

Platform switching yaklaşımı

The platform switching concept

Orhun Ekren, DDS, PhD, Ahmet Ozkomur, DDS, PhD

Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.

Received: 07 May 2011

Accepted: 25 May 2011

ÖZET

Kemik içi implantların kısa ve uzun vadede başarısı büyük oranda kemik ve yumuşak dokularına bağlıdır. İmplant başarısızlığının en önemli sebeplerinden biri implant çevresi krestal kemik kaybı olarak gösterilir. Marjinal kemik kaybının en büyük oranda implantın fonksiyona girdiği ilk yıl içinde gerçekleştiği, yaklaşık olarak 1-1.5 mm kadar, sonraki yıllarda ise yıllık ortalama 0.1 mm kadar olduğu genel olarak kabul edilmiştir.

İmplant çevresindeki kemiğin rezorbe olması implantın yükler karşısındaki başarısını, protez estetiğini ve kemik rezorpsiyonunu direkt etkilemesinin de takip ettiği durumlarda hijyen kontrolünü negatif yönde etkiler. Bu gibi olumsuzluklardan dolayı implant üreticileri implant ve üst yapı tasarımlarını marjinal kemik rezorpsiyonunu engelleyecek veya en aza indirecek şekilde modifiye etmişlerdir.

Platform deşimi, (platform switching) implant çapının implant dayanacağı çapından daha küçük olduğu durumlar için kullanılan bir terimdir. Platform deşimi konsepti 5 ve 6 mm lik geniş platformlu implantların standart 4 mm implantlar için yapılmış implant dayanakları ile birlikte kullanılmasıyla ortaya çıkmıştır. Zaman içerisinde geniş implant ve daha küçük dayanak kullanılarak yapılan restorasyonlarda krestal kemik seviyelerinde daha başarılı sonuçlar görülmüş ve implant üreticileri implant dizaynlarını bu konseptte uyacak şekilde değiştirmeye başlamışlardır.

Bu derleme çalışmasında platform deşimi konseptinin hangi mantık üzerine kurulduğu ve prensipleri açıklanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Platform deşimi, marjinal kemik, dental implant.

ABSTRACT

The success of the dental implants mostly depends on the health of hard and soft tissues. One of the most important reasons of dental implant failure is the crestal bone resorption around implants. It is generally accepted that marginal bone loss is about 1-1.5 mm in the first year after functional loading and 0.1 mm in subsequent years annually.

The resorption of the marginal bone affects the success of the dental implants in functional loading, aesthetics and if the resorption is accompanied with gingival recession it also affects the hygienic control negatively.

Platform switching is a definition referring to the reduction of the abutment diameter with respect to the diameter of the dental implant. The concept arose by the use of 4 mm standard implant abutments over 5 mm and 6 mm implants. Long term follow up of these wide platform-small abutment combinations showed higher levels of bone preservation which encouraged the manufacturers to change their design in order to adapt this concept.

The aim of this review is to explain the logic and the principles of the platform switching concept.

Keywords: Platform switching, marginal bone, dental implant.

Orhun EKREN
Çukurova Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi AD
Adana, Türkiye
Tel: +903224531763
Fax: +903223387331

e-mail: orhunekren@hotmail.com

Diş kayıplarının dental implantlar ile tedavi edilmeye başlanması diş hekimlerine tam veya bölümlü dişsizliklerin tedavisinde farklı seçenekler sunmaktadır. Dişsizliklerin implant ile tedavisinde bir çok teknik ve prosedür geliştirilmesine rağmen implant çevresindeki kemiğin yüklenme sonrasındaki resorpsiyonu iki parçalı implantların doğal bir sonucu olarak görülmektedir. Adel ve ark. ilk olarak iyileşme sürecinde ilk yivden itibaren 1,2mm'lik marjinal kemik kaybını ve devam eden yıllık 0,1mm kemik kaybını rapor etmişlerdir.¹ Smith ve Zarb, implant yerleştirilmesinin ilk yılını takiben yıllık 0,2mm'den daha az kemik kaybını implant başarı kriterleri arasında değerlendirmişlerdir.²

Kristal kemik kaybını açıklayabilmek için farklı hipotezler öne sürülmüştür.³

- Periost Hipotezi
- Osteotomi ile kemiğin neden olduğu hipotez
- Bakteri kaynaklı rezorpsiyon hipotezi
- Biyolojik genetik hipotezi
- Biyomekanik faktörler hipotezi.

Son yıllarda implantoloji dünyasının en popüler terimlerinden biri olan "Platform Switching" (Platform Değişimi) konsepti rastlantı sonucu Lazzaro ve Porter tarafından 13 yıllık radyolojik gözlemler sonucunda 2006 yılında implantoloji dünyasına kazandırılmıştır.⁴ Platform Değişimi konseptinde implant çevresi kemik rezorpsiyonunu engellemek için implantın platform çapından daha küçük çapta protetik bileşen kullanılır. Amaç implant-dayanak bağlantısını marjinal kristal kemikten uzaklaştırarak rezorpsiyonu önlemektir. Platform Değişimi konsepti son üç hipotez üzerine olmuştur.

Bakteri kaynaklı rezorpsiyon hipotezi:

Bu hipotez marjinal kemik kaybının primer nedeninin bakteri kontaminasyonu

olduğunu söyler. Doğal diş çevresindeki kemik kaybı bakteriyel kökenlidir, okluzal travma durumu kötüleştirebilir ancak tek başına belirleyici değildir.⁵ Dental implant çevresindeki bakteriyel flora doğal diş çevresindeki floraya çok benzemektedir bu nedenle marjinal kemik kaybının bakteriyel kaynaklı olduğunu söylemek mantıksız sayılmaz.⁶

Cerrahi sonrası yumuşak doku ile teması geçen dental implant çevresinde yapısal gingiva rejenerasyonu meydana gelir. Yapısal gingiva implant çevresini sıkı sıkı sararak bir tıkama bölgesi oluşturur ve ağız florasını implant çevresindeki dokulardan ayırır. Rejenerasyon olan bu epitelyum "serbest gingival marjin(SGM)"i oluşturur. SGM'nin implant çevresindeki kemiğe ağız florası yeterince koruyabilmesi için en az 4mm olması gerektiği rapor edilmiştir.⁷

Platform Değişimi konseptinde implant-dayanak birleşimi horizontal olarak içeriye marjinal kemikten uzaklaştırılır. Bu şekilde daha kalın bir bağlantı dokusu oluşturularak marjinal kemiğe muhtemel bakteri invazyonu engellenmeye çalışılır.^{8,9} Yapılan bir olgu sunumu çalışmasında yüklenmeden 2 ay sonra protetik nedenlerden dolayı çıkarılmış platform Değişimi konseptli implantlar incelenmiştir. İnceleme sonucunda yazar implant-dayanak ara yüzeyinin koronalinde çok küçük bir alanda(0.35 mm²) lenfosit ve plazma hücresi infiltrasyonuna rastlamıştır. Sert dokular incelendiğinde ise osteoklastik aktivite ve infraosseöz defektlere rastlanmamıştır.¹⁰ Yine bağlantı birleşim maddesi yüklenmeden 1 ay sonra protetik nedenlerden dolayı çıkarılmış platform Değişimi konseptli implantlar incelenmiştir, enflamatuar hücrelerinden yoksun sıklıklı yoğun fibröz bağlantı dokusu ve osteoklastik hücrelerin gözlenmediği kristal kemik gibi bulgular rapor edilmiştir.¹¹ Farklı çalışmalarda platform Değişimi konseptinin marjinal kristal kemik rezorpsiyonunu azalttığı ve yumuşak doku stabilitesini arttırdığı yönünde bulgular rapor edilmiş olsa da

çalı maların hepsinde dokuların kısa dönemli yanıtları de erlendirilmi tir.^{4,12-18} Bu çalı malar kar ıla tırmalı histolojik çalı malar de ildir. Nitekim, Becker et al. 2007 yılında yaptı ı hayvan çalı masında geleneksel ve platform de i imi konseptli implantların kemik resorpsiyonlarını kar ıla tırmı ve histolojik olarak anlamlı farklılık görülmedi ini bildirmi tir.¹⁹ Yine yapılan ba ka çalı malarda platform de i imi konseptli implantların geleneksel implantlardan farklı olmad ı rapor edilmi tir.^{20,21}

ki parçalı implant sistemlerinde implant ve dayanak ne kadar yakın temasta olursa olsun bir mikro bo luk meydana gelir.²² Bu mikro bo lu un bakteri akümüasyonu için uygun ortam olu turdu u ve bu mikro bo luk çevresinde daha fazla enflamasyon hücrelerine rastlandı ı farklı çalı malarda gösterilmi tir.²³⁻²⁵ Platform de i imi konseptli implant sistemlerinde dental implanların abutment ile birle im yeri marjinal kemikten 90⁰ lik bir açı yaparak uzakla ır. Bu ekilde yumu ak doku tıkaçı haricinde ikinci bir güvenlik mekanizması gibi marjinal kemi i bakterilerden koruyabilir. Yeterli kalınlıkta(4mm) yumu ak doku tıkamasının sa lanamadı ı vakalarda bu 90⁰ lik basamak marjinal kemi i kontaminasyondan koruyabilir.

Biyolojik geni lik hipotezi:

implant çevresindeki di eti cebi do al di çevresindeki di eti cebine birçok açıdan benzemektedir. Bu ikisi arasındaki en büyük fark di eti olu u tabanında görülür. Do al di te alveol kemi inin üzerinde yaklaşık 2.04 mm kalınlı ında hemidesmozam ve di eti fibrilleri aracılı ı ile di -di eti ba lantısını sa layan ve "Biyolojik geni lik" adı verilen bir bölge bulunur. Biyolojik geni lik di eti fibrilleri ve hemidesmosomların di ile direk ba lantı kurmasını sa layarak di eti olu u içerisindeki bakterilerin periodontal dokulara ulaşmasını engeller. Biyolojik geni lik her durumda korunur. Örne in yapılan bir kron restorasyonunun marjini biyolojik geni li e tecavüz ederse di

etrafındaki kemik resorbe olarak geri çekilir ve di eti fibrillerinin tekrar organize olabilmesi için yer açar.³

Do al di lerin çevresinde on bir farklı di eti fibrili bulunur ve bunların en az altı tanesi kök yüzeyini kaplayan sement içerisine nüfuz eder. Buna ek olarak periodontal fibrillerde alveol kemi i üzerinden sement içerisine girerek di kökü ile ba yapmaktadır. Dental implant çevresini saran SGM'de ise sadece iki farklı di eti fibrili bulunur. Periodontal fibriller gözlenmez. Ayrıca bu fibriller implantın içerisine girerek implanta ba lanmamaktadır.²⁶

Yumu ak doku cerrahisi sonrası implant yüklendi inde marjinal kemi in bir miktar geri çekilerek biyolojik geni li in oluşması için yer sa ladı ı ve implant-dayanak birle iminin biyolojik geni li i ihmal eden hatalı bir restorasyon gibi davrandı ı dü ünülmektedir.²⁷ marjinal kemik geri çekilerek implantı saran SGM'deki fibrillere implant boynuna sıkıca tutunabilmeleri için daha fazla yer, daha geni ba lantı bölgesi kazandırır. Bu kalın ba lantı bölgesi daha önce bahsedilen tıkama bölgesini olu turur. Platform de i imi konseptli implantlarda implant-dayanak birle imi horizontal olarak mediale ta ınır. Bu ta ıma sonucunda di eti fibrillerinin implanta ba lanaca ı yüzey artar. Geleneksel implant-dayanak ba lantısı ile kar ıla tırıldı ında vertikal olarak daha kısa mesafede daha fazla sayıda fibril implanta tutunarak daha iyi bir tıkama olu turur. Bu ekilde yeterli tıkama olu ması için gerekli mesafe azalmı olur ve marginal kemi in geri çekilmesine ihtiyaç duyulmaz.^{4,13,17,28} Ancak yapılan bir prospektif çalı mada geleneksel ve platform de i imi konseptli implantlar incelenmi , implantların biyolojik geni likleri arasında fark görülmedi i ancak yinede marjinal kemik seviyelerinin platform de i imi konseptli implantlarda istatistiki olarak daha fazla oldu u rapor edilmi tir.²⁹

Biyomekanik faktörler hipotezi:

Biyomekanik hipotez marjinal kemik kaybının büyük ölçüde kuvvet iletiminin büyüklüğü ve mekanizması tarafından kontrol edildiğini öne sürmektedir. Kemik, üzerine gelen yükün yarattığı gerilim-gerinim miktarına göre tepki gösterir. Gerilim(σ) herhangi bir malzemeye uygulanan kuvvetin malzemenin kesit alanına oranıdır($\sigma = F/A$). Gerinim(ϵ) ise gerilimin malzeme içerisinde meydana getirdiği boyutsal değişim miktarı olarak tanımlanır.³⁰

Kemik üzerine gelen mekanik yükler kemik miktarı, yoğunluğu ve mimarisi üzerine etkilidirler. Belirli bir seviyede kemik üzerine gelen gerilimler kemik yoğunluğunda artışa sebep olurken, bu seviyenin çok altında ve çok üzerindeki gerilimler ise kemik yoğunluğunda azalmaya, kuvvetin devamı halinde kemik resorpsiyonuna neden olurlar.^{31,32}

Dental implantlar saf titanyum(CPT) veya titanyum alaşımlarından üretilmektedirler. Dental implantların elastik modülü en sert kortikal kemikten bile neredeyse 5-10 kat daha fazladır. Elastik modülü birbirinden farklı iki malzeme arada herhangi bir ara malzeme olmadan birleştirildiğinde gerilimler bu malzemelerin ilk temas ettiği bölgede yoğunlaşırlar.³³ Bu stres yoğunluğu bölge, söz konusu dental implant ve kemik yoğunluğunda marjinal kemik bölgesi olmaktadır. Yapılan birçok çalışmada dental implanta gelen yüklerin boyun bölgesinde yoğunlaştığı bildirilmiştir.³⁴⁻³⁷ Implant boyun çevresinde yoğunlaşan bu streslerin neden olduğu gerilimler kemik yoğunluğunu devam ettirebileceği sınır değerleri(4000 mikrogerinim) aşarsa kemik kaybı meydana gelir.^{38,39}

Platform deşimi konseptli implantlarda dayanak çapı implant çapından küçüktür. Dayanak implant birleşimi kemikten yaklaşık 1mm kadar medialde, implantın merkezine yakın olarak gerçekleşir. Böyle bir birleşim tipi implantın lateral duvar kalınlığının artmasına neden olur. Lateral duvar

kalınlığının artması marjinal kemikte daha az gerilim oluşmasına neden olmaktadır.⁴⁰

Platform deşimi konseptli implant sistemlerinde implant dayanak birleşimi internal bağlantılıdır. Dayanaktan konik uzantısı implant içerisinde yine konik olarak hazırlanmış yuvasına yerleştirir. Bu konik bağlantının implantın üzerine gelen yükleri implantın apikaline doğru yayabildiği böylece biyomekanik olarak daha avantajlı olduğu rapor edilmiştir.⁴¹ Maeda platform deşimi konseptli implantların yük dağılımı paternini geleneksel bağlantılı implantlarla üç boyutlu sonlu elemanlar analizi kullanarak karşılaştırdığı bir çalışmada bildirmiştir. Çalışma sonucuna göre platform deşimi konseptli implantlar üzerine gelen yükleri kemik implant arayüzeyinden uzaklaştırır. Yükler dayanak ve dayanak vidasının olduğu bölgede yoğunlaşmaktadır.⁴²

SONUÇ

Platform deşimi konseptli implantlar, implant çevresi kemik kaybının kontrolünde geleneksel bağlantılı sistemlere göre avantajlı gibi görünmektedir. Ancak konu hakkında yapılan çalışmalar çok sınırlıdır ve daha uzun süreli çalışmalara gerek duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416.
2. Smith DE, Zarb GA. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *J Prosthet Dent* 1989;62(5):567-572.
3. Misch CE. Implant success or failure: clinical assessment. In: Misch CE. *Contemporary Implant Dentistry*. St Louis: Mosby, 1993:29-42.

4. 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.
5. Misch CE. Stres factors: influence on treatment planning. In: Misch CE. *Dental Implant Prosthetics*, 1st ed, Mosby, St. Louis Missouri, 2005:71-87.
6. Leonhardt A, Berglundh T, Ericsson I, Dahlen G. Putative periodontal pathogens on titanium implants and teeth in experimental gingivitis and periodontitis in beagle dogs. *Clin Oral Implants Res* 1992;3:112-119.
7. Glauser R, Schüpbach P, Gottlow J, Hämmerle CH. Periimplant soft tissue barrier at experimental one-piece mini-implants with different surface topography in humans: A light-microscopic overview and histometric analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7 Suppl 1:S44-51.
8. Sarment DP, Meraw SJ. Biological space adaptation to implant dimensions. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23(1):99-104.
9. Weiner S, Simon J, Ehrenberg DS, Zweig B, Ricci JL. The effects of laser microtextured collars upon crestal bone levels of dental implants. *Implant Dent* 2008;17(2):217-220.
10. Luongo R, Traini T, Guidone PC, Bianco G, Cocchetto R, Celletti R. Hard and soft tissue responses to the platform-switching technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28(6):551-557.
11. Degidi M, Iezzi G, Scarano A, Piattelli A. Immediately loaded titanium implant with a tissue-stabilizing/maintaining design ('beyond platform switch') retrieved from man after 4 weeks: a histological and histomorphometrical evaluation. A case report. *Clin Oral Implants Res* 2008;19(3):276-282.
12. Vela-Nebot X, Rodríguez-Ciurana X, Rodado-Alonso C, Segalà-Torres M. Benefits of an implant platform modification technique to reduce crestal bone resorption. *Implant Dent* 2006;15(3):313-320.
13. Canullo L, Rasperini G. Preservation of peri-implant soft and hard tissues using platform switching of implants placed in immediate extraction sockets: a proof-of-concept study with 12- to 36-month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(6):995-1000.
14. Prosper L, Redaelli S, Pasi M, Zarone F, Radaelli G, Gherlone EF. A randomized prospective multicenter trial evaluating the platform-switching technique for the prevention of postrestorative crestal bone loss. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(2):299-308.
15. Jung RE, Jones AA, Higginbottom FL, Wilson TG, Schoolfield J, Buser D, Hämmerle CH, Cochran DL. The influence of non-matching implant and abutment diameters on radiographic crestal bone levels in dogs. *J Periodontol* 2008;79(2):260-270.
16. Cochran DL, Bosshardt DD, Grize L, Higginbottom FL, Jones AA, Jung RE, Wieland M, Dard M. Bone response to loaded implants with

- non-matching implant-abutment diameters in the canine mandible. *J Periodontol* 2009;80(4):609-617.
17. Hürzeler M, Fickl S, Zuhr O, Wachtel HC. Peri-implant bone level around implants with platform-switched abutments: preliminary data from a prospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65(7 Suppl 1):33-39.
 18. Canullo L, Iurlaro G, Iannello G. Double-blind randomized controlled trial study on post-extraction immediately restored implants using the switching platform concept: soft tissue response. Preliminary report. *Clin Oral Implant Res* 2009;20:414-420.
 19. Becker J, Ferrari D, Herten M, Kirsch A, Schaer A, Schwarz F. Influence of platform switching on crestal bone changes at non-submerged titanium implants: a histomorphometrical study in dogs. *J Clin Periodontol* 2007;34(12):1089-1096.
 20. Danza M, Riccardo G, Carinci F. Bone platform switching: a retrospective study on the slope of reverse conical neck. *Quintessence Int.* 2010;41(1):35-40.
 21. Carinci F, Brunelli G, Danza M. Platform switching and bone platform switching. *J Oral Implantol* 2009;35(5):245-250.
 22. Coelho AL, Suzuki M, Dibart S, DA Silva N, Coelho PG. Cross-sectional analysis of the implant-abutment interface. *J Oral Rehabil* 2007;34(7):508-516.
 23. Brogginini N, McManus LM, Hermann JS, Medina R, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface. *J Dent Res.* 2006;85(5):473-478.
 24. Brogginini N, McManus LM, Hermann JS, Medina RU, Oates TW, Schenk RK, Buser D, Mellonig JT, Cochran DL. Persistent acute inflammation at the implant-abutment interface. *Dent Res* 2003;82(3):232-237.
 25. Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J, Klinge B. Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. *J Clin Periodontol* 1995;22(3):255-261.
 26. Newman M, Takei H, Carranza F, The Norman Periodontium, In:Caranza's Clinical Periodontology, 9th ed, WB Saunders Co. USA 2002:p15-58.
 27. 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.
 28. Canullo L, Pellegrini G, Allievi C, Trombelli L, Annibali S, Dellavia C. Soft tissues around long-term platform switching implant restorations: a histological human evaluation. Preliminary results. *J Clin Periodontol* 201;38(1):86-94.
 29. Trammell K, Geurs NC, O'Neal SJ, Liu PR, Haigh SJ, McNeal S, Kenealy JN, Reddy MS. A prospective, randomized, controlled comparison of platform-switched and matched-abutment implants in short-span partial denture situations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29(6):599-605.
 30. O'Brian WJ. Physical properties and Biocompatibility, In: Dental

- Materials and Their Selection, 3rd Ed, Istanbul: Quintessence publishing Co, Inc., 2000:12-22.
31. Frost HM. Bone "mass" and the "mechanostat": a proposal. *Anat Rec.* 1987;219(1):1-9.
 32. Carter DR, Fyhrie DP, Whalen RT. Trabecular bone density and loading history: regulation of connective tissue biology by mechanical energy. *J Biomech.* 1987;20(8):785-794.
 33. Cehreli M, Duyck J, De Cooman M, Puers R, Naert I. Implant design and interface force transfer. A photoelastic and strain-gauge analysis. *Clin Oral Implants Res* 2004;15(2):249-257.
 34. Canay S, Hersek N, Akpınar I, A ik Z. Comparison of stress distribution around vertical and angled implants with finite-element analysis. *Quintessence Int* 1996;27(9):591-598.
 35. Hoshaw SJ, Brunski JB, Cochran GVB. Mechanical loading of branemark implants affects interfacial bone modeling and remodeling. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:91-99.
 36. Hansson S. The implant neck: smooth or provided with retention elements. A biomechanical approach. *Clin Oral Implants Res* 1999;10(5):394-405.
 37. Hansson S. Implant-abutment interface: biomechanical study of flat top versus conical. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000;2(1):33-41.
 38. Rangert B, Sullivan R. Biomechanical principles, preventing overload induced by bending. *Nobelpharma News* 1993;7:4-5.
 39. Sahin S, Cehreli MC, Yalçın E. The influence of functional forces on the biomechanics of implant-supported prostheses--a review. *J Dent* 2002;30(7-8):271-282.
 40. Maeda Y, Satoh T, Sogo M. In vitro differences of stress concentrations for internal and external hex implant-abutment connections: a short communication. *J Oral Rehabil* 2006;33(1):75-78.
 41. Hansson S. A conical implant-abutment interface at the level of the marginal bone improves the distribution of stresses in the supporting bone. An axisymmetric finite element analysis. *Clin Oral Implants Res* 2003;14(3):286-293.
 42. Maeda Y, Miura J, Taki I, Sogo M. Biomechanical analysis on platform switching: is there any biomechanical rationale? *Clin Oral Implants Res* 2007;18(5):581-584.