



DENTAL İMPLANTLAR ÇEVRESİNDEKİ KEMİK YIKIMINDA MİKRO BOŞLUĞUN ÖNEMİ

THE EFFECT OF MICROGAP ON PERI IMPLANT BONE LOSS AROUND DENTAL IMPLANTS

Dr. Duygu BOYNUEĞRİ*

Arş Gör. Dr. Seçil KARAKOCA NEMLİ**

Prof. Dr. Mehmet YALIM***

Makale Kodu/Article code: 315
Makale Gönderilme tarihi: 20.04..2010
Kabul Tarihi: 13.09.2010

ÖZET

Günümüzde kemik içi implantların uygulanmasında tek aşamalı ve iki aşamalı olmak üzere başlıca iki temel yaklaşım vardır. İki aşamalı sistemlerde implant gövdesi ve abutment arasında, alveoler kret seviyesinde ya da onun altında konumlanan bir mikro boşluk oluşmaktadır. Tek aşamalı sistemlerde ise implant gövdesi kemik seviyesinin üzerine doğru uzandığı için kret seviyesinde ya da altında böyle bir mikro boşluk oluşmamaktadır. Çeşitli çalışmalarda çift aşamalı implantların çevresindeki marjinal kemik kaybının; mikro boşlukta kolonize olan mikro organizmalara ve bunların ürünlerine bağlı olarak tek aşamalı implantlara kıyasla daha fazla olduğunu gösterilmişse de literatüre bakıldığında bu konuda oldukça çelişkili bilgiler mevcuttur.

Anahtar Kelimeler: dental implant, mikro boşluk

ABSTRACT

Currently in implant dentistry, there are 2 basic implant systems, including submerged and non-submerged implants. In submerged implant systems, a microgap exist at or below the alveolar crest between the implant body and abutment, where as in non-submerged implant systems because of the extending of implant body above the alveolar crest level, such a microgap does not exist at or below the alveolar crest level. Studies showed that the absence of microgap at or below the alveolar crest level in non-submerged implant systems will result less peri-implant marginal bone loss than submerged implant systems, however there are also other studies conflicted with them .Thus, whether the location of microgap has an effect on the crestal bone resorption still remains unclear.

Key Words: dental implant, microgap.

Günümüzde koruyucu diş hekimliğinde belirgin ilerlemeler olmasına rağmen erken ve geç dönemde görülen diş kayıpları halen devam etmektedir. Özellikle erken yaşlarda oluşan diş kayıpları sonucunda uzun dönemde alveol kret rezorbsiyonu meydana gelmekte ve hastaların protez kullanımında zorluklar ortaya çıkmaktadır.⁽¹⁻³⁾ Diş kayıpları sonucunda ortaya

çıkılmaktadır.⁽¹⁻³⁾ Diş kayıpları sonucunda ortaya çıkan bu durum, çeşitli tedavi yöntemleri ile düzeltilmeye çalışılmaktadır. Bu bakımdan sabit ve hareketli protetik uygulamalar, günümüzde geçerliliğini sürdürse de; total ve parsiyel protezlerin fonksiyon, fonasyon ve estetik açıdan yetersizlikleri, sabit protezlerin ise genellikle komşu dişin preparasyonunu gerektirmesi

* Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı Ankara.

** Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara.

*** Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı Ankara.



araştırmacıları alternatif tedavi seçenekleri arayışına itmiştir. Bu alternatif tedavi seçeneklerinin içerisinde en önemlilerinden birisi de kemik içi implant uygulamalarıdır.^(1, 3-7)

İmplantasyon genel anlamda, bir dokunun veya bir materyalin cerrahi yolla bir başka dokuya yerleştirilmesi anlamına gelmektedir. Kısmi ya da total dişsizliğe sahip ağızlarda kaybedilen dişlerin yerine çenelere cerrahi olarak yerleştirilen biyolojik olarak uyumlu materyaller de dental implantlar olarak tanımlanabilir.⁸

Branemark ve Schroeder'in orjinal araştırma raporlarından yola çıkıldığında temel olarak iki implant sistemi göze çarpmaktadır: a) iki aşamalı implant sistemi b) tek aşamalı implant sistemi. Geleneksel iki aşamalı teknikte, alveoler kret seviyesinde implant ile abutment arasında mikro boşluk olarak tanımlanan bir ara yüzey meydana gelmektedir. Bunun aksine geleneksel tek aşamalı teknikte implantın transmukozal parçası alveoler kret seviyesinin üzerine doğru uzanmaktadır ve bu dizayna sahip implantlarda alveoler kret seviyesinde bir mikro boşluk bulunmamaktadır.^(4, 9)

Araştırmacılar, çift aşamalı implantların çevresindeki marjinal kemik kaybının; mikro boşlukta kolonize olan mikro organizmalara ve bunların ürünlerine bağlı olarak tek aşamalı implantlara kıyasla daha fazla olduğunu göstermişlerse de^(10,11) literatüre incelenildiğinde bu konuda çelişkili bilgiler mevcuttur.^(4, 6,12,13)

Dizaynlarındaki farklılıklarına rağmen çift aşamalı ve tek aşamalı implant sistemlerinin her ikisi de başarılı klinik sonuçlar göstermektedirler.^(12, 14) Tek aşamalı yaklaşımla yerleştirilen implant sistemlerinin avantajları şunlardır: 1) Sadece tek bir cerrahi müdahale gerekmektedir ki bu da hasta için en uygun olanıdır. 2) İkinci cerrahi müdahalenin gerekmemesi yara iyileşme süresini ortadan kaldırmaktadır, bu da protetik fazın erken başlamasına olanak vermektedir. 3) Osseointegrasyon fazı boyunca implantlar klinik olarak değerlendirilebilmektedir.⁽¹⁵⁾

Çift aşamalı implant dizaynlarının tercih edildiği klinik durumlar ise şunlardır: 1) İyi bir yara kapanmasının gerektiği kemik augmentasyon prosedürleri ya da yönlendirilmiş kemik rejenerasyonunun uygulandığı vakalarda emiğin ya da membranın açığa çıkmasını önlemek amacıyla kullanılmaktadır. 2) Geçici restorasyonların etkili bir biçimde uygulanamayacağı durumlarda osseointegrasyon periyodu boyunca implantları istenmeyen kuvvetlerden korumak amacıyla tercih edilmektedir. 3) İmplantın koronel kısmının kret

seviyesinde konumlandırılması transmukozal parça için daha estetik çıkış profili sağlamaktadır.^(4, 16) Son yıllarda araştırmacılar tek aşamalı sistemle yerleştirilen iki parçalı implant sistemlerinin oldukça ümit verici olduklarını bildirmişlerdir.^(16, 17) Bu tedavi yaklaşımında operasyon esnasında ya da osseointegrasyon süresinde gerektiği an tek aşamalı sistemden iki aşamalı sisteme geçiş mümkün olmaktadır.

Dental implantlar çevresinde tıpkı doğal dişlerdeki gibi biyolojik genişlik; epitelyal ataşman ve bağ dokusu ataşmanından meydana gelmiştir ve bakteriyel invazyona karşı bir bariyer görevi görür. Hem implant hem de doğal dişlerdeki epitelyal ataşman hemidesmozom ve bazal laminadan oluşmuştur; fakat bağ dokudaki kollojen lif doğrultusu doğal dişlerde kök yüzeyine dik iken; implant çevresinde implant yüzeylerine paraleldir.⁽¹⁸⁾ Hermann ve ark.⁽¹⁰⁾ tek aşamalı implantlar çevresindeki biyolojik genişlik boyutlarının zamanla değiştiğini fakat bu değişikliklerin biyolojik genişlik boyutlarının sınırları dahilinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Berglundh ve Lindhe⁽¹⁹⁾ beagle köpeklerde implant çevresi mukozanın boyutlarını araştırmışlar ve yaklaşık olarak 3mm. civarındaki implant-yumuşak doku yüzleşmesinin kurulabilmesi için kemik rezorpsiyonu gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak erken dönemdeki implant çevresi kemik kayıplarının biyolojik genişliğin kurulma sürecinde meydana gelebileceği bildirilmiştir.

Tüm 2 parçalı implantlarda kemik kreti seviyesindeki değişiklikler, biyolojik genişliğin oluşmasının yanı sıra mikro boşluğun lokalizasyonuna da bağlıdır ve mikro boşluk ile kemik-implant birleşiminin en koronal kısmı arasındaki mesafenin yaklaşık olarak 2 mm olduğu gösterilmiştir. 2 parçalı implantlardaki krestal kemik remodelinginin sebebi bilinmemekle beraber mikro boşluktaki mikrobiyal kolonizasyon, abutmentteki mikro hareketler ya da implant ve abutmentlerin transmukozal yerleşimi sonucu kesintiye uğrayan kan akışı bu olaya sebep olarak düşünülmüştür.⁽¹¹⁾

Quiryren ve van Steenberghe⁽²⁰⁾ ile Persson ve ark.⁽²¹⁾ iki aşamalı implantların iç yüzeylerinde ya da restoratif komponentlerinde mikrobiyal örneklerle rastlamışlardır. Quiryren ve van Steenberghe⁽²⁰⁾ çalışmalarında 9 hastada iki aşamalı implantların iç yüzeylerinde mikro organizma varlığını göstermişlerdir. 3 ay önce yerleştirilen abutment vidanın apikal kısmı diferansiyel faz-kontrast mikroskobu ile incelenmiştir. Sonuçlar tüm vidaların başta kok hücreler (% 86.2) ve



hareketli olmayan rodler (%12.3) olmak üzere önemli miktarda mikro organizma barındırdığını göstermiştir. Sonuç olarak bu çalışmada implant-abutment arasındaki mikro boşlukta kolonize olan mikrobiyal yığılımın implant kontaminasyonunda en olası kaynak olduğu öne sürülmüştür.

Berglundh ve ark.⁽²²⁾ 2 aşamalı Branemark implantlarda mikro boşluğu değerlendirmiş ve inflame bağ dokusunun implant-abutment birleşim yerinin 0.5 mm. altında sonlandığını ve bunun da abutment bağlandıktan sonraki 2 hafta içinde 0.5 mm kemik kaybıyla sonuçlandığını bildirmişlerdir.

Mikro boşluğun iyileşme süresinde implant çevresi doku formasyonuna olan etkisi Hermann ve ark.⁽¹¹⁾ tarafından radyografik olarak incelenmiştir. Bu çalışmada 6 farklı tipte implant dizaynı kullanılmıştır; bunlardan 2 tanesi 1-parçalı implant; 4 tanesi ise 2-parçalı implanttır. 1 parçalı implantlar ve 2-parçalı implantlardan 1 tanesi için tek aşamalı cerrahi kullanılmış, kalan implantlar için ise 2 aşamalı cerrahi kullanılmıştır. İki aşamalı implantlar yerleştirildikten 3 ay sonra abutment bağlantısı yapılmıştır. Takip eden 3 aylık iyileşme periyodundan sonra hayvanlar histolojik analiz için sakrifiye edilmişlerdir. Radyografik ölçümlerde implant-abutment birleşiminin üst kısmı ile kemik-implant birleşiminin en koronal kısmı arasındaki mesafe; aylık standardize radyografiler ve bilgisayarlı densitometrik imaj analizi (CADIA) programı ile kemik densitesindeki değişimler incelenerek değerlendirilmiştir. Sonuçlar; 1 parçalı tek aşamalı implantlarda krestal kemik değişimlerinin her zaman pürüzlü-düz implant yüzeyi birleşimini takip ettiğini; diğer taraftan 2 parçalı implantlarda krestal kemik seviyesinin mikro boşluk lokalizasyonuna bağlı olarak mikro boşluğun yaklaşık 2 mm altında konumlandığını göstermiştir. İlaveten kemik densitometri değerleri tüm iki aşamalı implantlarda kemiğin en koronal kısmında azalmış; fakat abutment bağlantısından sonra artış göstermiştir. Bu çalışma cerrahi teknikten bağımsız olarak mikro boşluğun krestal kemik kaybına direkt olarak etkisinin olduğunu gösteren ilk çalışmadır. Bu çalışmada ayrıca biyolojik genişliğin oluşturulabilmesi için gerçekleşen epitel proliferasyonun mikro boşluğun yaklaşık olarak 2mm. altında görülen kemik rezorbsiyonundan sorumlu olabileceği öne sürülmüştür.

Piattelli ve ark.⁽⁷⁾ yaptıkları retrospektif histolojik bir çalışmada implant ve abutment arasındaki mikro boşluğun alveoler kemik rezorbsiyonu üzerine etkisini

araştırmışlardır. Bu çalışmada implantlar; alveoler kret seviyesinin 1-2mm üstüne, alveoler kret seviyesine ve alveoler kret seviyesinin 1-1.5 mm altına olmak üzere 3 farklı şekilde yerleştirilmiştir ve ışık mikroskopunda histomorfometrik olarak incelemişlerdir. Sonuç olarak bu çalışmada mikro boşluğun koronel yönde uzaklaştırılması ile daha az kemik rezorbsiyonunun meydana geldiği; tersine mikro boşluğun apikal yönde hareketi sonucunda daha fazla kemik rezorbsiyonunun olduğu gösterilmiştir. Yapılan çalışmalarda çift aşamalı implantlar çevresindeki yumuşak dokulara ait bağ dokusunda, plak varlığında, inflammatuar hücre içeren bir bölgenin olduğu gösterilmiştir.^(23, 24) Fakat normal oral hijyen koşullarında dahi implant yüzeyinde mevcut olan inflammatuar hücreler varlıklarını sürdürmektedirler. Brogini ve ark⁹ 2003 yılında yaptıkları bir çalışmada mikro boşluk varlığının ve abutment bağlantı zamanının, implant yüzeyine komşu olan inflammatuar hücre kompozisyonuna olan etkilerini histolojik olarak incelemişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmada Hermann ve ark.^{10,11} önceki çalışmalarında kullandıkları implant dizaynlarından; iki parçalı çift aşamalı, tek parçalı tek aşamalı ve iki parçalı tek aşamalı olmak üzere üçünü kullanmışlardır. 6. ay sonunda alınan kesitlerin histomorfometrik incelemeleri; implant yüzeyine komşu olan inflammatuar hücre infiltrasyonunun implant dizaynına bağlı olarak değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. İnflamatuar hücre infiltrasyon yoğunluğu (nötrofiller başta olmak üzere) ve kemik rezorbsiyon miktarı alveoler kret seviyesindeki mikro boşluk varlığı ile ilişkilidir ve bu olay cerrahi teknikten bağımsız olarak gerçekleşmektedir. Bunun aksine tek aşamalı implant yüzeyine komşu yumuşak dokuda minimal inflammatuar hücre infiltrasyonu (mononükleer hücreler başta olmak üzere) ve minimal kemik rezorbsiyonu gözlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda araştırmacılar alveoler kret seviyesinde yer alan mikro boşluğun devamlı olarak inflamasyon ve artmış kemik yıkımına yol açacağını ve bu olayın abutment bağlantı zamanından bağımsız olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Tek aşamalı implantlarda mikro boşluk olmamasına rağmen fonksiyonun ilk yılında krestal kemik kaybı olduğu bildirilmiştir. Bu kayıp çift aşamalı implantlardakine eşit ya da daha azdır.^(25,26) Fonksiyonun ilk yılındaki bu kemik yıkımlarına rağmen tek aşamalı implantlarda görülen kemik yıkımının implant yerleştirmesinden sonraki ilk yıldan sekizinci yıla kadar stabil olarak kaldığı bildirilmiştir.⁽¹⁵⁾

İki parçalı implantlar çevresindeki kemik yıkımının mikro boşluk lokalizasyonuna bağlı olduğunu gösteren çok sayıda araştırma olmasına karşılık tam aksini gösteren çalışmalar da vardır. Heijdenrijik ve ark.⁽⁴⁾ yaptıkları bir çalışmada tam dişsizliğe sahip hastalarda tek parçalı, iki parçalı implantlar ile iki parçalı implantların tek aşamalı cerrahi ile uygulanmasını klinik, radyografik ve mikrobiyolojik olarak incelemişlerdir. İlk yılda gruplar arasında minör düzeyde farklılık gözlenmişken; beş yılın sonunda implant grupları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. Çalışmanın sonucuna göre araştırmacılar; kret seviyesinde konumlandırılan mikro boşluğun ilave kemik yıkımına neden olmadığını bildirmişlerdir. İlaveten çift aşamalı cerrahi protokole göre dizayn edilmiş dental implantların tek aşamalı cerrahi protokolle yerleştirilmesinin klinik açıdan herhangi bir soruna yol açmayacağı bildirilmiştir.

Todescan ve ark.⁽¹³⁾ yaptıkları hayvan çalışmasında kemiğe farklı derinliklerde yerleştirilen iki aşamalı implantlar çevresindeki dokuların boyutlarını ve ilişkilerini incelemişlerdir. Çalışmada 3 grup kullanılmıştır: Kret seviyesinin 1 mm. üzerinde yerleştirilen implantlar, kret seviyesinde yerleştirilen implantlar ve kret seviyesinin 1mm. altında konumlandırılan implantlar. Cerrahiye takiben 3. ayda abutment bağlantısı yapılmış, takip eden 3. ayda da köpekler sakrifiye edilmiştir. İmplantlar çevresindeki epitel ve bağ dokusunun boyutları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Benzer şekilde mikro boşluğun kemik altında konumlandırılması ilave kemik yıkımına yol açmamıştır ki bu sonuçlar önceki çalışmalarla oldukça çelişkilidir.^(10, 27, 28) Araştırmacılar bu çalışmalarında Branemark tipi implantlar kullanmışlardır, dolayısı ile kret seviyesinin 1mm. yukarısında konumlandırılan grupta aslında implantın pürüzlü yüzeyi kemik üstünde konumlandırılmıştır ki gerçekte bu durumun daha fazla plak retansiyonu ve dolayısı ile uzun dönemde daha fazla kemik kaybı sonuçlanması gerekmektedir; ancak çalışma kısa süreli olarak dizayn edilmiştir.

2 parçalı implantlar çevresindeki kemik yıkımında mikro boşluk lokalizasyonuna ilaveten mikro boşluk boyutunun ve implant ve abutment arasındaki hareketlerin de önemli rol oynayabileceği düşünülmüştür.^(29, 30) Hermann ve ark.^(28, 29) ile King ve ark.⁽³⁰⁾ yaptıkları hayvan çalışmalarında değişik boyutlarda mikro boşluğa sahip tek parçalı ve iki

parçalı implantlar çevresindeki kemik yıkımını radyografik ve histomorfometrik olarak incelemişlerdir. Çalışmada kullanılan tüm implantlar kemiğin 1 mm. koronalinde konumlandırılan değişik genişliklerde (<10 µm, ~50 µm ve ~100 µm) mikro boşluğa sahiptirler; temel fark tek parçalı implantların, komponentler arasındaki hareketlere izin vermeyecek şekilde lazerle birleştirilmesinden kaynaklanmaktadır. Çalışma sonuçları tek parçalı implantlar çevresindeki kemiğin büyük ölçüde pürüzlü/düz yüzey seviyesinde konumlandığını; iki parçalı implantlarda ise kemiğin bu seviyenin daha apikalinde konumlandığını göstermiştir ki araştırmacılar bu farklılıkların temelde mikro boşluk boyutlarından bağımsız implant ve abutment arasındaki hareketlere bağlı olarak geliştiğini ileri sürmüşlerdir.

Son yıllarda post-operatif krestal kemik değişikliklerinin kontrolü amacı ile platform switching implant kavramı gündeme gelmiştir. Bu konseptte, 1991 yılında kullanılmaya başlayan geniş platformlu implantlara (5.0-6.0 mm) standart iyileşme başlıkları ve protetik parçalar (4.1 mm) bağlanmaktadır. Platform-switching implantların uzun dönem takiplerinde standart iki aşamalı implantlara göre radyolojik olarak daha az kemik yıkımı gösterilmiştir ve bunda da dar çaplı protetik parça bağlantısı ile mikro boşluğun implant platformunun dış kenarından içeriye alınmasının rol oynadığı düşünülmüştür.⁽³¹⁾ Araştırmacılar, bu konseptte, implant bağlantısından sonra gerçekleşen kemik rezorbsiyonunun önlenilebileceğini ve daha tatminkar estetik sonuçların elde edilebileceğini düşünmektedir.^(31, 32)

Sonuç olarak dental implantlar çevresindeki mikro boşluğun kemik yıkımına olası etkileri hakkında oldukça çelişkili çalışmalar mevcuttur. Literatürde bu konu hakkındaki araştırma modelleri genellikle hayvan modelidir ve bu konu hakkında uzun dönem klinik çalışmalara ihtiyaç vardır. İki aşamalı implantlar çevresindeki mikro boşluğun kemik yıkımına olan etkilerini en aza indirmek amacıyla son yıllarda platform-switching kavramı gündeme gelmiştir ve bu konu hakkındaki çalışmalar oldukça ümit vericidir. Klinisyen açısından en uygun tedavi seçeneği estetik beklentiler ve biyolojik genişlik prensipleri göz önünde bulundurularak verilmelidir.



KAYNAKLAR

1. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chehade A, Duncan WJ, Gizani S, et al. The McGill Consensus Statement on Overdentures. Montreal, Quebec, Canada. May 24-25, 2002. *Int J Prosthodont* 2002;15 (4):413-414.
2. Davis DM, Rogers JO, Packer ME. The extent of maintenance required by implant-retained mandibular overdentures: a 3-year report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11 (6):767-774.
3. Keskin A. Oral-Dental İmplantlar üzerine bir araştırma. Doktora tezi. Ağız-Diş ve Çene Hastalıkları ve Cerrahisi. Ankara Ankara Üniversitesi, 1990.
4. Heijdenrijk K, Raghoobar GM, Meijer HJ, Stegenga B, van der Reijden WA. Feasibility and influence of the microgap of two implants placed in a non-submerged procedure: a five-year follow-up clinical trial. *J Periodontol* 2006;77 (6):1051-1060.
5. Hess D, Buser D, Dietschi D, Grossen G, Schonenberger A, Belzer UC. Esthetic single-tooth replacement with implants: a team approach. *Quintessence Int* 1998;29 (2):77-86.
6. Özkan MK. İmplant Destekli Overdenture Protezlerde Bar Yapımında Kullanılan İki Değişik Metal Alaşımının, Bar Şeklinin Ve Barlı Sistemde Destek Veren İmplant Sayısının Statik Yükleme Altında Oluşan Kuvvet Dağılımına Etkilerinin Sonlu Elemanlar Gerilme Analizi Yöntemi (FEM) İle İncelenmesi. Doktora Tezi. Oral İmplantoloji Anabilim Dalı. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 1997.
7. Piattelli A, Vrespa G, Petrone G, Iezzi G, Annibali S, Scarano A. Role of the microgap between implant and abutment: a retrospective histologic evaluation in monkeys. *J Periodontol* 2003;74 (3):346-352.
8. Branemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindstrom J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969;3 (2):81-100.
9. Brogini N, McManus LM, Hermann JS, Medina RU, Oates TW, Schenk RK, et al. Persistent acute inflammation at the implant-abutment interface. *J Dent Res* 2003;82 (3):232-237.
10. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Higginbottom FL, Cochran DL. Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Implants Res* 2000;11 (1):1-11.
11. Hermann JS, Cochran DL, Nummikoski PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997;68 (11):1117-1130.
12. Timmerman R, Stoker GT, Wismeijer D, Oosterveld P, Vermeeren JI, van Waas MA. An eight-year follow-up to a randomized clinical trial of participant satisfaction with three types of mandibular implant-retained overdentures. *J Dent Res* 2004;83 (8):630-633.
13. Todescan FF, Pustiglioni FE, Imbronito AV, Albrektsson T, Gioso M. Influence of the microgap in the peri-implant hard and soft tissues: a histomorphometric study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17 (4):467-472.
14. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res* 1996;7 (4):329-336.
15. Buser D, Mericske-Stern R, Dula K, Lang NP. Clinical experience with one-stage, non-submerged dental implants. *Adv Dent Res* 1999;13 153-161.
16. Heydenrijk K, Raghoobar GM, Meijer HJ, van der Reijden WA, van Winkelhoff AJ, Stegenga B. Two-stage IMZ implants and ITI implants inserted in a single-stage procedure. A prospective comparative study. *Clin Oral Implants Res* 2002;13 (4):371-380.
17. Becker W, Becker BE, Israelson H, Lucchini JP, Handelsman M, Ammons W, et al. One-step surgical placement of Branemark implants: a prospective multicenter clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12 (4):454-462.
18. Gould TR, Westbury L, Brunette DM. Ultrastructural study of the attachment of human gingiva to titanium in vivo. *J Prosthet Dent* 1984;52 (3):418-420.



19. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. J Clin Periodontol 1996;23 (10):971-973.
20. Quirynen M, van Steenberghe D. Bacterial colonization of the internal part of two-stage implants. An in vivo study. Clin Oral Implants Res 1993;4 (3):158-161.
21. Persson LG, Lekholm U, Leonhardt A, Dahlen G, Lindhe J. Bacterial colonization on internal surfaces of Branemark system implant components. Clin Oral Implants Res 1996;7 (2):90-95.
22. 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.
23. Berglundh T, Lindhe J, Marinello C, Ericsson I, Liljenberg B. Soft tissue reaction to de novo plaque formation on implants and teeth. An experimental study in the dog. Clin Oral Implants Res 1992;3 (1):1-8.
24. Ericsson I, Berglundh T, Marinello C, Liljenberg B, Lindhe J. Long-standing plaque and gingivitis at implants and teeth in the dog. Clin Oral Implants Res 1992;3 (3):99-103.
25. Buser D, Weber HP, Lang NP. Tissue integration of non-submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. Clin Oral Implants Res 1990;1 (1):33-40.
26. Weber HP, Buser D, Fiorellini JP, Williams RC. Radiographic evaluation of crestal bone levels adjacent to nonsubmerged titanium implants. Clin Oral Implants Res 1992;3 (4):181-188.
27. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Cochran DL. Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. J Periodontol 2000;71 (9):1412-1424.
28. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Schoolfield JD, Cochran DL. Biologic Width around one- and two-piece titanium implants. Clin Oral Implants Res 2001;12 (6):559-571.
29. Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. J Periodontol 2001;72 (10):1372-1383.
30. King GN, Hermann JS, Schoolfield JD, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone levels in non-submerged dental implants: a radiographic study in the canine mandible. J Periodontol 2002;73 (10):1111-1117.
31. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. Int J Periodontics Restorative Dent 2006;26 (1):9-17.
32. Lopez-Mari L, Calvo-Guirado JL, Martin-Castellote B, Gomez-Moreno G, Lopez-Mari M. Implant platform switching concept: an updated review. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2009;14 (9):e450-454.

Yazışma Adresi

Dr. Duygu Boynueğri
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Periodontoloji Anabilim Dalı
8. Cadde 82. Sokak 06510
Emek/ANKARA
Tel: (312) 2034192
Faks: (312) 2239226

