

Vertikal Kemik Ögumentasyonu

VERTICAL BONE AUGMENTATION

Dt. Tuba AYKAN^a

^aPeriodontoloji ABD, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, ANKARA

Özet

Dental implantlar modern diş hekimliğinde iyi bir tedavi seçeneği haline gelmiştir. Dental implantların yerleştirilebilmesi dişsiz bölgedeki kemik miktarına bağlıdır. Yetersiz kemik konturlarının varlığında implant yerleştirilmesinden önce yeterli kemik hacmi elde edebilmek için kemik *ögumentasyonu* yapılması gerekebilir. Klinik olarak vertikal kemik kayıplarının *ögumentasyonunda* hala zorluklarla karşılaşmaktadır. İdeal konumda implantların yerleştirilmesi için kemik hacmini arttırmak amacıyla çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Bu makalenin amacı implant yerleştirmesinden önce gerekli vertikal boyutu elde edebilmek için günümüzde kullanılan yöntemler, bu yöntemlerin başarıları ve oluşabilecek komplikasyonları değerlendirmektir.

Anahtar Kelimeler: Dental implant; osteogenez;
alveolar kret *ögumentasyonu*

Abstract

Dental implants has become an excellent treatment modality in modern era of dentistry. The placement of dental implants is based on the amount of alveolar bone present in the edentulous site. Insufficient alveolar contours may require bone augmentation procedures to restore an adequate bone volume before implant placement. The biggest surgical challenge clinically is to augment lost bone vertically. Several techniques have been developed to increase bone volume for ideal placement of dental implants. The purpose of this article is to review currently available techniques for achieving greater vertical dimension before implant placement, the success and potential complications of this techniques.

Key Words: Dental implants; osteogenesis;
alveolar ridge augmentation

Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2007, 13:107-113

Modern diş hekimliğinde kaybedilmiş dişlerin restorasyonunda dental implantlar en çok tercih edilen tedavi seçenekleri arasındadır.^{1,2} İleri periodontal hastalıklar, endodontik lezyonlar ve travma nedeniyle meydana gelen diş kayıplarından sonra ilk yıl içerisinde total kemik genişliğinde %25 oranında azalma meydana gelmektedir.^{3,4} Herhangi bir önlem alınmadığı takdirde kemik kaybı devam etmekte ve ilk 3 sene içerisinde kret hacminde ortalama %40-60 oranında azalma olmaktadır. Alveolar kret yüksekliği ve genişliğinin yetersiz

olduğu durumlarda, implantların uygun konumda yerleştirilmesi ve yapılan restorasyonların estetik olması için yeterli yumuşak doku desteğinin sağlanması amacıyla implant cerrahisinden önce kret *ögumentasyonuna* ihtiyaç duyulmaktadır.^{4,5} Bu nedenle çeşitli horizontal ve vertikal *ögumentasyon* teknikleri geliştirilmiştir. Horizontal kemik *ögumentasyonunun* sonuçları vertikal kemik *ögumentasyonuna* göre daha güvenilir düzeydedir. Horizontal kemik *ögumentasyonu* ile kret genişliğinde ortalama 3.5 mm, maksimum 7.1 mm kazanç sağlanabilmektedir.⁴ Bununla beraber vertikal kemik *ögumentasyonu* alanında hala bazı soru işaretleri bulunmaktadır. Vertikal yönde kemik kazancı elde etmek horizontal yönde kemik kazancı elde etmeye oranla daha zordur. Hastalar için vertikal kemik *ögumentasyon* alanında atravmatik, komplikasyon riski az fakat başarı oranı yüksek ve elde edilen kemik kazancının uzun dönem korunduğu

Geliş Tarihi/Received: 16.02.2007 Kabul Tarihi/Accepted: 27.03.2007

Yazışma Adresi/Correspondence: Dt. Tuba AYKAN
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Periodontoloji ABD, ANKARA
taykan@gazi.edu.tr

Copyright © 2007 by Türkiye Klinikleri

tedavi seçeneği bulunmamaktadır. Bu nedenle literatürde bu konuda çalışmalar hala devam etmektedir.

Günümüzde vertikal kemik ögmentasyonu sağlamak amacıyla kullanılan yöntemler şunlardır:

1. Monokortikal onley greftler
2. Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu tekniği (YKR)
-TIME tekniği
3. Distraksiyon osteogenezisi
4. Maksiller sinüs tabanı elevasyonu
5. Sandviç osteotomi (interpozisyonel greft uygulaması)

Monokortikal Onley Greftler

Kortikal ve kansellöz kemik içeren otojen kemik greftleri kullanılarak önemli miktarda kret kazancı elde edilebilmektedir. Membranöz ve endokondral kaynaklı greftlerin etkileri ve sonuçları ile ilgili tartışmalar günümüzde hala mevcuttur. Membranöz kemiğin endokondral kemiğe göre rezorbsiyona daha dirençli olduğu, membranöz greftler ile daha iyi bir iyileşme sağlanabileceği ve kazanılan kemik boyutunun stabilitesinin daha fazla olduğu gösterilmiştir.⁴ Mandibula gibi yüz iskeletinden elde edilen membranöz kemik, ilyak kemik gibi endokondral kemiğe oranla daha az rezorbe olmaktadır.⁶ Endokondral kaynaklı greftlerin iyileşme süresi genellikle 6-9 ay arasındayken membranöz greftlerin iyileşme süreleri daha hızlı damarlanmaları nedeniyle yaklaşık 4 aydır.³

Onley greftler intraoral ve ekstraoral bölgelerden elde edilebilmektedirler. İlyak bölgeden, tibia, fibula, skapula, kalvarya, maksiller tüber, mandibular retromolar, ramus ve simfiz bölgelerinden elde edilen otojen kemik greftleri kemik defektlerinin tedavisinde kullanılmıştır.^{5,7} Günümüzde implant cerrahisinde, lokalize kemik defektlerinin rekonstrüksiyonunda simfiz bölgesi ve ramusun bukkal tabakası primer donor bölgeler olarak kullanılmaktadır. Greftin alınacağı bölgeye karar verirken ögmentasyon gerektiren bölgenin boyutuna ve greftin kalınlığına dikkat edilmelidir. İntraoral bölgeden elde edilen kemik greftleri uy-

gun cerrahi teknikler ile yerleştirildiğinde kret genişliğinde 4-7 mm, vertikal kret yüksekliğinde ise 2-3 mm kazanç elde edilebilmektedir.⁴

-Ramustan elde edilen greftler

Ramus greftleri kortikal yapıdadır.⁸ Ramustan elde edilen greftlerin boyutu simfizden elde edilenlere oranla uzunluk olarak daha fazla fakat derinlik olarak daha azdır. Kalın greftler çapın arttırılması istenen dar bölgelerin ögmentasyonunda kullanılmaktadırlar. Mandibular ramustan yaklaşık 40 mm uzunluğunda ve 10-15 mm derinliğinde greft elde edilebilmektedir. Greftin kalınlığı inferior alveol kanalın eksternal oblik ridge yakınlığı ile sınırlı kalmaktadır. Kanal, bukkal korteksin 4 mm içerisinde yer almaktadır ve birinci moların distal kısmında kortikal tabakanın kalınlığının yaklaşık 3.5 mm olduğu tahmin edilmektedir. Ramustan elde edilen greftin kalınlığı yaklaşık olarak 3-5 mm, ortalama uzunluğu ise posterior sınırdaki 37.6 mm, anterior sınırdaki 33.17 mm'dir.⁴ Ramus bölgesi verici bölgede oluşabilecek kontur değişikliği ve postoperatif duyu değişikliklerinin az olması nedeniyle simfiz bölgesine göre daha avantajlıdır. Fakat ramus bölgesinde cerrahi yaklaşımın daha zor olması ve nörovasküler dalların yaralanma riskinin bulunması gibi dezavantajlar mevcuttur.⁷

-Simfizden elde edilen greftler

Simfiz bölgesinden elde edilen greftler kortikokansellöz yapıdadırlar.⁸ Simfizden ramusa oranla daha kalın fakat anatomik limitasyonlardan dolayı daha kısa greft elde edilebilmektedir. Mental foramen, anterior dişlerin apeksi ve mandibulanın alt sınırı greftin boyutunu sınırlandırmaktadır. Simfizden greft alınırken 5 kuralına dikkat edilmelidir. 5 kuralına göre osteotomiler:

1. Anterior dişlerin 5 mm apeksinden,
2. Mental foramenin 5 mm mezialinden ve
3. Mandibulanın alt sınırının 5 mm koronalinden yapılmalıdır.

Greftin alındığı bölgede iyileşme biomateriyallerle beraber absorbe olabilen membranların kullanılması ile kolaylaştırılabilir.

Simfiz bölgesinin; ulaşılabilirliğin kolay olması, yüksek konsantrasyonda osteoblast içermesi ve

alıcı bölgede kemik oluşumunu arttırması gibi avantajları bulunmaktadır. Verici bölgede dudak, çene ve anterior dişetinde duyu kaybı, anterior dişlerde uyuşukluk, dişlerde devitalite, vitalite kaybı nedeniyle renk değişikliği, konuşma ve beslenmede zorluk, çene konturunda değişiklik, postoperatif ağrı, şişlik, yara bölgesinin açığa çıkması ve enfeksiyon, hematoma, kemikte kırık meydana gelmesi ve kırık parçaların yer değiştirmesi gibi komplikasyonlar meydana gelebilmektedir.⁴

Onley blok kemik greftleri cerrahi sonrasında genellikle rezorbe olarak boyutsal değişiklik gösterebilmektedir. Onley greftlerde yaklaşık %25-47 oranında kemik rezorbsiyonu meydana gelebilmekte ve ortalama kemik kazancı 5 mm'den az olabilmektedir.⁹

Intraoral kemik greftleri kullanılarak ögmentasyon yapılan bölgelere yerleştirilen implantların marjinal kısmında minimal kemik kaybı meydana geldiği ve bu implantların %96.9 oranında başarılı oldukları saptanmıştır.¹⁰ Onley greftlerle ögmentasyon yapıldıktan sonra mandibulaya yerleştirilen implantların 10 yıl sonra başarı oranı %89-97 iken maksillada bu oran %49-74 olarak bulunmuştur.¹¹

Otojen greftlere alternatif olarak alloplastik, allojenik ve ksenogrefik çeşitli kemik greft materyalleri geliştirilmiştir. Allojenik blok kemik greftleri kullanılan vakalarda bu materyallerin güvenli ve etkili olduğu, üstelik bu bölgelere implant yerleştirildiğinde fonksiyonel rejeneratif kemik oluştuğu gösterilmiştir. Bununla birlikte blok formunda allojen greft materyallerinin hiçbirisi kemik oluşumu ve iyileşme üzerine otojen blok greftleri kadar etkili değildir.⁵

Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu

Mandibular onley greftlerin ikinci bir cerrahi operasyon alanı gerektirmesi, operasyon süresini uzatması, ögmentasyon sonrasında rezorbsiyon olabilmesi, implant yerleştirilmesinden sonra periimplant kemik kaybı oluşabilmesi gibi dezavantajlarının bulunması nedeniyle vertikal kemik ögmentasyonunda alternatif olarak yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu tekniği (YKR) araştırılmıştır.¹²

Sadece kemik rejenerasyonu istendiğinde yönlendirilmiş doku rejenerasyonu prensiplerinin uygulanması, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu olarak adlandırılmaktadır. Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu tekniğinde, fiziksel bariyerlerden faydalanarak oluşturulan boşlukta yeni kemik hücrelerinin çoğaltılması hedeflenmektedir. Bu teknik periimplant defektlerin tedavisinde ve alveol kret deformitelerinin düzeltilmesinde başarılı olarak kullanılmaktadır.¹ Fakat genellikle horizontal ve vertikal kemik defektlerin kombine olarak bulunduğu küçük boyuttaki defektlerin tedavisinde endikedir.¹² Tek diş eksikliği gibi dişsiz alanın dar olduğu bölgelerde otojen kemik grefti ile bariyer membranların beraber kullanılması etkilidir. YKR ile kret genişliğinde 1.5-5.5 mm artış olabilmektedir.⁴ Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonunda fiziksel bariyer olarak rezorbe olabilen membranlar ve rezorbe olmayan e-PTFE membranlar, tek başına veya otojen greftler, allogreftler, alloplastik materyaller ile beraber farklı şekillerde başarıyla uygulanmıştır.¹

YKR oldukça güvenilir bir teknik olarak görülmesine rağmen enfeksiyon, abse ve membranın açığa çıkması gibi komplikasyonlar gelişebilir ve bu da ögmentasyon sonucunda meydana gelecek rejenerasyonu etkileyebilir.¹²

TIME tekniği: Rezorbe olmayan e-PTFE membranlara alternatif olarak titanyum meshler (Ti-mesh) geliştirilmiştir. Ti-meshler ilk olarak Boyne tarafından geniş kemik defektlerinin rekonsrüksiyonunda kullanılmış, daha sonraki yıllarda dişsiz maksiller kemik kretlerinin rekonsrüksiyonunda Ti-meshlerden yararlanılmıştır.¹³ Von arx ve ark. kret ögmentasyonu için spesifik olarak dizayn edilen titanyum meshlerle beraber otojen kemik greftinin kullanılması ile karakterize TIME tekniğini geliştirmişlerdir. İmplant yerleştirilmeden önce veya implant yerleştirilmesi sırasında uygulanan lokalize alveolar kret ögmentasyonu ile başarılı sonuçlar elde etmişlerdir.^{8,14}

Titanyum mikromesh ile beraber otojen kemik greftleri kullanıldığında 4-7 mm vertikal kazanç elde edilmiş ve mesh açığa çıktığında major bir komplikasyon gözlenmemiştir.⁸ Titanyum mikromeshlerin lokalize alveolar kret ögmen-

tasyonunda otojen kemik grefti ve Bio-oss karışımı ile kombine olarak uygulanmasından 6 ay sonra vertikal boyutta 2.65 mm artış sağlanmıştır.¹⁵

TIME tekniğinin rehabilitasyon için gereken sürenin az olması, yumuşak doku ve mesh açığa çıktığında major komplikasyonlar görülmemesi, nörovasküler dallara ve sinüse zarar verme riskinin veya fraktür riskinin düşük olması, kret genişliğinde azalma ile beraber gözlenen vertikal kret yetersizliğinde uygulanabilmesi gibi avantajları bulunmaktadır.⁸

Distraksiyon Osteogenezisi

Distraksiyon osteogenezisi ortopedi alanında uzun kemiklerin uzatılması için 100 yıldır kullanılmaktadır¹⁶ ve vertikal olarak atrofik alveol kretin düzeltilmesinde günümüzde kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. Distraksiyon osteogenezisi 4 safha içermektedir. Bunlar:

1. Osteotomi safhası
2. Latent period safhası
3. Distraksiyon safhası
4. Konsolidasyon safhasıdır.

Osteotomi safhası distraksiyon apareyinin yerleştirilmesi ve bölgede kemiğin birbirinden ayrılmasını içerir. Latent period safhası cerrahiden sonraki 7 gündür ve bu dönemde tamir kallusu oluşmaktadır.^{4,17} Distraksiyon safhasında ise kemik komponentleri arasında günde 1 mm ayrılma gerçekleşir. Konsolidasyon safhası olan son safhada kemik tabakaları arasındaki köprü rejenere olan kemik ile dolmaktadır. Konsolidasyon safhasının süresi tabakalar arasındaki boşluğun büyüklüğüne bağlıdır. Her 1 mm alan için 5 gün gereklidir. Bununla beraber bazı veriler kan damarlarının yoğunluğu ve yeni kemik oluşumu arasında pozitif bir ilişki olduğunu saptamış, günde 0.5 mm distraksiyon oranı ile distraksiyon aralığında osteogenezin daha hızlı meydana geldiği ve 0.5 mm distraksiyon oranının daha yararlı olduğunu göstermiştir. Amir ve ark., insanlarda günde 0.5 mm uygulanarak oluşturulan 10 mm'lik distraksiyon aralığının minimum 10 hafta gibi bir sürede iyileştiğini göstermişlerdir.¹⁶

Deneysel çalışmalar distraksiyon osteogenezisi ile vertikal boyutun 9 mm'ye kadar arttırılabileceğini ve histolojik değerlendirmelerde bölgede sağlıklı vital kemiğin rejenerasyonunun mevcut olduğunu göstermiştir.⁴ Klinik çalışmalarda ise mandibulada distraksiyon osteogenezisi ile alveol kemik yüksekliğinde 5-15 mm kemik kazancı sağlanabileceği saptanmıştır.⁹

Son zamanlarda yayınlanan sistematik bir makalede distraksiyon osteogenezisi ile 20 ay süresinde vertikal yükseklikte elde edilen ortalama kemik kazancının 7.45 mm olduğu ve bu bölgelere yerleştirilen implantların başarı oranının %96.5 olduğu gösterilmiştir.¹⁸

YKR, distraksiyon osteogenezisi ile karşılaştırıldığında elde edilen kemik kazancının devamlılığı, implantların başarı oranı ve protetik yükleme sonrasında periimplant kemik kaybı oluşumu açısından distraksiyon osteogenezisinin uzun dönem prognozunun daha iyi olduğu görülmüştür.¹²

Distraksiyon osteogenezisinin kemik transplantasyonu gerektirmemesi, morbiteyi azaltması, enfeksiyon riskinin düşük olması, çevre yumuşak dokuların devamlı uzaması sırasında yaranın açığa çıkma ve kemiğin ekspoz olma riskinin az olması gibi avantajları vardır.¹² Bununla beraber bazal kemik fraktürü, transport kemik fraktürü, distraktörün kırılması, fiksasyon vidası kaybı, bileşik olmayan prematür konsolidasyon ve transport segmentin linguale pozisyonlanması gibi yaygın komplikasyonlarla karşılaşılabilir.⁹

Maksiller Sinüs Tabanı Elevasyonu

Diş kaybından sonra maksiller sinüsün periostu osteoklastik aktivite göstermekte ve kemik kaybı meydana gelmektedir.¹⁹ Kret atrofisi ve sinüs pnemonizasyonu sonucunda posterior maksillada vertikal kemik boyutunun yetersiz olduğu durumlarda uygulanan sinüs tabanı elevasyonu, implant öncesi uygulanan güvenilir bir yöntemdir.^{11,20} Günümüzde sinüs elevasyonu için kullanılan iki ana yöntem lateral antrostomi ve krestal yaklaşımdır.²

Lateral antrostomi: Bu teknikte sinüsün lateral duvarında yer alan kemik kapak şeklinde kaldırılarak sinüs membranının altına kemik greft

materyalleri yerleştirilerek maksiller kemik yüksekliği arttırılmaktadır.^{2,21}

Lateral antrostomi tekniğinde implantlar tek aşamada veya iki aşamada yerleştirilebilir:

1. İki aşamalı lateral yaklaşım : İki aşamalı cerrahi yaklaşımda sinüs elevasyonu ve ögmentasyonundan 6-18 ay sonra implantlar yerleştirilmektedir. Bu yöntem sinüs tabanı ve kemik kreti arasındaki mesafenin 4 mm'den az olduğu durumlarda kullanılmaktadır.

2. Tek aşamalı lateral yaklaşım : Sinüs elevasyonu ve ögmentasyonun yapıldığı seansta implantlar yerleştirilmektedir. Tek aşamalı lateral yaklaşım 4-6 mm kemik yüksekliği bulunan vakalarda endikedir.

Krestal yaklaşım (osteotom tekniği) : Summers 1994 yılında krestal yaklaşımı ortaya koymuştur. Bu yaklaşımda artan boyutlarda osteotomlar sırayla kullanılarak kemik lateral ve apikal yönde sıkıştırılmaktadır. En geniş osteotom kullanıldıktan sonra çeşitli greft materyalleri eklenebilir. Krestal yaklaşımda sinüs tabanının lokal ögmentasyonu yapıldığı seansta implantlar yerleştirilmektedir. Kemik yüksekliğinin 5-6 mm'den fazla olduğu durumlarda endikedir.^{2,19} Krestal yaklaşımın en büyük avantajı konservatif bir yöntem olması, daha az otojen greft materyali gerektirmesi ve primer stabilizeyi sağlayacak maksiller kemik yoğunluğunu arttırmasıdır. Dezavantajı ise kemik yüksekliğinin 6 mm'den az olduğu durumlarda implant stabilitesinin elde edilememesidir.²

Literatürde sinüs tabanının elevasyonunda greft materyali olarak otojen greftler, allogreftler, beta trikalsiyumfosfat, hidroksiapatit, ksenogreftler tek başına veya kombine olarak kullanılmıştır. Alloplastik materyaller yeni kemik oluşumunu %16-31 oranında arttırırken ksenogreftlerle %15-51 oranında yeni kemik oluşumu gözlenmiştir. Otojen kemik greftleri tek başına uygulandığında implantların başarı oranı %86 iken otojen kemik greftleri ile allogreftler birlikte uygulandıklarında başarı oranı %79'a düşmüştür. Bu nedenle rezidüel maksiller kemiği az olan hastalarda otojen kemik greftleri tercih edilmelidir.¹¹ Bununla beraber mandibuler ramus bölgesi, sinüs tabanı elevasyonu

için ideal bir bölge değildir çünkü sadece kortikal tabaka içermektedir.⁸

Lateral yaklaşım krestal yaklaşıma göre daha invaziv bir tekniktir ve komplikasyon gelişme olasılığı daha fazladır. Schwartz-Arad ve ark. cerrahi komplikasyonların implant başarısını fazla etkilemediğini ortaya koymuşlardır.²² Krestal yaklaşımın uygulaması lateral yaklaşıma göre daha kolaydır. Bununla beraber bu yöntem uygulanırken dikkat edilmelidir çünkü görüş yetersizliğinin az olması nedeniyle sinüs membranı perforo olabilir.¹⁹

Sinüs operasyonlarından sonra maksiller sinüzit, mukozal yaralanma, postoperatif şişlik meydana gelebilir. Bu da mukosiliar bariyer fonksiyonunu ve temizleme sisteminin etkinliğini azaltabilir.²⁰

Sandviç Osteotomi (İnterpozisyonel Greft Uygulaması)

Bu yöntem maksilla ve mandibulada dental arkın herhangi bir bölgesinde uygulanabilmekle beraber en çok maksiller anterior bölgede endikedir. Sandviç osteotomi 3-8 mm gibi orta derecede atrofi bulunan bölgelerde vertikal hareket gerekliliğinde kullanılır.^{23,24} Bu teknikte alveol segment hareket ettirilerek istenen vertikal yükseklikte fikse edilmektedir. Kaldırılan parça periostal kan desteği devam ettiği için boyut olarak sabit kalmaktadır.²⁵ Anterior maksilla bölgesinde maksimum 5 mm vertikal hareket yapılabilir. Segmentin 5 mm'den fazla yer değiştirmesi periostun sağladığı kan desteğini azaltmakta, segmentin palatinala kaymasına ve estetiğin bozulmasına neden olmaktadır.²³

İnterpozisyonel greft tekniği blok greft yöntemine göre cerrahi uygulanan bölgenin daha küçük olması nedeniyle boyut olarak daha az flep kaldırıldığından daha basit bir işlemdir. Bu yöntemde iatrojenik sinir yaralanma riski mevcuttur. Posterior mandibulada uygulanabilmesi için sinirin yukarısında en az 4 mm kemik bulunması gerekmektedir. Mandibulada posterior bölgede orta derecede atrofi olan vakalarda bu teknik ile stabil alveolar yükseklik ve kabul edilebilir osteointegrasyon sağlanmıştır. Bu teknik blok kemik greftleri ve yönlendirilmiş doku rejenerasyonuna alternatif olarak kullanılabilir.²⁴

Vertikal Kemik Ögmentasyonu İçin Yeni Teknikler

Vertikal kemik ögmentasyonunda komplikasyon riski olmadan hiçbir tedavi seçeneği bulunmadığından alternatif tedavi seçenekleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu seçeneklerden bir tanesi büyüme faktörlerinin kullanımınıdır. Büyüme faktörleri, uyarıcı faktörler, kemik morfogenetik proteinler ve osteojenik proteinlerin kullanımı kemik greftinin kanlanması, sertleşmesine, birleşmesine ve daha kısa zamanda fonksiyonel olmasına yardımcı olmaktadır.⁷ Simion ve ark., köpeklerde mandibulada aşırı kret kaybı varlığında deproteinize blok kemik grefti ile rekombinant insan trombosit kaynaklı büyüme faktörünü bariyer membran kullanmadan uygulamış ve sonuçta kombine kullanımın önemli miktarda yeni kemik oluşumunu arttırdığını bulmuşlardır.²⁵ Yine insanlarda ksenogreftlerle kombine olarak rhBMP-2 uygulandığında kemik maturasyonunun ve greftin kemiğe bağlanması arttığı saptanmıştır.²⁶

Son zamanlarda sinüs tabanı elevasyonuna alternatif olarak trefayn osteotomi yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemde sinüsün lateral duvarına çeşitli çaplarda trefayn frezlerle pencere açılmaktadır. Trefayn osteotomi yönteminin, operasyon süresinin kısa olması, osteotominin daha belirgin yapılabilmesi, sinüsün anatomisi ve boyutuna uygun olan trefayn frez çapının seçilebilmesi ve kemik segmentinin kendisinin bariyer membran görevi görmesi nedeniyle ek bir bariyer membrana ihtiyaç duyulmaması gibi avantajları vardır.²¹

Sonuç olarak atrofik kret varlığında dental implant cerrahisi öncesinde vertikal kemik kazancı elde etmek için bütün bu teknikler komplikasyon riskleri göz önünde bulundurularak kullanılabilir. Tedavi şekline karar verilirken ögmentasyon yapılması gereken kemik miktarı, hastanın beklentisi, sosyoekonomik durumu, onamı, ve hekimin deneyimine dikkat edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Simion M, Dahlin C, Rocchietta I, Stavropoulos A, Sanchez R, Karring T: Vertical ridge augmentation with guided bone regeneration in association with dental implants: An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 18: 86, 2007
2. Woo I, Le BT: Maxillary sinus floor elevation: Review of anatomy and two techniques. *Implant Dent* 13: 28, 2004
3. Eratalay K, Demiralp B, Akincibay H, Tozum TF: Localized edentulous ridge augmentation with upside down osteotomy prior to implant placement. *Dent Traumatol* 20: 300, 2004
4. Bernstein S, Cooke J, Fotek P, Wang HL: Vertical bone augmentation: where are we now? *Implant Dent* 15: 219 2006
5. Petrunaro PS, Amar S: Localized ridge augmentation with allogenic block grafts prior to implant placement: case reports and histologic evaluations. *Implant Dent* 14: 139, 2005
6. Zins JE, Whitaker LA: Membranous versus endochondral bone: Implications for craniofacial reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 72: 778, 1983
7. Balaji SM: Management of deficient anterior maxillary alveolus with mandibular parasymphiseal bone graft for implants. *Implant Dent* 11: 363, 2002
8. Rocuzzo M, Ramieri G, Spada MC, Bianchi SD, Berrone S: Vertical alveolar ridge augmentation by means of a titanium mesh and autogenous bone grafts. *Clin Oral Implants Res* 15: 73, 2004
9. Enislidis G, Fock N, Millesi-Schobel G, Klug C, Wittwer G, Yorit K, et al. Analysis of complications following alveolar distraction osteogenesis and implant placement in the partially edentulous mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 100: 25, 2005
10. Levin L, Nitzan D, Schwartz-Arad D: Success of dental implants placed in intraoral block Bone grafts. *J Periodontol* 78: 18, 2007
11. Reinert S, König S, Bremerich A, Eufinger H, Krimmel M: Stability of bone grafting and placement of implants in the severely atrophic maxilla. *Br J Oral Maxillofac Surg* 41: 249, 2003
12. Chiapasco M, Consolo U, Bianchi A, Ronchi P: Alveolar distraction osteogenesis for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a multicenter prospective study on humans. *Int J Oral Maxillofac Implants* 19: 399, 2004
13. Boyne PJ, Cole MD, Stringer D, Shafiqat JP: A technique for osseous restoration of deficient edentulous maxillary ridges. *J Oral Maxillofac Surg* 43: 87, 1985
14. von Arx T, Kurt B: Implant placement and simultaneous ridge augmentation using autogenous bone and a micro titanium mesh: A prospective clinical study with 20 implants. *Clin Oral Implants Res* 10: 24, 1999
15. Proussaefs P, Lozada J. Use of titanium mesh for staged localized alveolar ridge augmentation: Clinical and histologic-histomorphometric evaluation. *J Oral Implantol* 32: 237, 1999
16. Amir LR, Becking AG, Jovanovic A, Perdijk FB, Everts V, Bronckers AL: Vertical distraction osteogenesis in the human mandible: A prospective morphometric study. *Clin Oral Implants Res* 17: 417, 2006
17. Özeç İ, Öztürk M: Distraksiyon Osteogenezi. *Cumhuriyet Üniv Diş Hek Derg* 3: 47, 2000
18. Fiorellini JP, Nevins ML: Localized ridge augmentation/preservation. A systematic review. *Ann Periodontol* 8: 321, 2003

19. Khatiblou FA. Sinus floor augmentation and simultaneous implant placement, part I: the 1-stage approach. *J Oral Implantol* 31: 205, 2005
20. Timmenga NM, Raghoobar GM, van Weissenbruch R, Vissink A: Maxillary sinus floor elevation surgery. A clinical, radiographic and endoscopic evaluation. *Clin Oral Implants Res* 14: 322, 2003
21. Emtiaz S, Carames JM, Pragosa A: An alternative sinus floor elevation procedure: Trepine osteotomy. *Implant Dent* 15: 171, 2006
22. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolev E. The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival. *J Periodontol* 75: 511, 2004
23. Jensen OT, Kuhlke L, Bedard JF, White D: Alveolar segmental sandwich osteotomy for anterior maxillary vertical augmentation prior to implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 64: 290, 2006 Erratum in: *J Oral Maxillofac Surg* 64: 997, 2006
24. Jensen OT: Alveolar segmental "sandwich" osteotomies for posterior edentulous mandibular sites for dental implants. *J Oral Maxillofac Surg* 64: 471, 2006
25. Simion M, Rocchietta I, Kim D, Nevins M, Fiorellini J: Vertical ridge augmentation by means of deproteinized bovine bone block and recombinant human platelet-derived growth factor-BB: A histologic study in a dog model. *Int J Periodontics Restorative Dent* 26: 415, 2006
26. Jung RE, Glauser R, Scharer P, Hammerle CH, Sailer HF, Weber FE: Effect of rhBMP-2 on guided bone regeneration in humans. *Clin Oral Implants Res* 14: 556, 2003