



İMMEDİYAT İMPLANTASYONDA KEMİK KAYBI VE REJENERATİF YÖNTEMLER  
BONE LOSS AND REGENERATIVE METHODS IN IMMEDIATE IMPLANTATION

Cenker Zeki KOYUNCUOĞLU<sup>1</sup>, Emine ÇİFCİBAŞI<sup>2</sup>, Ferda PAMUK<sup>1</sup>, Mustafa TUNALI<sup>3</sup>, Mustafa AYDINBELGE<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji, İstanbul,*

<sup>2</sup>*İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, İstanbul,*

<sup>3</sup>*GATA Haydarpaşa Eğitim Araştırma Hastanesi, Dişhekimliği Bölümü, İstanbul*

<sup>4</sup>*Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti, Kayseri*

**ÖZ**

Diş çekiminden hemen sonra çekim boşluklarına implantların immediyat olarak yerleştirilmesinin hem hastalar hem de hekimler açısından bir çok avantajının olduğu ortaya konmuştur. Toplam tedavi süresinin ve cerrahi işlem sayısının azaltılmasının yanında implantın doğru pozisyon ve açı ile yerleştirilmesi sonucu ideal estetik sonuç elde edilmesi bu yöntemin önemli avantajlarıdır. Ancak, bu tedavi seçeneğinin dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar; çekim boşluğunun enfekte olmasıyla implantın kaybedilme riskinin artması, artı cerrahiler gerektirebilen hassas bir teknik olması, kemik morfolojisinin ideal yerleşim ve primer stabilizasyon açısından problem oluşturabilmesi, dişeti çekilmesi riskinin artması ve çekim sonrası kemiğin iyileşmesi sırasında ortaya çıkabilecek sonuçların tahmin edilememesi olarak belirtilmiştir. Bu derlemenin amacı daha başarılı ve daha estetik sonuçlar almak için immediyat implantasyon işlemlerinde başarıya etki eden faktörleri değerlendirmektir.

**Anahtar kelimeler:** İmmediyat implantasyon, alveol kemik kaybı, rejeneratif yöntemler

**GİRİŞ**

Diş implantları protetik amaçla çene kemiklerine cerrahi olarak yerleştirilen ve yüzeylerine kemiğin bağlanabildiği alloplastik maddelerdir. Işık mikroskopunda görüntülenen canlı kemik ile implant yüzeyi arasındaki doğrudan yapısal ve fonksiyonel bağlantıya osseointegrasyon denir ve ilk olarak Brånemark (1) tarafından 1977 yılında tanımlanmıştır. Brånemark tarafından önerilen orijinal protokole göre; implantların yerleştirilebilmesi için çekim boşluğunun iyileşmesi yaklaşık 6-12 ay beklenmeli ve implantların ikinci bir cerrahi işlemle yerleştirildikten sonra osseointegrasyonun oluşabilmesi için alt çenede 3 ay, üst çenede 6 ay yükleme yapılmadan beklenmelidir (2,3). Diş çekimini takiben çekim boşluklarına diş

Makale Geliş Tarihi : 24.06.2014

Makale Kabul Tarihi: 13.11.2015

**ABSTRACT**

Placement of immediate implants into fresh extraction sockets have a lot of advantages to both patients and clinicians. The main advantages of the immediate approach are reduced overall treatment time and the number of surgical procedures. In addition, this method provides an optimal implant position and angulation that results in a esthetic outcome. However, there are also some disadvantages of this approach: extraction socket infection leading to an increased risk of implant lost, technique sensitive extra surgery, difficulty in achieving ideal location and initial stabilization, the increased risk of gingival recession and unpredictable future bone healing results after tooth extraction. The aim of the present review is to assess the factors affecting success in immediate implantation procedure to get more successful and aesthetic results.

**Keywords:** Immediate implant, alveolar bone loss, regenerative procedures

implantlarının uygulanması; yani immediyat implantasyon kavramı ilk defa Schulte tarafından tanıtılmıştır (4). Diş çekimi ile aynı seansta yapılması nedeniyle toplam tedavi süresinin, cerrahi işlem sayısının ve hastanın dişsiz kalma süresinin azaltılması (5-7), implantın doğru pozisyon ve açı ile yerleştirilmesi sonucu ideal estetik sonuç elde edilmesi (6,8), alveol kemiğinin dikey boyutunun ve genişliğinin korunarak en uygun boydaki implantın yerleştirilebilmesi (9-11) immediyat implantasyonun avantajları olarak bildirilmiştir.

İmmediyat implantasyonun başarılı bir tedavi seçeneği oluşturduğunu bir çok çalışma ortaya konmuştur (12-14). Boticelli ve ark. (15) 18 hastada yaptıkları

**Corresponding Author:** Cenker Zeki Koyuncuoğlu  
İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,  
Periodontoloji, İstanbul, Türkiye

immediyat implantların 5 yıllık takibi sonucunda; radyografik olarak başlangıçtaki kemik seviyelerinin korunduğunu ve tüm implantların başarıyla ağızda kaldığını bildirmişlerdir. İmmediyat implantasyon ile iyileşmiş kemiğe implant uygulanmasının (46 hasta, 173 implant) 10 yıllık sonuçları retrospektif bir çalışma ile incelenmiş ve immediyat implantasyonun öngörülebilir bir tedavi olduğu bildirilmiştir (16). İmmediyat implantlar ile ilgili 1997 yılında yayınlanan derlemede çekim boşluklarına yerleştirilmiş implantların başarısının %93.9 ile %100 arasında değiştiği ve immediyat implantasyonun başarılı bir yöntem olduğu bildirilmiştir (6). Hämmerle ve ark. (17) immediyat implantasyon ile iyileşmiş kemiğe implant yapılmasını inceledikleri derleme çalışmasında; her iki yöntemle de yapılan implantların kısa dönemli sağkalım ve klinik başarılarının benzer olduğu bildirilmiştir. 2009 yılında yapılan bir derlemeye göre ise immediyat implantasyonun başarı oranının %95'in üstünde olduğu bildirilmiştir (18). İmmediyat implantasyonun başarılı bir tedavi seçeneği olduğuna dair çok sayıda çalışma (10,11,14,16) ve derleme (7,17,18,20) bulunmasına rağmen bu yöntemin dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar; kemik morfolojisinin implantın yerleştirilebilmesi ve primer stabilizasyonu açısından komplikasyon oluşturabilmesi, keratinize dişeti eksikliğinde yeterli yumuşak doku örtülmesinin elde edilememesi, dişeti çekilmesi riskinin artması (6,7,17,19), çekim boşluğunun enfekte olmasıyla implantın kaybedilme riskinin artması (21), artı cerrahiler gerektirebilen hassas bir teknik olması (17) ve çekim sonrası kemiğin iyileşmesi sırasında ortaya çıkabilecek sonuçların tahmin edilememesi (19) olarak belirtilmiştir.

### **İmmediyat İmplantasyon ve Kemik Kaybının Önlenmesi**

İmmediyat implantasyonun; diş çekimi sonrasında alveol kemiğinde oluşan dikey ve yatay kemik kaybını dolayısıyla kretin boyutlarında meydana gelen azalmayı önleyebileceği ileri sürülmüştür (9-11). Ancak, Covani ve ark. (22) immediyat implantasyon uyguladıkları hastalardaki bukkolingual yönde ortalama 10 mm olan kret genişliklerinin 4-6 ay sonra 8.1 mm'ye düştüğünü bildirmişlerdir. Araújo ve Lindhe (23) 5 köpeğin alt çene 3. ve 4. küçük azılarına hemiseksiyon işlemi uygulamış ve distal köklerini çekmişlerdir. Sağ alt çenedeki çekim boşluklarına immediyat olarak implantlar yerleştirilirken, sol alt çenedeki çekim boşlukları primer olarak kapatılarak iyileşmeye bırakılmıştır. Üç ay sonraki iyileşme incelendiğinde hem dişsiz hem de implantların yerleştirildiği bölgelerdeki alveol kemiğin bukkal kısmında kayıplarının 2 mm'den fazla olduğu gösterilmiştir. Araştırmacılar, socketin bukkal tarafında daha fazla kemik kaybı olmasının nedenini daha ince olan bukkal kemiğin içerisinde demet kemik (bundle bone) miktarının daha fazla olması ve demet kemiğin diş ile ilişkili bir yapı olması nedeniyle diş çekimi sonrası iyileşme safhasında ortadan kaybolması olarak ileri sürmüşlerdir. Bir sonraki yıl aynı grup benzer şekilde bir çalışma tasarlamış ve daha ince olan kemikte daha fazla rezorpsiyon ihtimali olduğunu bildirmişlerdir (24). Vignoletti ve ark. (25,26) da benzer

çalışma tasarımını kullanmış ve 2 ay sonra yapılan değerlendirmelerde daha dar olan 3. Küçük azı bölgesinde daha fazla kemik kaybı olduğunu bildirmişlerdir. Bu konu ile ilgili son yıllarda yapılmış çalışmaların (22-27) ortak sonucu; immediyat implantasyonun tek başına sert dokuda meydana gelen boyutsal değişimleri yani; alveol kemiğinde oluşan dikey ve yatay kemik kaybını önleyemediğini göstermektedir.

### **İmmediyat İmplantların Çevresinde Rejenerasyon Teknikleri**

İmmediyat implantasyon sırasında en sık karşılaşılan problem; çekim soketi ile implant arasında kalan boşluktur (defekt). En geniş yeri çekim socketinin kural kısmı (28) olan bu boşluğun kemikleşmesi ve bu bölgede ideal bir osseointegrasyon oluşması amacıyla; rezorbe olmayan membranlar (29) rezorbe olan membranlar (30), otojen kemik greftleri (31), sığır kaynaklı ksenogreft (SKK) (32,33), sentetik kemik greftleri (34), demineralize dondurulmuş-kurutulmuş kemik allogreftleri (DDKKA) (34) ve bunların çeşitli kombinasyonları (35) kullanılmıştır. Bu çalışmaların tümünde immediyat olarak yerleştirilen implantların etrafında kalan boşluklarda yapılan rejeneratif işlemler ile klinik olarak tam kemik dolumu sağlandığı bildirilmiştir. Bu konu ile ilgili yapılan derlemelerde (6,36) immediyat implantlar çevresinde uygulanan rejeneratif yöntemlerinin birbiri üzerine üstünlükleri bulunmadığı ve en iyi greft materyali üzerine bir ortak bir görüş oluşmadığı bildirilmiştir. İmmediyat implantların çevresindeki boşluklarda SKK ile rezorbe olabilen kollajen bir membran kullanımının etkinliğini bir hayvan çalışmasında değerlendirilmiş ve bu kombinasyonun implant çevresinde kemik rejenerasyonunu artırarak kemik-implant temasının daha kuralde kalmasını sağlasa da bukkal kemik rezorpsiyonunu engelleyemediğini bildirmiştir (37). Ayrıca, Chen ve Buser (18) yaptıkları derlemenin sonucunda immediyat implantlar çevresinde kemik greftlerinin kullanılmasının; yatay kemik erimelerini engellediği ancak bukkal kemiğin dikey erimelerini engelleyemediğini bildirmişlerdir.

Bariyer membranlar kullanılarak implantlar çevresinde yeni kemik oluşumu ve rejenerasyon elde edilmesi oldukça sıklıkla yararlanılan bir yöntemdir (38). Lazzara (39) rezorbe olmayan membranları yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu amacıyla immediyat implantlar etrafında ilk defa kullanmış ve osseointegrasyonun klinik ve radyografik olarak sağlandığını bildirmiştir. İmmediyat implantasyonda bariyer membranlar; tek başlarına ya da kemik greftleriyle birlikte uygulanmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (29,30,39). Ancak yıllar içerisinde kullanılan rezorbe olmayan bariyer membranların operasyon sonrası erken zamanlarda açığa çıkarak enfeksiyona ve istenilen kemik kazancının gerçekleşmemesine yol açması (40,41) araştırmacıları rejeneratif materyal kullanmadan ya da farklı rejeneratif materyaller ve teknikler kullanılarak bu boşlukları tedavi etmeye yönlendirmiştir.

Paolantonio ve ark. (42) 48 hastayı dahil ettikleri çalışmalarında; taze çekim boşluklarına membran ve greft kullanılmadan implant yapılması ile iyileşmiş kemiğe implant yapılmasını histolojik olarak karşılaştırmışlar-

dır. İyileşme başlıklarının yerleştirilmesi aşamasında birer implant histolojik inceleme amaçlı alınmış ve implant ile kemik arasındaki direkt temas yüzdesinin iki grup arasında benzer olduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak implant ile çekim boşluğunun kemik duvarı arasındaki mesafe 2 mm'den az ise herhangi bir rejeneratif işlem gerekmediği bildirilmiştir. İmplant çevresindeki çevresel defektlerdeki yeni kemik oluşumunu ve bu alandaki implant kemik teması derecesinin değerlendirildiği hayvan çalışmasının 4. ay sonuçlarına göre, defektlerdeki yeni oluşmuş kemik ile implant arasındaki kemik temasının yüksek ve kontrol grubuna benzer olduğu bulunmuştur (43). Jung ve ark. (44) implant çevresinde oluşturulan 1, 1.5 veya 2 mm genişliğindeki çevresel defektlere greft ya da membran uygulamadan oluşacak iyileşmeyi köpek alt çenelerini kullanarak karşılaştırmıştır. 2. ve 4. aylarda alınan örneklerin histomorfometrik incelenmesine göre, implant ile çekim soketinin kemik duvarı 2 mm'den küçük ise herhangi bir rejeneratif bir işlem gerekmediğini ileri sürülmüştür. Benzer tasarımı hazırlanmış bir hayvan çalışmasında ise klinik olarak tam kemik dolumu gözlenmesine rağmen kural 4 mm'lik bölgede yapılan histolojik incelemelerde implantların etrafındaki boşluk genişledikçe kemik-implant temasının azaldığı ve kemik-implant temasının en yüksek olduğu noktanın implantın apikaline doğru yer değiştirdiği bildirilmiştir (45). Abushahba ve ark. (46) köpek alt çenelerine yerleştirdiği implantların çevresinde 1.35 mm genişliğinde ve 5 mm derinliğinde çevresel defektler oluşturmuş ve bu boşluklara SKK veya otojen kemik yerleştirmiş ya da boş bırakmıştır. Kemik implant teması rejenerasyon miktarı açısından greft uygulanmış bölgeler lehine istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca greft uygulanmamış bölgelerdeki kemik defektlerinin genişliğinde azalma olsa dahi implantın yivleri arasındaki kemik miktarının daha az olduğu bildirilmiştir. Diğer çalışmalardan farklı olarak, Yoon ve ark. (47) ise köpek alt çenelerinde tasarladıkları çalışmalarında; implantların çevresinde 1,5 mm genişliğinde ve 2.5 mm (T1) ya da 5 mm (T2) derinliğinde boşlukları olacak şekilde implant yuvalarını hazırlanmışlardır. 12. haftada implantların boyun bölgesi ile osseointegrasyonun olduğu en kural nokta arasındaki mesafe; kontrol grubunda (0.59 mm), T1 grubunda (0.36 mm), T2 grubunda (2.52 mm) olarak bulunmuştur. Ayrıca test grubunda boşlukların derinliği azalsa da bıçak sırtı şeklinde defekt kaldığı belirtilmiştir. Araştırmacılar, implant çevresindeki 1.5 mm genişliğindeki boşluklarda derinliğin artmasının kemik-implant temasını boyun bölgesinde bozduğunu bildirmişlerdir.

#### **İmmediyat İmplantasyon ve Bukkal Kemik Kalınlığı**

İmmediyat implantların yerleştirileceği bölgelerin bukkal kemik kalınlığının önemli olduğu (26,48) ve alveol kemiğinin dikey seviyesinin korunması için bukkal kemik kalınlığının en az 2 mm olması gerektiğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (49,49). Üst çene ön bölgede çekim sonrası kalan kemik duvarlarının boyutları ile bu bölgeye immediyat implantların yapılması arasındaki ilişkinin 93 hastada değerlendirildiği bir çalışmada; incelenen ön bölge dişlerinin çekim sonrası bukkal kemik kalınlıklarının % 87'sinin  $\leq 1$  mm olduğunu ve sa-

dece % 3'ünün 2 mm civarında olduğunu bildirilmiştir (51). 101 hastada 202 sağlıklı üst çene santral kesici dişlerin kural 5 mm'lik bölümünün CBCT ile değerlendirilmesinde kural 1 mm'de % 0 ve kural 5 mm'de sadece % 2.5'unda kemik kalınlığının 2 mm veya daha fazla olduğunu bildirilmiştir (52). Son yıllarda bu konu ile ilgili yapılan tüm çalışmalarda (53-55) benzer sonuçlar elde edilmiş ve üst çene ön bölgede yapılan immediyat implantasyon işlemlerinde greftlemenin önemi vurgulanmıştır (51,55).

#### **İmmediyat İmplantasyon ve Flep Kaldırılması**

İmmediyat implantların flep kaldırılmadan yerleştirilmesinin, implantların çevresinde daha az bukkal kemik kaybına neden olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır (56,57). Ancak Araújo ve Lindhe (58) diş çekimlerde flep kaldırılmasının ya da kaldırılmamasının sert doku iyileşmesi üzerine etkilerini hayvan çalışmasında değerlendirmiş; her iki yöntemle de uzun dönemde elde edilen sonuçların benzer olduğu ve diş çekiminin alveol kretinde anlamlı değişikliklere neden olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, köpek alt çenelerinde flep kaldırılmasının immediyat implantasyona etkilerinin incelendiği diğer bir çalışmanın sonuçlarına göre flep kaldırılmamasının alveol kemiğinde gerçekleşen kemik rezorpsiyonu ve boyutsal değişiklikler üzerine olumlu etkisinin olmadığını bildirmiştir (59).

#### **İmmediyat İmplantasyon ve Farklı Rejeneratif Teknikler**

İmmediyat implantların çevresinde rejeneratif işlem yapılmaması halinde yetersiz kemik implant teması elde etme riski nedeniyle araştırmacılar farklı rejeneratif tekniklere yönelmişlerdir. Büyüme faktörleri kemik greftleriyle birlikte kullanılmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (60,61). Büyüme faktörleri ile elde edilmiş başarılı sonuçlara rağmen; yarılanma ömürlerinin kısa olması, hedef hücreler üzerine etkili olmayan salınım, etkilerinin doza bağlı olması ve yüksek fiyat gibi birçok dezavantajı bulunması klinik olarak kullanımının yaygınlaşmasını engellemiştir (62).

Son yıllarda büyüme faktörlerinin önemli bir kısmını içeren ve hastanın kendi kanından elde edilebilen ve yüksek oranda konsantre olmuş trombosit içeren; trombositten zengin plazmanın (TZP) yada trombositten zengin fibrinin (TZF) rejeneratif amaçlı tedavilerde kullanımı en çok incelenen konulardan biri olmuştur. TZP'nin immediyat implantların çevresinde kullanımı ile ilgili ilk araştırma sonuçlarına göre; TZP'nin yeni kemik oluşumunu ve tedavi başarısını arttırdığı bildirilmiştir (63,64). Basa ve ark. (65) 30 hastada alt çene azılar bölgesine 125 implantı immediyat olarak  $\beta$ -TKF/TZP kombinasyonunu ile split osteotomi tekniğini birlikte kullanarak yerleştirmişlerdir. 4 ay sonra implantlar başarılı bir şekilde yüklenmiş ve bu tekniğin TZP ile birlikte kullanılmasının, geleneksel olarak 6-9 ay süren iyileşme süresini yaklaşık 3-4 ay düşürdüğü bildirilmiştir. Sánchez ve ark. (66,67) ise implantlar etrafındaki boşluklara uygulanan DDKKA'ya TZP eklenmesinin kemik oluşumunu arttırıcı etkisinin az olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bu kombinasyonun, uygulama sonrası farklı zamanlarda bile radyografik olarak kemik mineral yoğunluğunu ve içeriğini istatis-

tiksel olarak anlamlı bir fark oluşturacak şekilde etkilemediği bildirilmiştir. You ve ark. (68) immediyat implantların çevresinde oluşan defektlerde, SKK'nın tek başına veya TZP ile birlikte uygulanmasının etkinliğini 4. ayda histomorfometrik inceleme ile değerlendirmiş; TZP kullanımını kemik-implant temasını azalttığını bildirmişlerdir. Ayrıca yeni oluşan kemik SKK grubunda implant yüzeyi ile temas halindeyken TZP+SKK grubunda ise implant yüzeyine paralel fibrilleri bulunan fibröz bir membran bulunduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak güncel literatürlerin ışığında TZP'nin immediyat implantlar çevresinde kullanımının başarısı hakkında kesin kaniya varılamamıştır. TZF immediyat implantlar çevresinde tek başına (69) veya greft materyali (70) ile birlikte kullanılmıştır. TZF uygulanan defektlerde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek yeni kemik oluşumu ve kemik implant teması olduğu bildirilmiştir (69). Ayrıca TZF ile greft materyalinin birlikte uygulanmasının implant çevresi defektlerde başarılı olduğu bildirilmiştir (70). Elde edilen başarılı sonuçlara rağmen bu çalışmaların hayvan çalışmaları olduğu ve başarının değerlendirilmesi için daha ileri çalışmalara ihtiyaç duyulduğu unutulmalıdır.

#### Sonuçlar

- İmmediyat implantasyonun doğru vaka seçiminde başarılı bir tedavi yöntemi olduğu birçok çalışma ile bildirilmiştir.
- İmmediyat implantlar çevresinde rejeneratif yöntemlerin kullanılmasının kemik dolumu açısından başarılı sonuçlar vermektedir. Ancak, bu yöntemler ile yatay kemik erimeleri önlenirse de bukkal kemiğin dikey erimelerinin engellenmediği bildirilmiştir.
- Flep kaldırılmamasının tek başına alveol kemiğinde gerçekleşen kemik rezorpsiyonu ve boyutsal değişiklikler üzerine olumlu etkisinin olmadığını bildirilmiştir.
- Özellikle üst çene ön bölgede yapılan immediyat implantasyon işlemlerinde, çekim boşluğunun bukkal duvarının ince olması nedeniyle greftlemenin önemi vurgulanmıştır.
- TZP ve TZF ile elde edilmiş başarılı sonuçlara rağmen bu çalışmaların hayvan çalışmaları olduğu ve başarının değerlendirilmesi için randomize ve kontrollü klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

#### KAYNAKLAR

1. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 1977;16:1-132.
2. Adell R, Lekholm U, Rockler B, et al. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10: 387-416.

3. Brånemark PI. Introduction to osseointegration. İçinde: Brånemark PI, Zarb G, Albrektsson T, editor. *Tissue-integrated prosthesis. Osseointegration in clinical dentistry*. Chicago, Berlin: Quintessence Publishing Co., 1985; pp. 11-76.
4. Schulte W, Heimke G. The Tübingen immediate implant. *Die Quintessenz* 1976; 27: 17-23.
5. Barzilay I. Immediate implants: their current status. *Int J Prosthodont* 1993; 6: 169-175.
6. Schwartz-Arad D, Chaushu G. The ways and wherefores of immediate placement of implants into fresh extraction sites: a literature review. *J Periodontol* 1997; 68: 915-923.
7. Bholia M, Neely AL, Kolhatkar S. Immediate Implant Placement: Clinical Decisions, Advantages, and Disadvantages. *J Prosthodont* 2008; 17: 576-581.
8. Werbitz MJ, Goldberg PV. The immediate implant: bone preservation and bone regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12: 206-217.
9. Watzek G, Haider R, Mensdorff-Pouilly N, et al. Immediate and delayed implantation for complete restoration of the jaw following extraction of all residual teeth: a retrospective study comparing different types of serial immediate implantation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10: 561-567.
10. Paolantonio M, Dolci M, Scarano A, et al. Immediate implantation in fresh extraction sockets. A controlled clinical and histological study in man. *J Periodontol* 2001; 72: 1560-1571.
11. Lindeboom JA, Tjiook Y, Kroon FH. Immediate placement of implants in periapical infected sites: a prospective randomized study in 50 patients. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101: 705-710.
12. Yukna RA. Clinical comparison of hydroxyapatite-coated titanium dental implants placed in fresh extraction sockets and healed sites. *J Periodontol* 1991; 62: 468-472.
13. Schwartz-Arad D, Chaushu G. Placement of implants into fresh extraction sites: 4 to 7 years retrospective evaluation of 95 immediate implants. *J Periodontol* 1997; 68: 1110-1116.
14. Covani U, Crespi R, Cornolini R, et al. Immediate implants supporting single crown restoration: a 4-year prospective study. *J Periodontol* 2004; 75: 982-988.
15. Botticelli D, Renzi A, Lindhe J, et al. Implants in fresh extraction sockets: a prospective 5-year follow-up clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19: 1226-1232.
16. Ormianer Z, Piek D, Livne S, et al. Retrospective clinical evaluation of tapered implants: 10-year follow-up of delayed and immediate placement of maxillary implants. *Implant Dent* 2012; 21: 350-356.
17. Hämmerle CH, Chen ST, et al. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 : 26-28.

18. Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24 : 186-217.
19. Chen ST, Beagle J, Jensen SS, et al. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding surgical techniques. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24: 272-278.
20. Koh RU, Rudek I, Wang HL. Immediate implant placement: positives and negatives. *Implant Dent*. 2010;19: 98-108.
21. Rosenquist B, Grenthe B. Immediate placement of implants into extraction sockets: implant survival. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 205-209.
22. Covani U, Bortolaia C, Barone A, et al. Buccolingual crestal bone changes after immediate and delayed implant placement. *J Periodontol* 2004; 75: 1605-1612.
23. Araújo MG, Sukekava F, Wennström JL, et al. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 645-652.
24. Araújo MG, Wennström JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17: 606-614.
25. Vignoletti F, Johansson C, Albrektsson T, et al. Early healing of implants placed into fresh extraction sockets: an experimental study in the beagle dog. *De novo bone formation. J Clin Periodontol* 2009; 36: 265-277.
26. Vignoletti F, de Sanctis M, Berglundh T, et al. Early healing of implants placed into fresh extraction sockets: an experimental study in the beagle dog. II: ridge alterations. *J Clin Periodontol* 2009; 36: 688-697.
27. Sanz M, Cecchinato D, Ferrus J et al. A prospective, randomized-controlled clinical trial to evaluate bone preservation using implants with different geometry placed into extraction sockets in the maxilla. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21: 13-21.
28. Akimoto K, Becker W, Persson R, et al. Evaluation of titanium implants placed into simulated extraction sockets: a study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 351-360.
29. Becker W, Dahlin C, Becker BE, et al. The use of e-PTFE barrier membranes for bone promotion around titanium implants placed into extraction sockets: a prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 31-40.
30. Cornelini R, Cangini F, Martuscelli G, et al. Deproteinized bovine bone and biodegradable barrier membranes to support healing following immediate placement of transmucosal implants: a short-term controlled clinical trial. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004; 24: 555-563.
31. Becker W, Becker BE, Polizzi G, et al. Autogenous bone grafting of bone defects adjacent to implants placed into immediate extraction sockets in patients: A prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 389-396.
32. Polyzois I, Renvert S, Bosshardt DD, et al. The effect of Bio-Oss on osseointegration of dental implants surrounded by circumferential bone defects of different dimensions: an experimental study in the dog. *Clin Oral Impl Res* 2007; 18: 304-310.
33. van Steenberghe D, Callens A, Geers L, et al. The clinical use of deproteinized bovine bone mineral on bone regeneration in conjunction with immediate implant installation. *Clin Oral Impl Res* 2000; 11: 210-216.
34. Spiekermann H, Donath K, Hassel TM, et al. Alloplastic Materials. In: Rateitschak, Wolf HF (eds), *Color Atlas of Dental Medicine, Implantology*. New York: Thieme Medical Publishers Inc., 1995; pp. 12.
35. Gelb DA. Immediate implant surgery: Three-year retrospective evaluation of 50 consecutive cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 388-399.
36. Esposito M, Grusovin MG, Coulthard P, et al. The efficacy of various bone augmentation procedures for dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21: 696-710.
37. Caneva M, Botticelli D, Pantani F, et al. Deproteinized bovine bone mineral in marginal defects at implants installed immediately into extraction sockets: an experimental study in dogs. *Clin Oral Impl Res* 2012; 23: 106-112.
38. El Helow K, El Askary Ael S. Regenerative barriers in immediate implant placement: a literature review. *Implant Dent* 2008; 17: 360-371.
39. Lazzara RJ. Immediate implant placement into extraction sites: surgical and restorative advantages. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989; 9: 332-343.
40. Kohal RJ, Mellas P, Hürzeler MB, et al. The effects of guided bone regeneration and grafting on implants placed into immediate extraction sockets. An experimental study in dogs. *J Periodontol* 1998; 69: 927-937.
41. Moses O, Pitaru S, Artzi Z, et al. Healing of dehiscence-type defects in implants placed together with different barrier membranes: a comparative clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16: 210-219.
42. Paolantonio M, Dolci M, Scarano A, et al. Immediate implantation in fresh extraction sockets. A controlled clinical and histological study in man. *J Periodontol* 2001; 72: 1560-1571.
43. Botticelli D, Berglundh T, Buser D, et al. The jumping distance revisited: An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14: 35-42.
44. Jung U-W, Kim C-S, Choi S-H, et al. Healing of surgically created circumferential gap around non-submerged-type implants in dogs: a histomorphometric study. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18: 171-178.
45. Akimoto K, Becker W, Persson R, et al. Evaluation of titanium implants placed into simulated extraction sockets: a study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 351-360.
46. Abushahba F, Renvert S, Polyzois I, et al. Effect of grafting materials on osseointegration of dental implants surrounded by circumferential bone

- defects. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19: 329-334.
47. Yoon HC, Choi JY, Jung UW, et al. Effects of different depths of gap on healing of surgically created coronal defects around implants in dogs: a pilot study. *J Periodontol* 2008; 79: 355-361.
  48. Araújo MG, Wennström JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17: 606-614.
  49. Buser D, Martin WC, Belser UC. *ITI Treatment Guide, Volume 1: Implant Therapy in the Esthetic Zone. Single-tooth Replacements.* Berlin: Quintessence Publishing Co Ltd 2006, pp. 11-21
  50. Qahash M, Susin C, Polimeni G, et al. Bone healing dynamics at buccal peri-implant sites. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19: 166-172.
  51. Huynh-Ba G, Pjetursson BE, Sanz M, et al. Analysis of the socket bone wall dimensions in the upper maxilla in relation to immediate implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21: 37-42.
  52. Nowzari H, Molayem S, Chiu CH, et al. Cone beam computed tomographic measurement of maxillary central incisors to determine prevalence of facial alveolar bone width  $\geq 2$  mm. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14: 595-602
  53. Braut V, Bornstein MM, Belser U, et al. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall - a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011; 31: 125-131.
  54. Ghassemian M, Nowzari H, Lajolo C, et al. The thickness of facial alveolar bone overlying healthy maxillary anterior teeth. *J Periodontol* 2012; 83: 187-197.
  55. Zekry A, Wang R, Chau AC, et al. Facial alveolar bone wall width - a cone-beam computed tomography study in Asians. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25: 194-206.
  56. Blanco J, Nunez V, Aracil L, et al. Ridge alterations following immediate implant placement in the dog: flap versus flapless surgery. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 640-648.
  57. Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, et al. Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 356-363.
  58. Araújo MG, Lindhe J. Ridge alterations following tooth extraction with and without flap elevation: an experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 545-549.
  59. Caneva M, Botticelli D, Salata LA, et al. Flap vs. "flapless" surgical approach at immediate implants: a histomorphometric study in dogs. *Clin Oral Impl Res* 2010; 21: 1314-1319.
  60. Lutz R, Park J, Felszeghy E, et al. Bone regeneration after topical BMP-2-gene delivery in circumferential peri-implant bone defects. *Clin Oral Impl Res* 2008; 19: 590-599.
  61. Meraw SJ, Reeve CM, Lohse CM, et al. Treatment of peri-implant defects with combination growth factor cement. *J Periodontol* 2000; 71: 8-13.
  62. Plachokova AS, van den Dolder J, Stoelinga PJ, et al. The bone regenerative effect of platelet-rich plasma in combination with an osteoconductive material in rat cranial defects. *Clin Oral Impl Res* 2006; 17: 305-311
  63. Kim SG, Chung CH, Kim YK, et al. Use of particulate dentin-plaster of paris combination with/without platelet-rich plasma in the treatment of bone defects around implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17: 86-94.
  64. Kim SG, Kim WK, Park JC, et al. A comparative study of osseointegration of avana implants in a demineralized freeze-dried bone alone or with platelet-rich plasma. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60: 1018-1025.
  65. Basa S, Varol A, Turker N. Alternative bone expansion technique for immediate placement of implants in the edentulous posterior mandibular ridge: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 554-558.
  66. Sánchez AR, Eckert SE, Sheridan PJ, et al. Influence of platelet-rich plasma added to xenogeneic bone grafts on bone mineral density associated with dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20: 526-532.
  67. Sánchez AR, Sheridan PJ, Eckert SE, et al. Regenerative potential of platelet-rich plasma added to xenogenic bone grafts in peri-implant defects: a histomorphometric analysis in dogs. *J Periodontol* 2005; 76: 1637-1644.
  68. You TM, Choi BH, Li J, et al. The effect of platelet-rich plasma on bone healing around implants placed in bone defects treated with Bio-Oss: a pilot study in the dog tibia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103: 8-12.
  69. Lee JW, Kim SG, Kim JY, et al. Restoration of a peri-implant defect by platelet-rich fibrin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 113: 459-463.
  70. Jang ES, Park JW, Kweon H, et al. Restoration of peri-implant defects in immediate implant installations by Choukroun platelet-rich fibrin and silk fibroin powder combination graft. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109: 831-836.