir ve maksiller ikinci moların distali hariç posteriora gidildikçe artar.²⁸ Deguchi ve ark.³⁴ ikinci moların distalinde ve daha gerisinde bukkal kortikal kemiğin az olduğunu tespit etmişlerdir.

1980'lerde kalite ve kantitesi implant uygulaması için yetersiz olan kemiklerde istenilen seviyede osseointegrasyonu sağlamak için çeşitli cerrahi ve teknolojik gelişmeler öne sürülmüştür.²⁹ Cerrahi yollarla artırılmayan kemik hacmi varlığında cerrah implantın boyunu değiştirmek suretiyle, implant ucunu bazal kortikal tabakaya taşır. Bu durum sadece implant boynunun kortikal kemikle ilişkide olduğu unikortikal fiksasyonun aksine implantın bikortikal fiksasyonu olarak nitelendirilir. Bikortikal bağlanmanın mikro hareketi önleyerek primer stabiliteyi artırdığı düşünülmektedir. Ayrıca mekanik yüklemeler sırasında gerilim ve gerilme dağılımında da olumlu etkiler oluşturduğu varsayılmaktadır.^{3,13} Stabiliteyi sağlamak için gerekli kortikal kemik kalınlığı MDI açısının değiştirilmesiyle de artırılabilir.³⁰ Yapılan bazı araştırmalarda kortikal kemik miktarının spongiyoz kemik miktarına oranı olan kemik kalitesinin tam olarak implant stabilitesini etkileyen faktör olmadığı, esas olarak yoğun kortikal kemik miktarının etkili olduğu belirtilmektedir.²⁸ Miyamoto ve ark.³⁵ da, tüm kortikal kemik kalınlığının implant stabilitesinde önemli olduğunu bu yüzden seçilecek implant bölgesinde bunun göz önünde tutulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Jofre ve ark.²⁷ primer stabiliteyi etkileyen faktörlerden birinin eksikliği halinde mikrohareketin artabileceği ve implant çevresindeki kemikte rezorpsiyonlar görülerek stabilitenin tehlikeye girebileceğini bildirmişlerdir.

Primer stabilitenin yanında yüklemeye koşullarına bağlı olan sekonder stabilite de önemlidir. Protetik tasarımlar (splintleme, kantilever, tüberkül açları), oklüzal temaslar, protetik parçalar (rijit, yarı rijit), çiğneme kuvvetleri ve implant mikrojeometrisi sekonder stabiliteyi etkileyen faktörlerdir.²⁷

MDI'LARDA İYİLEŞME VE YÜKLEME

Geleneksel dental implantların osseointegrasyon süreci ile ilgili genel kanı 4-6 ay ve iki aşamalı cerrahidir.^{23-25,36,37} Son zamanlarda yapılan araştırmalarda implantların immediat yüklenmesi ile ilgili başarılı sonuçların elde edildiği görülmüştür.^{10,11,26,37,38} MDI yerleşiminden sonra restorasyonun yapımı için kesin bir zaman aralığı belirtilmemiştir.²⁵ İmplantlar yerleştirildikten hemen sonra yapılan yüklemeye primer stabilitenin sağlanması için bazı biyomekanik faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Kemik implant ara yüzeyinde kuvvet iletimini etkileyen faktörler; kuvvetin tipi, implant ve protez materyal özellikleri, implant geometrisi, yüzey yapısı, çevre kemik kalite ve kantitesi, implantların yivleri ve şekilleridir.³⁸ MDI'lar incelen "tapered" yapısı³⁶, "self tapping" (kendi çapından küçük çapta bir frezle hazırlanan yuvaya sıkıştırılarak yerleştirilen implantlar şeklinde olması)^{14,26,39} ve yiv özelliği açısından primer stabilitenin oluşmasında avantajlıdır¹⁸ ve bikortikal bağlanmanın sağlanmasıyla immediat olarak yüklenebilmektedir. İyi bir primer stabilite immediat yüklemenin temel ölçütüdür.³⁷ İmmediat yüklemeye için gerekli tork miktarı 35 Ncm dir.²⁶ Dilek ve ark.⁴⁰ MDI'ların immediat yüklenmesinde primer stabilite için gerekli yerleştirme tork miktarını maksillada 25 Ncm, mandibulada 30 Ncm olarak bildirmişlerdir. Ayrıca 35 Ncm torkla yerleştirilen bir MDI'ı çıkarmak için de 30-50 Ncm arasında tork uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada ise MDI'larda 30 Ncm den fazla tork miktarının kırılmalara yol açabileceği bildirilmiştir.²³

MDI ENDİKASYONLARI:⁵

- Fasiyo-lingual boyutu azalmış, minimum kemik desteği olan dişsiz arklar^{9,11,12}
- Yaşlı hastalar ve girişimsel cerrahi işlemlerin yapamadığı hastalarda^{9,11,41}
- Parsiyel protezlerde protezin retansiyonunu artırmak amacıyla (özellikle dişsiz alana doğru protez hareketinin gerçekleşeceği Kennedy I, II, IV vakalarında)
- Sabit protezlerde ek retansiyon ve destek olarak gövde altlarında
- Servikal çapı küçük olan dişlerin yerine konulması gerektiğinde^{12,42}

- Maksillektomi hastalarında²⁵
- İmplant iyileşme sürecinde, geçici amaçla protezin stabilizasyonunda kullanılmaktadır.²⁴

MDI'lar sistemik durumu stabil olmayan veya kortizon tedavisi gören romatoid poliartridi olan hastalarda¹⁴ ve alveoloplasti gereken durumlarda kontrendikedir¹⁰.

MDI AVANTAJLARI⁴²:

- İnce kretlerde kemik greftine gerek duyulmaması^{11,41}
- Kemiğe en az zarar veren işlemle yerleştirilmesi^{11,14,26}
- Ekonomik olması^{11,14,26,41}
- Ağrı ve travmanın az olması, cerrahi sonrası dönemin rahat olması^{26,41}
- Flap kaldırılmadan yerleştirilebilmesi ve immedat olarak yükleme yapılabilmesi^{14,26,41}
- İmplant yerleşimi için yer açmak amacıyla yapılacak ortodontik tedavi işlemlerini ortadan kaldırması
- Tek parça (monolitik yapı) olduğu için abutment ve implant ara yüzünde meydana gelebilecek kontaminasyon riskinin oldukça düşük olması¹⁴
- Özellikle yaşlı olan ve tam protez kullanan hastalara oranla MDI ile desteklenmiş bir protezde kişinin çiğneme kabiliyetinin artması ve buna bağlı olarak beslenmesini daha iyi gerçekleştirebilmesi¹⁴
- Tek parça halinde olması nedeniyle çene kemiğine yerleştirilirken paralellik kontrolünün kolay olması şeklinde sıralanabilir.¹⁴

MDI DEZAVANTAJLARI

- MDI'ların uzun dönem kullanımındaki en büyük dezavantaj kırılmadır.^{30,43} Yorulmaya bağlı kırılma, yüklemenin çok olduğu yerlerde tespit edilmiştir. Bu implantlarda çap, boy ve kök formu ve oklüzyon birbiriyle bağlantılı olan ve dikkat edilmesi gereken hususlardır.^{42,44}
- MDI'larda abutment ve implant tek parça olduğundan abutmentte ve ara parçalarda zamana bağlı aşınmayla beraber tutuculuk kaybı görülebilir.^{14,23}
- Tek parça olduğundan paralellik problemlerinin tolere edilmesi güçtür.¹⁰
- Kemik ince olduğundan kemiği hem görmek hem de irriye etmek zordur.¹⁰

Uzun dönem implant ömrü ile ilgili olarak kesin bir sonuç bildirilmemiştir.¹⁰

Bu dezavantajlarına rağmen son zamanlarda MDI'lar; özellikle dişsiz çenelere yapılan hareketli protezlerde,^{6,45} sabit restorasyonlarda,⁵ ekonomik durumu iyi olmayan hastalarda, maksillofasiyal protezlerde, cerrahi operasyonun veya augmentasyonun yapılamadığı hastalarda ihtiyacı karşılayan bir alternatif çözüme olmaktadır.¹⁰ Özellikle maksillo-mandibular defekt

hastalarında immedat kullanım konuşma, beslenme ve estetik açıdan ayrı bir önem taşımaktadır.²⁵

MDI'DA BAŞARI VE AĞIZDA KALMA SÜRESİ

Marjinal kemik kaybı ve mobilite implantın başarısını etkileyen temel faktörlerdir ve uzun dönemde implant kaybına neden olabilirler.^{26,27} Bir implanttaki kemik kaybı ilk yılda 1.5 mm ve sonraki yıllarda da 0.2 mm'yi geçmiyorsa başarılıdır.²⁷ Ne yazık ki pek çok implant kaybı ilk iki yılda görülmektedir. Mobilite ise cerrahi sonrası enfeksiyon, oklüzal aşırı yükleme, kemik kalitesinin yetersiz olması ve iyileşme sırasındaki mikroharekete bağlı olarak meydana gelebilir.²⁶

İmplantın prognozu biyomekanik etkenlere de bağlıdır. Gelen kuvvetler sonucunda implantta ve kemik çevresinde biriken stresler kemik yıkımıyla beraber implantın kaybı şeklinde sonuçlanabilmektedir.²

İmplantlardaki yorgunluk ömrü tedavi için önemli bir parametredir. Bu süre hem implantın kendisine hem de kemiğin fiziksel özelliğine bağlıdır. Kaç çiğneme siklusundan sonra implantta kırılmanın meydana geleceği implantın ömrünün belirlenmesinde ve dolayısıyla da protezin kullanım süresinde etkili olan bir kriterdir. İmplant üreticilerinden elde edilen bilgiler doğrultusunda 2 mm çaplı implantlar 200N'luk döngüsel çiğneme kuvvetleri altında yeterli direnç ve mukavemeti gösterebilmektedir.²¹

MDI'nın başarı oranlarının %83.9 – 97.5 arasında olduğu bildirilmiştir.⁴⁶

İmmedat olarak yüklenen MDI'larda başarı oranı %95'in üzerinde bulunmuştur.¹⁴ Çapı 3.5 mm'den küçük olan implantların kullanıldığı çalışmalardan elde edilen bir derlemede 4 yıllık takip süresinde başarı oranının %90'ın üzerinde olduğu bildirilmiştir.²⁶

Vigolo ve ark.⁴⁷ kron ve köprü için destek olarak 2.9 mm ve 3.25 mm çapında MDI'ları kullandıkları çalışmalarında, 7 yıllık bir takipte başarı oranını %95.3 olarak belirlemişlerdir.

Jofre ve ark.⁴⁸ topuz başlı ve bar tutuculu hareketli protezlere destek olarak 2 tane 1.8 mm çapında MDI kullandıkları çalışmalarının 2 yıllık takip süresinde, topuz başlı tutucudaki başarı oranını %90.4, bar tutucudakini ise %97.8 olarak tespit etmişlerdir. Her ne kadar biyomekanik tasarımın önemli olduğu görülse de implant sayısının az olmasının implant kaybına neden olduğu görülmüştür.

Griffitts ve ark.⁴⁶ 1.8 mm çapında 116 MDI üzerinde yaptıkları çalışmada 13 aylık takipte başarı oranını %97.4 olarak bulmuşlardır.

Klein ve ark.⁴¹ çeşitli araştırmalardan yaptıkları derlemede MDI'lar çaplarına göre 3 gruba ayrılmış ve

gruplara göre başarı oranı 1 yıl ve daha uzun süreçlerde değerlendirilmiştir. Buna göre; 1.grupta çapları 1.8-2.4-2.5 mm arasında değişen implantlar %90.9-100, 2. grupta 3.0-3.25 mm çapında olan implantlar %93.8-100 ve 3. grupta ise çapları 3.3-3.5 mm olanlar %88.9-100 başarı oranına sahiptir. 1. ve 2. grupta yerleştirilen implantlar oklüzal kuvvetlerin daha az olduğu anterior bölgelere yerleştirilirken 3.grupta posterior bölgeye de yerleştirilmiştir.

Elsyad ve ark.⁴⁹ dişsiz maksillada 2.4 mm çapında MDI kullanarak damağı tamamen örten tam protez (1.grup) ve U şeklinde damak kısmı açık olan protezler (2.grup) yapmışlar ve 2 yıllık takip süresinde başarı oranını gruplara göre sırasıyla %78.4 ve %53.8 olarak bulmuşlardır.

Cordaro ve ark.⁵⁰ dişsiz maksillada çapı 3.3 mm olan MDI'lar kullanarak yaptıkları protezlerde kemik kaybını incelemişler ve 12-16 aylık takip süresinde başarı oranını %97.5 olarak bildirmişlerdir.

MAKSİLLA VE MANDİBULADA KULLANILACAK MDI SAYISI

MDI'lar, endikasyon ve biyomekaniğe bağlı olarak farklı anatomik bölgelere yerleştirilebilir.³⁰ Dişsiz mandibulaya yapılacak hareketli proteze destek için belirlenen geleneksel implant sayısı en az iki olarak belirlenmişken^{9,51} kemik miktarının yeterli olduğu durumlarda mandibulada mental foramenler arasına 4 tane MDI yerleşimi önerilmektedir.¹⁷ Ancak yapılan çalışmalarda, MDI sayısı ile ilgili olarak kesin bir fikir birliği yoktur. Araştırmalarda, maksilla ve mandibulada farklı sayılarda MDI'ların kullanıldığı görülmüştür.³⁰

Mundt ve ark.²⁶ dişsiz çenelerde immedat yüklemeye yapılan hareketli protezler için mandibulada 4, maksillada 6 tane MDI kullanımını önermişlerdir.

Flanagan ve Mascolo⁵² yaptıkları derlemede tam protezlerde retansiyon için gerekli asgari MDI sayısının maksillada 6, mandibulada 4 olması gerektiğini bildirmişlerdir. Sabit protetik uygulamalarda ise vakanın dikkatli seçilmesi, kemik tipinin Misch tip 1-2 kemik olması ve oklüzyon kuvvetlerinin eşit olarak dağıtılması gerektiğini belirtmişler ve bu şekilde tam dişsizlik durumunda yapılacak sabit protezler için maksillada 10, mandibulada 8 tane MDI kullanımının uygun olacağını tespit etmişlerdir.

Tek diş eksikliklerinde, özellikle dar kretlerde kullanılacak MDI için kuvvetin daha az geldiği anterior bölgenin uygun olacağı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.^{44,52}

Huard ve ark.¹⁴ mandibular tam protezlere destek için kullanılan implantların dağılımı, pozisyonu ve sayısının

osseointegrasyon için önemli olduğunu ve biyomekanik açıdan değerlendirildiğinde en az 3 tane MDI'ın yerleştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu sayının 4 olması implant kemik ara yüzey alanını artırarak kemiğe iletilen kuvvet miktarını azaltacağı için osseointegrasyonun devamlılığının korunduğu da belirtilmiştir. Ayrıca Huard ve ark.¹⁴ 4 MDI'ın kullanıldığı durumlarda dörtgen (trapezoid) formun oluştuğunu ve 2 MDI'lı planlama ile kıyaslandığında rotasyon azaldığı için stabilitenin artabileceğini bildirmişlerdir.

Jofre ve ark.⁹ mandibular tam protezleri desteklemek için alternatif bir tedavi yöntemi olarak 4 MDI önerse de bunun 2 MDI'lı seçeneğe göre daha iyi olduğunu bildiren yayınlanmış geçerli bir kayıt olmadığını tespit etmişlerdir. Mandibular_hareketli protezlerde 2 ve 4 MDI'ı kıyaslayan prospektif çalışmalarda, klinik ve radyografik değerlendirmelerde fark bulunamamıştır.

Meleşcanu ve ark.⁵³ yaptıkları vakada dişsiz mandibulada mental foramenler arası bölgede 4 adet MDI kullanmışlardır.

Cordaro ve ark.⁵⁰ atrofiye olmuş bir dişsiz maksillaya yaptıkları hareketli protezde 4 tane MDI kullanmışlardır.

Elsyad ve ark.⁴⁹ ise dişsiz maksillaya yaptıkları hareketli protezleri desteklemek amacıyla lateral kesici bölgeleri, birinci ve ikinci premolar bölgelerine olmak üzere toplam 6 tane MDI yerleştirmişlerdir.

Scepanovic ve ark.⁵⁴ 30 hasta üzerinde implant ve protez başarısını araştırdıkları çalışmalarında dişsiz mandibulada foramenler arası bölgeye 4 tane MDI yerleştirerek hareketli protez yapmışlar immedat olarak yüklemişlerdir.

Nishimura ve ark.¹⁷ nın yaptıkları çalışmada alt çenede total protez kullanan bir hastada, foramenler arasına 3 adet MDI yerleştirilmiş üzerine tutucu olarak housing ve o ring kullanılarak overdenture yapılmıştır. İmmedat olarak yüklenen protez eski protezi ile çiğneme kolaylığı, rahatlık, konuşma ve temizleme açısından kıyaslanmış ve 4 hafta sonunda yapılan değerlendirmede hastada memnuniyetin arttığı bildirilmiştir.

Yapılan çalışmalarda, MDI sayısı ile ağızda kalma süresi arasında bir bağlantı gösterilmemiştir.²⁶

MDI'DA PROTETİK PARÇALAR VE STRES DEĞERLENDİRMESİ

MDI'lar hem sabit hem de hareketli protezleri desteklemek amacıyla kullanılmaktadır.^{6,26,40,45,55} Sabit ve hareketli protezlerde kullanılan MDI'ların çapları ve tutucu parçaları değişiklik göstermektedir. 3 ile 3.3 mm

arasında çapa sahip MDI'lar sabit protezler için, 1.8-2.5 mm arasında çapa sahip olanlar da maksiller veya mandibular tam protezler için önerilmektedir.^{4,6,42} Hareketli protezlerde çapı 1,8 mm olanlar mandibulada tercih edilirken çapı 2,4 mm olanlar maksillada önerilmektedir.²⁶

In vitro biyomekanik çalışmalarda implant çapının küçülmesiyle implant kemik arasındaki stres değerlerinin arttığı ve eşik değerinin üzerindeki yüklemeler neticesinde oluşan stres değerlerinin de implant çevresindeki kemikte kayıplara neden olduğu bildirilmiştir.^{2,14,27,41}

Hareketli protezleri destekleyen MDI'larda tutucu olarak kullanılan o ring sistemi topuz bir baş ve onun üzerine gelen o ring lastiği ve onun metal başlığından oluşur. O ring lastiği mikro hareketleri absorbe etmektedir. Bu tutucu ile çiğneme kuvvetleri altında basınçla beraber protez, doku yüzeyine tam olarak oturmakta ve böylece o ring lastiğindeki elastiklikten dolayı gelen kuvvetlerin bir kısmı implanta değil mukozaya iletilmektedir. Gelen kuvvetler fizyolojik tolerans sınırının üzerinde geldiğinde bu kuvvetler ilk olarak tutucular tarafından karşılanacak ve tutucuların kuvvet kırıcı etkisiyle implanta iletilecektir.⁹ O ring sistemi şok absorpsiyon özelliğinden dolayı immedat yüklemeye için oldukça uygundur.¹⁴

Jofre ve ark.nın²⁷ yaptıkları çalışmada; mandibulada 1.8 mm çapındaki 2 tane MDI üzerine hem topuz başlı hem de barlı tutucular kullanılarak sonlu elemanlar analizi ile kemikte oluşan stres miktarı değerlendirilmiş ve klinik olarak marjinal kemik kaybına bakılmıştır. MDI'ların barla splintlenmesinin kemikte oluşan stresi azalttığı tespit edilmiştir. Ayrıca 2 yıllık klinik takip sonucu splintlenen bar tutuculu MDI'larda splintlenmeyen topuz başlı tutuculara göre daha az marjinal kemik kaybı görülmüştür. Böylece barlı tutucuların topuz başlı tutuculara göre daha avantajlı olduğu belirtilmiştir.

Jofre ve ark.nın⁹ başka bir çalışmasında yine 2 MDI kullanılarak topuz başlı ve bar tutuculu protezler yapılarak ısırma kuvvetleri ve marjinal kemik kaybı değerlendirilmiştir. 15 ay boyunca yapılan takipte iki grup arasında en yüksek ısırma kuvvetleri açısından fark bulunamamıştır ancak iki tutucu tipinde de zaman geçtikçe ısırma kuvvetlerinde artış gözlenmiştir. Marjinal kemik kaybı açısından incelendiğinde sonuçlar geleneksel implantlardaki değerlere yakın ve hatta küçük çıkmıştır. Bunun nedeni tek parça implantlar olmasından dolayı abutmentlerin takılıp çıkarılması ile oluşabilecek kemik kayıplarının önlenmesi olarak belirtilmiştir. Ayrıca topuz başlı tutuculu olan protezlerde doku desteğinin fazla olması, biyomekanik açıdan daha iyi sonuçların elde

edildiği bar tutuculu olanda ise implant kemik ara yüzünde bağlantı alanının genişlemesi ve gelen kuvvetleri karşılaması olarak belirtilmiştir. Kemik kaybı bar tutuculu olan MDI'larda daha düşük bulunmuştur. Bu da üst yapının biyomekanik faktörler üzerinde ne kadar etkili olduğunu göstermektedir.

Fatalla ve ark.⁵⁶ yaptıkları çalışmada mandibular model üzerine 3 ve 4 tane MDI yerleştirerek farklı tutucu tipleri (o ring, dalbo eliptik ve esnek akrilik tutucu) ile kemikte oluşan stresleri değerlendirmişler ve sonuç olarak da 3 MDI'lı esnek akrilik tutucuya sahip modeli 4 MDI'lı o ring tutuculu modele göre avantajlı bulmuşlardır.

MDI'lar geleneksel implantların ana destek olarak kullanıldığı durumlarda distal alandaki dişsiz bölgede kullanılabilir. Kantilever yerine MDI'nın kullanılması alternatif bir tedavi seçeneği sunmaktadır.²

MDI'da başarı implant protez bağlantısı ve implantların dağılımı ile yakından ilgilidir.¹⁴ Abutmentler arası mesafe hareketli protezin tutuculuğu açısından oldukça önemlidir.⁹ Örneğin implantın yerleştirilmesi sırasında mental foramenin sınırları dahilinde implantın en distal bölgeye konulması hem implantlar arasındaki mesafeyi artıracak hem de protezde arka bölgeye uzanan kısmı azaltacaktır. Böylece kaldırıcı etkisi azalacak ve protezin dengesi artacaktır.¹⁴

Streslerin protezden implant kemik ara yüzüne iletilmesindeki rol oynayan faktörler protez tasarımı, protezin yapıldığı materyal ve implant geometrisidir. Bunun için implant mümkün olduğunca oklüzal düzleme dik olacak şekilde yerleştirilmeli, protez tasarımı gelen kuvvetleri azaltacak şekilde yapılmalı, tutucular buna göre seçilmelidir.²

Balaji ve ark.¹¹ yaptıkları çalışmalarında, meziodistal mesafenin geleneksel implant yerleşimi için yetersiz olduğu tek diş eksikliğinde MDI kullanmışlar ve başarı oranının yüksek olduğunu ve MDI'nın alternatif bir tedavi olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Bukkolingual olarak incelenmiş alveolar kreterlerde geleneksel implantların yerleştirilmesi mümkün olmamaktadır. İmplantın boy ve çapının seçilmesindeki önemli kriter vertikal kemik miktarı ve kayıp dişle komşu diş arasındaki mesafedir. Bu mesafe 1.25 mm den az olmamalıdır. Ayrıca implant çevresindeki kemik kalınlığının uzun dönem implant başarısı için 0.5 mm olması gerekmektedir.¹²

SONUÇ

MDI'lar tek aşamada yerleştirilen tek parça halinde olan implantlardır. İmmedat olarak yüklemeye yapılabilir.²⁷ Çalışmaların pek çoğunda MDI'lar dar kreterleri olan

dişsiz mandibulada, hareketli protezleri desteklemek amacıyla kullanılırken daha az sayıdaki çalışmalarda da mandibula ve maksilladaki tek diş eksikliğinin giderilmesi için yapılan kronlarda destek olarak kullanılmıştır.¹⁰

Ancak uzun dönem kullanımları ile ilgili çalışmalar yeterli değildir^{9,25,27,42} ve oklüzal kuvvetlerin implantın çevresindeki kemikte oluşturduğu etki ile ilgili in vivo bir çalışma henüz yoktur.²⁷

KAYNAKLAR

- Eckert SE, Meraw SJ, Cal E, Ow RK. Analysis of incidence and associated factors with fractured implants: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:662-667.
- Sallam H, Kheiralla LS, Aldawakly A. Microstrains around standard and mini implants supporting different bridge designs. *J Oral Implantol* 2012;38:221-229.
- Misch CE. Dental implant prosthetics. 1 st ed. St.Louis: Mosby Inc.; 2005.
- Hobo S, Ichida E, Garcia LT. Osseointegration and occlusal rehabilitation. 2 nd ed. Tokyo: Quintessence Publ. Co. Ltd; 1990.
- Christensen GJ. The 'mini'-implant has arrived. *J Am Dent Assoc* 2006; 137: 387-390.
- Flanagan D. Fixed partial dentures and crowns supported by very small diameter dental implants in compromised sites. *Implant Dent* 2008; 17: 182-191.
- Cranin AN. Atlas of oral implantology. 2 nd edition. St. Louis: Mosby Inc.; 1999.
- Pham AV, Abarca M, De mey A, Malevez C. Rehabilitation of a Patient With Cleft Lip and Palate With an Extremely Edentulous Atrophied Posterior Maxilla Using Zygomatic Implants: Case Report. *Cleft Palate Craniofac J* 2004;41:571-574.
- Jofré J, Hamada T, Nishimura M, Klattenhoff C. The effect of maximum bite force on marginal bone loss of mini-implants supporting a mandibular overdenture: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:243-249.
- Bidra AS and Almas K. Mini implants for definitive prosthodontic treatment: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2013;109:156-164.
- Balaji A, Mohamed JB, Kathiresan R. A pilot study of mini implants as a treatment option for prosthetic rehabilitation of ridges with sub-optimal bone volume. *J Maxillofac Oral Surg* 2010;9:334-338.
- Kheiralla LS, Kheiralla LS, Younis JF. Peri-implant biomechanical responses to standard, short-wide and mini implants supporting single crowns under axial and off-axial loading (An In-Vitro study). *J Oral Implantol* 2014;40:42-52.
- Meyer U, Vollmer D, Runte C, Bourauel C, Joos U. Bone loading pattern around implants in average and atrophic edentulous maxillae: a finite-element analysis. *J Craniomaxillofac Surg* 2001;29:100-105.
- Huard C, Bessadet M, Nicolas E, Veyrune JL. Geriatric slim implants for complete denture wearers: clinical aspects and perspectives. *Clin Cosmet Investig Dent* 2013;28:63-68.
- Kent W, Stapley and Nathan R. Kitchen, Mesa affordable dental implants (2014). <http://www.mesadentalhealth.com/services/mesa-affordable-dental-implants/>
- Global Dental Solutions, LLC, Mini dental implants (2014). <http://www.globaldentalsolutions.com/mdi.html>
- Nishimura M, Sadamori S, Suehiro F, Sekiya K, Nishimura H, Hamada T. Importance of diagnosis by computer tomography for mini dental implants planning: A clinical report. *Int Chin J Dent* 2007;7:31-34.
- Balkin BE, Steflik DE, Naval F. Mini-dental implant insertion with the auto-advance technique for ongoing applications. *J Oral Implantol* 2001;27:32-37.
- Ertugrul HZ, Pipko DJ. Measuring mobility of 2 dental implant fixtures of different configurations: an in vitro study. *Implant Dent* 2006;15(3):290-297.
- Shatkin TE, Shatkin S, Oppenheimer BD, Oppenheimer AJ. Mini dental implants for long-term fixed and removable prosthetics: a retrospective analysis of 2514 implants placed over a five-year period. *Compend Contin Educ Dent* 2007;28:92-99.
- Flanagan D, Ilies H, McCullough P, McQuoid S. Measurement of the fatigue life of mini dental implants: a pilot study. *J Oral Implantol* 2008;34:7-11.
- Bilhan H, Arat S, Mumcu E, Kurt H. Mini implantların protetik kullanım alanları ve avantajları. *İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2009;43:23-29.
- Kanie T, Nagata M, Ban S. Comparison of the mechanical properties of 2 prosthetic mini-implants. *Implant Dent* 2004;13:251-256.
- Ahn MR, An KM, Choi JH, Sohn DS. Immediate Loading With Mini Dental Implants in the Fully Edentulous Mandible. *Implant Dent* 2004;13:367-372.
- Bohle GC, Mitcherling WW, Mitcherling JJ, Johnson RM, Bohle GC 3rd. Immediate obturator stabilization using mini dental implants. *J Prosthodont* 2008; 17: 482-486.
- Mundt T, Schwahn C, Stark T, Biffar R. Clinical response of edentulous people treated with mini dental implants in nine dental practices. *Gerodontology* 2013 Jul 17. [Epub ahead of print]
- Jofre J, Cendoya P, Munoz P. Effect of splinting mini-implants on marginal bone loss: a biomechanical model and clinical randomized study

- with mandibular overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:1137-1144.
28. Baumgaertel S, Hans MG. Buccal cortical bone thickness for mini-implant placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 230-235.
 29. Martinez H, Davarpanah M, Missika P, Celletti R, Lazzara R. Optimal implant stabilization in low density bone. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:423-432.
 30. Lim JE, Lee SJ, Kim YJ, Lim WH, Chun YS. Comparison of cortical bone thickness and root proximity at maxillary and mandibular interradicular sites for orthodontic mini-implant placement. *Orthod Craniofac Res* 2009;12:299-304.
 31. Katranji A, Misch K, Wang HL. Cortical bone thickness in dentate and edentulous human cadavers. *J Periodontol* 2007;78:874-878.
 32. Seong WJ, Kim UK, Swift JQ, Hodges JS, Ko CC. Correlations between physical properties of jawbone and dental implant initial stability. *J Prosthet Dent* 2009;101: 306-318.
 33. Nomoto S, Matsunaga S, Ide Y, Abe S, Takashi T, Saito F, et al. Stress distribution in maxillary alveolar ridge according to finite element analysis using micro-CT. *Bull Tokyo Dent Coll* 2006;47:149-156.
 34. Deguchi T, Nasu M, Murakami K, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano-Yamamoto T. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:721.e7-12.
 35. Miyamoto I, Tsuboi Y, Wada E, Suwa H, Iizuka T. Influence of cortical bone thickness and implant length on implant stability at the time of surgery--clinical, prospective, biomechanical, and imaging study. *Bone* 2005;37:776-780.
 36. Baggi L, Cappelloni I, Di Girolamo M, Maceri F, Vairo G. The influence of implant diameter and length on stress distribution of osseointegrated implants related to crestal bone geometry: a three-dimensional finite element analysis. *J Prosthet Dent* 2008;100:422-424.
 37. Szmukler-Moncler S, Piattelli A, Favero GA, Dubruille J-H. Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. *Clin Oral Impl Res* 2000;11:12-25.
 38. Bozkaya D, Muftu S, Muftu A. Evaluation of load transfer characteristics of five different implants in compact bone at different load levels by finite elements analysis. *J Prosthet Dent* 2004;92:523-530.
 39. Quirynen M, Naert I, van Steenberghe D. Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Branemark system. *Clin Oral Implants Res* 1992;3:104-111.
 40. Dilek OC, Tezulas E, Dincel M. Required minimum primary stability and torque values for immediate loading of mini dental implants: an experimental study in nonviable bovine femoral bone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105: 20-27.
 41. Klein MO, Schiegnitz E, Al-Nawas B. Systematic review on success of narrow-diameter dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:43-54.
 42. Allum SR, Tomlinson RA, Joshi R. The impact of loads on standard diameter, small diameter and mini implants: a comparative laboratory study. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:553-559.
 43. Asar NV. İmplant destekli iki farklı sabit üst yapı tasarımının kemikte oluşturduğu stres dağılımının farklı kemik tiplerine göre değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Doktora tezi, 2006.
 44. Flanagan D. Implant-supported fixed prosthetic treatment using very small-diameter implants: a case report. *J Oral Implantol* 2006;32(1):34-7.
 45. Dilek OC, Tezulas E, Dincel M. A mini dental implant-supported obturator application in a patient with partial maxillectomy due to tumor : Case Report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103: 6-10.
 46. Griffiths TMC, Collins CP, Collins PC. Mini dental implants: An adjunct for retention, stability, and comfort for the edentulous patient. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 100: 81-84.
 47. Vigolo P, Givani A, Majzoub Z, Cordioli G. Clinical evaluation of small-diameter implants in single-tooth and multiple-implant restorations: a 7-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:703-709.
 48. Jofré J, Conrady Y, Carrasco C. Survival of splinted mini-implants after contamination with stainless steel. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:351-356.
 49. Elsyad MA, Ghoneem NE, El-Sharkawy H. Marginal bone loss around unsplinted mini-implants supporting maxillary overdentures: a preliminary comparative study between partial and full palatal coverage. *Quintessence Int* 2013;44:45-52.
 50. Cordaro L, Torsello F, Mirisola di Torresanto V, Baricevic M. Rehabilitation of an edentulous atrophic maxilla with four unsplinted narrow diameter titanium-zirconium implants supporting an overdenture. *Quintessence Int* 2013;44:37-43.
 51. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chegade A, Duncan WJ, Gizani S. et al. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two implant overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients. *Gerodontology* 2002; 19: 3-4.
 52. Flanagan D, Mascolo A. The mini dental implant in fixed and removable prosthetics: A Review. *J Oral Implantol* 2011;37:123-132.

53. Meleşcanu Imre M1, Preoteasa E, Tâncu A, Preoteasa CT. Imaging technique for the complete edentulous patient treated conventionally or with mini implant overdenture. *J Med Life* 2013;6:86-92.
54. Scepanovic M, Calvo-Guirado JL, Markovic A et al. A 1-year prospective cohort study on mandibular overdentures retained by mini dental implants. *Eur J Oral Implantol* 2012;5:367-379.
55. Guler N, Cildir S, Iseri U, Sandalli N, Dilek CM. Hypohydratic ectodermal dysplasia with bilateral impacted teeth at the coronoid process: A case rehabilitated with mini dental implants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99:34-38.
56. Fatalla AA, Song K, Du T, Cao Y. A three-dimensional finite element analysis for overdenture attachments supported by teeth and/or mini dental implants. *J Prosthodont* 2012;21:604-613.

Yazışma Adresi:

Dr. Gökçe SOĞANCI
1428 Sk. N:14/5 06520 Çukurambar, Çankaya Ankara
Tel : 0 532 6420486
E-posta : dt.gokce@hotmail.com