



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AĞIZ, DIŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**FARKLI SİNÜS MEMBRANI ELEVASYON
TEKNİKLERİNİN YENİ KEMİK
OLUŞUMUNA ETKİSİNİN KONİK IŞINLI
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Nuray YILMAZ ALTINTAŞ

DOKTORA TEZİ

Doç. Dr. Figen ÇİZMECİ ŞENEL

TRABZON – 2012

ONAY

Bu tez Yüksek Lisans/Doktora Tezi Standartlarına Uygun Bulunmuştur.

Doç. Dr. Figen ÇİZMECİ ŞENEL

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı

Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Nuray YILMAZ ALTINTAŞ'ın hazırladığı "Farklı sinüs membranı elevasyon tekniklerinin yeni kemik oluşumuna etkisinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi" başlıklı tez KTÜ Lisansüstü Eğitim - Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca kapsam ve bilimsel kalite yönünden değerlendirilerek Yüksek Lisans/Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman Doç. Dr. Figen ÇİZMECİ ŞENEL

Yüksek Lisans/Doktora Sınavı Jüri Üyeleri

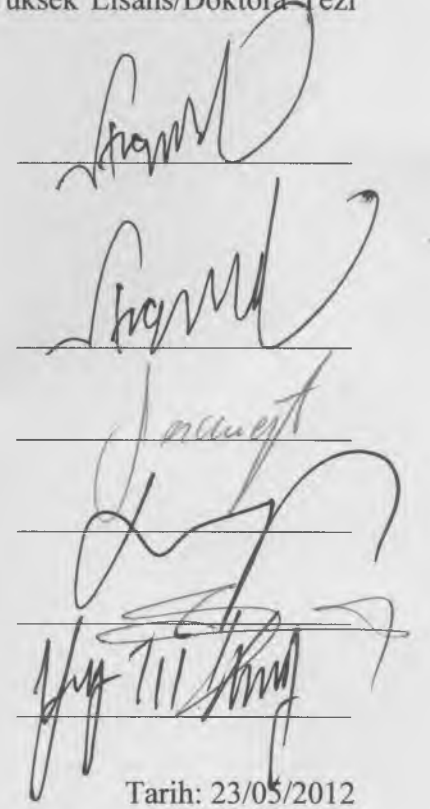
Doç. Dr. Figen ÇİZMECİ ŞENEL

Doç.Dr. Umut SARAÇOĞLU TEKİN

Doç.Dr. Esra BALTACIOĞLU

Yrd.Doç.Dr. Saadettin KAYIPMAZ

Yrd.Doç.Dr. T.Yavuz KORKMAZ



Tarih: 23/05/2012

Bu tez KTÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/....../.... tarih ve ... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Prof. Dr. Ahmet KALKAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının KTÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzu standartlarına uygun olarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

07/05/12

Nuray YILMAZ ALTINTAŞ

İthaf

*Bu doktora tezimi, benim bu günlere gelmem için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan ve
her zaman yanımda olan sevgili annem' e ve babam' a ithaf ediyorum*

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimime başladığım günden başlayarak, tez çalışmamın hazırlanmasına kadar geçen süreçte değerli katkılarından ve desteğinden dolayı Anabilim Dalı başkanım ve danışmanım Sayın Doç. Dr. Figen ÇİZMECİ ŞENEL' e,

Çalışmanın yönlendirilmesinde katkılarda bulunan ve aynı zamanda tez izleme jüri üyesi olan hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Saadettin KAYIPMAZ' a,

Çalışma sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesindeki katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Gamze ÇAN' a,

Doktora öğrenimim boyunca gösterdikleri anlayış ve destek için Karadeniz Teknik Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı hocalarıma, asistan arkadaşlarıma ve klinik çalışanlarına,

Bu projeyi destekleyerek gerekli maddi olanakları sağlayan Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne,

Tüm bu süreçte benden desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili arkadaşlarım, Arş. Gör. Tülay ÇAKMAK AKGÜNDÜZ' e, Arş. Gör. Senem Tuğra DÖNMEZ'e ,

Bugünlere gelmemde maddi ve manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim sevgili aileme,

Hayatıma girdiği andan itibaren sevgisini ve desteğini her zaman hissettiğim sevgili eşim Subutay Han ALTINTAŞ'a,

Teşekkür Ederim

Arş. Gör. Nuray YILMAZ ALTINTAŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İç kapak sayfası	
KABUL VE ONAY	
BEYAN	
İTHAF	
TEŞEKKÜR	
SİMGELER, KISALTMALAR VE FORMÜLLER DİZİNİ	v
1. ÖZET	1
2. SUMMARY	3
3. GİRİŞ VE AMAÇ	5
4. GENEL BİLGİLER	7
4.1. Kemik Dokusu	7
4.1.1. Kemik Matriksi	7
4.1.1.1. Kemiğin Organik Matriksi	7
4.1.1.2. Kemiğin İnorganik Matriksi	7
4.1.2. Periosteum ve Endosteum	8
4.1.3. Kemik Hücreleri	8
4.1.3.1. Osteoprogenitör Hücreler	8
4.1.3.2. Osteoblastlar	9
4.1.3.3. Osteositler	9
4.1.3.4. Osteoklastlar	10
4.1.4. Kemik Oluşumu (Osteogenezis)	10
4.1.5. Kemik Tipleri	11
4.1.5.1. Örgü Kemik	11
4.1.5.2. Kortikal Kemik	11
4.1.5.3. Spongios Kemik	11
4.1.6. Kemik İyileşmesi	12
4.2. Alveolar Kemik	13
4.2.1. Alveol Kemiğin Sınıflandırılması	14
4.2.1.1. Alveol Kemiğin Kemik Kalitesi Açısından Sınıflandırılması	14
4.2.1.2. Alveol Kemiğin Kemik Miktarı Açısından Sınıflandırılması	15

4.3. Maksiller Sinüs	16
4.3.1. Maksiller Sinüsün Embriyolojisi	17
4.3.2. Maksiller Sinüsün Anatomisi	17
4.3.3. Maksiller Sinüsün Histolojisi	19
4.3.4. Maksiller Sinüsün Pnömatizasyonu	19
4.4. Maksiller Posterior Bölgede Dental İmplant Tedavisi	20
4.4.1. Dental İmplantların Osseointegrasyonu	20
4.5. Maksiller Sinüs Augmentasyonu	22
4.5.1 Maksiller Sinüs Augmentasyonu Öncesi Değerlendirme	23
4.5.2. Maksiller Sinüs Augmentasyonu Endikasyonları	24
4.5.3. Maksiller Sinüs Augmentasyonunun Kontraendikasyonları	24
4.5.4. Maksiller Sinüs Augmentasyonu Risk Faktörleri	25
4.5.5. Maksiller Sinüs Augmentasyonu Teknikleri	25
4.5.5.1. Lateral Pencere Yaklaşım Tekniği (Konvansiyonel Teknik)	25
4.5.5.2. Osteotom Tekniği ile Sinüs Tabanı Elevasyonu	28
4.5.6. Maksiller Sinüs Augmentasyonlarının Komplikasyonları	30
4.6. Kemik Greftleri	31
4.6.1. Otojenik Kemik Greftleri	32
4.6.2. Allojenik Kemik Greftleri (Homojen Kemik Greftleri)	34
4.6.3. Ksenojenik Kemik Greftleri (Heterojen Kemik Greftleri)	36
4.6.4. Alloplastik Kemik Greftleri	36
4.6.5. Kemik Greftlerinin İyileşme Mekanizmaları	38
4.7. Membranlar	38
4.7.1. Rezorbe Olmayan Membranlar	38
4.7.2. Rezorbe Olabilen Membranlar	39
4.7.3. Maksiller Sinüs Augmentasyonunda Membran Kullanımı	39
4.8. Greft Materyali Kullanılmadan Maksiller Sinüs Tabanı Yükseltmesi	40
4.9. Radyolojik İnceleme	41
4.9.1. Bilgisayarlı Tomografi	42
4.9.2. Konik Işın BT (Cone Beam Bilgisayarlı Tomografi)	42
4.10. Dansitometrik Analiz	44
5. GEREÇ VE YÖNTEM	47

5.1. Cerrahi Prosedür	48
5.2. Radyografik Değerlendirme	52
5.3. Verilerin İstatistiksel Analizi	59
6. BULGULAR	61
6.1. Klinik Bulgular	61
6.2. Radyolojik Bulgular	62
7. TARTIŞMA VE SONUÇ	72
8. SONUÇLAR	95
9. KAYNAKLAR	97
10. EKLER	111
10.1. EK 1. Hasta Aydınlatılmış Bilgi Formu Örneği	111
10.2. EK 2. Hasta Takip Formu	114
11. ETİK KURULU ONAYI	116
12. ÖZGEÇMİŞ	117

KISALTMALAR, SİMGELER VE FORMÜLLER

Kısaltmalar

RKY	Rezidüel Kemik Yüksekliği
BMP	Bone Morfogenic Protein
HIV	Human Immunodeficiency Virus
CJD	Creutzfeldt-Jakob Hastalığı
HA	Hidroksiapatit Kristalleri
β-TCP	Beta Trikalsiyum Fosfat
BT	Bilgisayarlı Tomografi
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
US	Ultrasonografi
DR	Digital Radyografi
RG	Radyonüklid Görüntüleme
SPA	Single Foton Absorbsiyometri
DPA	Dual Foton Absorbsiyometri
SXA	Single Enerji X-Ray Absorbsiyometri
DEXA	Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometri
HU	Hounsfield Unit
SPSS	Statistical Package for Social Science
PO	Postoperatif
V	Vestibül Bölge
P	Palatinal Bölge
K	Kontrol Bölge
PRP	Plateletten Zengin Plazma

Formüller

NaOH	Sodyum Hidroksit
H₂O₂	Hidrojen Peroksit

ÖZET

Farklı Sinüs Membranı Elevasyon Tekniklerinin Yeni Kemik Oluşumuna Etkisinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi İle Değerlendirilmesi

Maksiler sinüs tabanı augmentasyonunda kullanılan greft materyalleri ile ilgili klinik ve deneysel birçok çalışma mevcuttur. Son dönemlerde yapılan çalışmalarda greft materyali kullanılmadan sadece sinüs membranının elevasyonu ile ilgili yeni kemik oluşumu rapor edilmektedir.

Bu çalışmada greft materyali kullanılmadan yapılan maksiller sinüs augmentasyonu sonrası yeni kemik oluşumunun değerlendirilmesi; oluşan kemiğin greft kullanılarak yapılan maksiller sinüs augmentasyonlarında elde edilen kemiğin densitesi ile karşılaştırılması ve bu iki farklı teknikte implantların apekslerinde oluşan kemiğin varlığının araştırılması amaçlanmıştır.

Dental implant yerleştirilmesi amacıyla kliniğimize müracaat eden ve maksilla posterior bölgelerinde bu işlem için yeterli kemik bulunmaması sebebi ile sinüs membranının elevasyonu operasyonuna ihtiyacı olan 14 hasta çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışmada iki farklı yöntemin karşılaştırılması amaçlanmıştır. İlk grupta greft kullanılmadan sadece sinüs membranı eleve edilerek 7 hastada 12 adet dental implant yerleştirilmiştir. İkinci grupta ise sinüs membranının elevasyonunu takiben ilgili bölge greft kullanılarak doldurulmuş ve 7 hastada 12 adet dental implant yerleştirilmiştir. Preoperatif, postoperatif 1. hafta, 3 ve 6. aylarda alınan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (konik ışınlı BT) görüntüleri yardımıyla her iki gruptaki kemik iyileşmeleri karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen veriler ışığında greft kullanılmadan uygulanan maksiller sinüs membranının elevasyonu ile yerleştirilen dental implantların çevresinde greft kullanılan grupta olduğu gibi yeni kemik oluşumu gözlenmiştir. Gruplar arasında preoperatif, postoperatif 1. hafta ve 3. ayda yeni oluşan kemiğin densite değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Postoperatif 6. ayda greft kullanılmayan grupta yerleştirilen implantların vestibül bölgesinde Hounsfield Unit (HU) değerleri ortalama 254.91; palatinal bölgede ise 211.27 olarak belirlenmiştir. Greft kullanılan grupta ise vestibül bölgede 16.25; palatinalde ise -135.08 olarak ölçülmüş ve greft kullanılmayan grubun 6. ay densite değerlerinin greft kullanılan gruba

oranla istatistiksel olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Ayrıca greft kullanılmayan grupta, dental implantların apeks bölgelerinde kemik oluşmadığı, greft kullanılan grubun postoperatif 3. ay radyolojik değerlendirilmelerinde, yerleştirilen 12 implantın 5'inde; 6. ayda ise 3'ünde yeni kemiğin oluştuğu belirlenmiş ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Sonuç olarak greft kullanılmadan maksiller sinüs membranı elevasyonu yapılan grupta, greft kullanılan grupla aynı şekilde kemik oluşumunun gözleendiğı, oluşan kemiğin 6. ayda densite açısından daha üstün olduğu tespit edilmiş ve bu tekniğin de rutin klinik uygulamalarda kullanılabilecek bir yöntem olduğu görülmüştür.

Anahtar sözcükler: maksiller sinüs tabanı augmentasyonu, dental implant, allogreft, kemik densitesi, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi

SUMMARY

The Evaluation of Bone Formation with Different Surgical Techniques for Maxillary Sinus Floor Augmentation with Cone Beam Computerized Tomography

There are many clinical and experimental studies of graft materials used in sinus floor elevation procedures. Recently, there have been reports of bone formation using the sinus floor elevation technique, which involves elevating the maxillary sinus membrane without adjunctive grafting materials.

The aim of this study was to investigate new bone formation in the maxillary sinus after sinus membrane elevation without bone graft, to compare the density of new bone formation in maxillary sinus augmentation with grafts and to examine bone formation at the apex of implants with these two different maxillary sinus floor elevation techniques.

Fourteen patients referred to our clinic for dental implant treatment in the posterior maxilla with sinus floor augmentation due to a lack of residual bone height were included. Our aim was to compare two different techniques. Sinus membrane elevation and 12 dental implant installations were performed without bone graft in 7 patients, while sinus augmentation with bone graft and 12 dental implants were performed in the other 7 patients. New bone formation and density was evaluated using cone beam computerized tomography performed preoperatively, and at 1 week and 3 and 6 months postoperatively.

After sinus membrane elevation, new bone formation was determined in both the non-grafted and grafted groups. There were no statistical differences between the groups in terms of new bone density in the sinus either preoperatively or at 1 week or 3 months postoperatively. At 6 months postoperatively the mean bone HU value around the dental implants in the non-grafted group was 254.91 on the vestibule side and 211.27 on the palatal side. In the grafted group mean HU was 16.25 on the vestibule side and -135.08 on the palatal side. The density of new bone after sinus membrane elevation without graft material was higher than that in the grafted sinus group. In addition, no bone formation around the implant apex was observed in the non-grafted group, while bone was detected in the grafted sinus in 6 of (the) 10 implants at 3 months

postoperatively and 4 of (the) 10 implants at 6 months postoperatively, although these differences were not significant.

In conclusion, new bone formation after sinus membrane elevation without graft was similar to that in the graft group, and the density values were higher than in the graft material group. The technique is therefore one that can be used in clinical practice.

Keywords: allograft, bone density, dental implants, maxillary sinus floor augmentation, cone beam computerized tomography

3. GİRİŞ ve AMAÇ

Günümüzde kaybedilmiş fonksiyon ve estetiğin geri kazandırılmasında kemik içi dental implantların kısmi veya tam dişsiz hastalarda kullanımı her geçen gün artmaktadır. Maksiller posterior bölgede maksiller sinüsün pnömatizasyonunun artması, alveolar kemiğin rezorpsiyonu ve düşük kemik yoğunluğu dental implant uygulamalarında zorluklara neden olmaktadır. Bu nedenle dental implantların maksiller posterior bölgeye yerleştirilebilmeleri için sinüs tabanında cerrahi bir işlemle mevcut kemik yüksekliğinin artırılması gerekmektedir. Maksiller sinüs membranı elevasyonu ile maksiller posterior bölgede greft materyali kullanarak yetersiz kemik yüksekliğinin artırılması sağlanır (1).

Maksiller sinüs augmentasyonu tekniği ilk olarak 1960'larda Boyne tarafından tanımlanmış ve konvansiyonel protetik tedavi için uygulanmıştır (2). Tatum ise lateral pencere tekniğini geliştirmiş, Boyne ve James ise ilk defa dental implantların yerleştirilebilmesi için otojen greft kullanarak sinüs tabanının yükseltilmesi yapmışlardır (3).

Lateral pencere yaklaşımı, maksiller sinüs membranı elevasyonunda yerleştirilen dental implantların primer stabilizasyonunun sağlanabildiği şartlarda en sık kullanılan tekniktir. Lateral pencere metodu için birçok teknik detay ve klinik uygulama literatürde yer almıştır. Teknik; lateral sinüs duvarında bir pencere hazırlanarak, Schnederian membranının elevasyonu sonrası oluşturulan boşluğun greft materyaliyle doldurulması olarak özetlenebilir (4). Uzun yıllardır sinüs augmentasyonunda farklı greft materyalleri kullanılmış ve sinüs membranının elevasyonu sonrası kullanılan greft materyalleri ile değişik miktar ve kalitede yeni kemik oluşumu rapor edilmiştir. Osteojenik, osteokondüktif ve osteoindüktif özelliklere sahip olan otojen greftler sinüs augmentasyonunda altın standart olarak kabul edilse de ekstra donör saha ve genel anestezi gereksinimi, yüksek maliyet ve greftin hızlı rezorpsiyon göstermesi gibi dezavantajları nedeniyle sinüs augmentasyonunda kullanımı sorgulanmaktadır (5).

Allogreftler, farklı genotipe sahip aynı türden farklı bireylerden elde edilen greft materyalleridir. Otojen greftlerdeki sınırlamalar allogreftlerin kullanımını gündeme getirmiştir. Otogreftlere göre, uygulama kolaylığı ve ikinci bir operasyon bölgesinde ihtiyaç göstermemeleri gibi avantajları vardır. Ayrıca otogreftlerdeki gibi miktar sınırlamasına gerek yoktur. Kadavralardan elde edilen kemik dokusunun immünolojik

komplasyonları ve hastalık taşıma potansiyellerini ortadan kaldırmak için hazırlanmalarında kullanılan son teknikler dondurma, dondurup kurutma gibi kriyobiyolojik metodlar, solventte dehidratasyon ya da radyasyona tabi tutmadır. Allojen kemik greftlerinden olan solventlerle dehidrate edilmiş greftler, aseton gibi solventlerle ve ilave güçlü alkalilerle dehidrate edilerek ve mevcut olabilecek virüsler elimine edilmektedir. Bu işlemlerin tamamlanmasından sonra, greftin mineral içeriği korunmakta ve doğal kemiğin pörözitesine benzer bir kemik yapısı oluşmaktadır. Yapılan çalışmalarda bu tip greft materyalleri ile yapılan maksiller sinüs augmentasyonlarında başarılı sonuçlar elde edildiği rapor edilmiştir (6).

Son yıllarda yapılan klinik ve deneysel çalışmalarda, herhangi bir greft materyali kullanılmadan yapılan sinüs membranı elevasyonu ile maksiller sinüste dental implantlar çevresinde yeni kemik oluşumu bildirilmiştir (7,8). Bu yöntemle elde edilen yeni kemiğin oluşum nedeni hala tam olarak ortaya konulamamıştır, sinüsün kemik duvarlarından kaynaklanan mezenşimal hücrelerin ve membranın osteojenik kapasitesinin yeni kemik oluşumunda etkili olduğu düşünülmektedir (9).

Çalışmamızın amacı; greft kullanılmadan yapılacak sinüs membranı elevasyonu sonrası yeni kemik oluşumun tespit etmektir. Ayrıca, literatürde dental implant tedavisi için önemli bir yere sahip olan yeni kemiğin kalitesinin kıyaslandığı densitometrik değerlendirmeler mevcut değildir. Bu nedenle çalışmamızda greft kullanılarak ve kullanılmadan yapılan sinüs membranı elevasyonu sonrası elde edilen kemiğin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile kemik densite değerlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Klinikte rutin olarak uygulanan sinüs membranı allogreft kullanılarak yapılan elevasyon yöntemi ile greft materyali kullanmadan yapılan elevasyon yöntemlerinin karşılaştırılarak daha az maliyetli ve daha kaliteli bir kemik yapısı elde edilmesi ile literatüre katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Çalışmamız Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu, KTÜ Klinik Uygulamalar Yerel Etik Kurulu ve KTÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

4. GENEL BİLGİLER

4.1 KEMİK DOKUSU

Kemik dokusu yapısında bulundurduğu farklı hücrelerin ve ara maddenin üzerine organik ve inorganik tuzların çökeldiği ve bu sayede sağlamlık, esneklik gibi fiziksel özellikler kazanmış olan ileri derecede özelleşmiş bir bağ dokusudur (10). Kemik dokunun 3 önemli fonksiyonu vardır;

1. Mekanik fonksiyon: İskelet kaslarının tendonlarına yapışma yeri sağlaması ve bu kasların kontraksiyonu ile oluşan kuvvetlerin vücut hareketlerine yönlendirilmesi.
2. Koruyucu fonksiyon: Kranium ve toraks boşluğundaki iç organların ve diğer yumuşak dokuların korunması. Kemik iliğini barındırarak kan elemanlarının oluşumuna uygun ortam hazırlaması.
3. Metabolik fonksiyon: Kalsiyum, fosfat ve diğer iyonların depolanması; bu iyonların vücut sıvılarındaki homeostazının sağlanması.

4.1.1.Kemik Matriksi

Kemik matriksi iki temel ögeden oluşmuştur. Bunlardan birisi organik matriks, diğeri inorganik matrikstir. Kemiğin %30-35'ini ise organik bileşenler, %60-65'ini inorganik bileşenler oluşturur. Erişkin memelilerde, organik bileşenlerin %95'i kollojendir (11).

4.1.1.1.Kemiğin Organik Matriksi

Kemiğin organik matriksi %90-95 kollojen liflerden, geri kalanı ana madde denilen jelatinöz bir ortamdan oluşmaktadır. Kollojen lifler başlıca kemiğin kuvvet çizgileri boyunca uzanır. Bu lifler kemiğe kuvvetli bir gerilme direnci sağlar. Organik kemik matriksinin temel yapısal birimini oluşturan kollojeni çoğunlukla tip I, daha az miktarda tip V kollojendir. Çok sert olmasına karşın, kemiklerin kolay kırılmasına engel olan ögeler, bu kollojen fibrillerdir. Kollojen fibriller, hidroksiapatit kristallerinin birikmesi için organik çerçeve görevi görür. Ana madde, hücre dışı sıvı ile proteoglikanlardan, özellikle kondroidin sülfat ve hyaluronik asitten oluşur (12).

4.1.1.2. Kemiğin İnorganik Matriksi

Kemik dokusuna inorganik maddeler sertlik kazandırır. İnorganik maddelerin başında %85'lik bir oranla kalsiyum fosfat gelir. Bunu %10'luk bir oranla kalsiyum karbonat takip eder. Ayrıca az miktarda olmak üzere kalsiyum florit, magnezyum florit,

magnezyum hidroksit ve magnezyum sülfat bileşikleri bulunur. Bundan başka sitrat iyonları ve karbonat iyonları da yer alır.

Kalsiyum ve fosfat, hidroksiapatit kristalleri şeklindedir ve kemik kollojenlerinin yanında amorf madde ile birlikte içiçe organize olmuşlardır. Hidroksiapatit kristallerinin kemikteki önemi, kollojenlerle beraber kemik sertliğini ve dayanıklılığını sağlamasıdır (12).

4.1.2. Periosteum ve Endosteum

Kemiğin iç ve dış yüzeyleri, kemiği oluşturan hücrelerden ve bağ dokusundan oluşan tabakalarla örtülüdür. Dış yüzeydeki tabaka periosteum, iç tabakaya ise endosteum adı verilir.

Periosteumun dış tabakası kollojen lifler ve fibroblastlardan oluşmuştur. Demetler halinde periostal kollojen liflerden oluşan Sharpey lifleri, matriks içine girerek periostu kemiğe bağlar. Hücreden daha zengin olan periosteumun iç tabakası; osteojenik tabaka, bölünüp farklılaşarak osteoblastları oluşturabilme potansiyeline sahip olan, yassı hücrelerden yana zengindir. Bu hücreler kemiğin büyümesi ve onarımında başlıca rol oynarlar.

Endosteum, kemiğin içindeki bütün boşlukları örter ve tek kat yassı osteoprogenitor hücreler ile çok az miktarda bağ dokusundan oluşur. Bu yüzden endosteum periosteumdan oldukça incedir

Periosteum ve endosteumun temel işlevleri, kemik dokusunun beslenebilmesi, büyüebilmesi ve onarım için gerekli olan yeni osteoblastları kesintisiz olarak sağlamaktır (13,14).

4.1.3. Kemik hücreleri

4.1.3.1. Osteoprogenitör hücreler

Rezorbe olmayan tüm kemik yüzeylerinde mevcuttur. İkincil (sekonder) kemiğin dış yüzünü örten periostun derin tabakası ile, internal meduller yüzeyleri örten endosteum tabakasında, ayrıca bu kemiklerin içerdikleri Havers ve Volkmann kanallarının örtüsünde ve büyüyen kemiklerin metafizindeki kıkırdak matriksin trabeküllerinde bulunurlar. İnaktif durumda bulunduklarında morfolojik olarak tanımlanmaları güçtür. Ancak kemik onarımı gibi kemik yapımının uyarıldığı durumlarda hem sayıca artmaları hem de kemik yapıcı hücrelere dönüşmeleriyle ayırt edilebilirler (15).

Kemiğin normal büyümesi sırasında aktif olan bu hücreler erişkinlerde inaktif durumdadır. Ancak kemik yaralanması gibi durumlarda aktive olarak mitozla çoğalırlar ve çoğalan bu hücrelerin bir bölümü kemiği oluşturan osteoblastlara dönüşür. Kemik yapımı(osteogenez) durduğunda da osteoblastlar osteoprogenitör hücrelere dönüşebilirler (15).

4.1.3.2. Osteoblastlar

Kemik yapımından sorumlu hücrelerdir ve kemik onarımı esnasında çok sayıda bulunurlar (16,17). Kemiğe güç ve dayanıklılığını kazandıran “osteoit” adlı organik matriksi salgırlar. Sentez aşamasında olup olmamalarına göre morfolojik görünimleri değişir. Kemikleşme bölgelerinde ve gelişmekte olan kemiklerin periostunun kemiğe temas eden derin bölgelerinde bulunurlar. Yüksek seviyede alkalen fosfataz aktivitesi göstermeleri nedeniyle kemik matriksinde kalsiyum depolanmasını osteoblastların düzenlediği düşünülmektedir. Osteoblastlar kemik matriksinin organik kısmını salgırlar. Kollojen fibrilleri, proteoglikanlar, glikozaminoglikan ve glikoproteinleri içeren bu organik maddeye osteoit adı verilir. Osteoblastlar salgıladıkları bu osteoit içerisinde gömülü kalırlar. Yeni aktif kemik oluşumu durduğunda osteoblastların aktiviteleri önce yavaşlar, sonra durur. Fosfataz tepkimesi de hızlı biçimde düşen hücreler sonunda osteosit haline geçerler. Bazı osteoblastlar da periosteal ya da endosteal yüzeylerde astar hücreleri (lining cells) olarak kalırlar. Osteoblastlar bölünmezler (15).

4.1.3.3. Osteositler

Osteoblastlardan farklılaşan, bölünme yetenekleri olmayan hücrelerdir. Sınırlı olarak kemik matriksini sentezleme ve reabsorbe etme yetenekleri vardır. Heterokromatik nükleuslu, hafif bazofil sitoplazmalı bu hücreler lakunalar içinde yer alırlar. Kesitlerde genellikle büzüşürler, sitoplazmaları hemen hemen hiç belli olmaz. Kanaliküllerde uzanan sitoplazmik uzantıları arasında yer alan gap junctionlar sayesinde beslenerek yaşamlarını sürdürürler. Osteositlerin yarı ömrü 25 yıldır. Osteositler mekanik kuvvetleri biyolojik aktiviteye çeviren mekanosensör hücrelerdir. Fiziksel kuvvetlerin algılanması osteositleri prekürsör hücreleri, osteoblastları ve osteoklastları hedef alan intraselüler haberciler üretmesine ve salgılamasına neden olur (18,19).

4.1.3.4. Osteoklastlar

Osteoklastlar, kemik rezorpsiyonundan sorumlu hücrelerdir. Histolojik olarak geniş, çok çekirdekli dev hücreler olarak görülürler. Kemik yüzeyindeki rezorpsiyonun başladığı bölgelerde, enzimatik olarak açılmış Howship lakünleri adı veriler çukurcuklar boyunca bulunurlar. Aktif osteoklastlar, hücre membranlarındaki özel alan sayesinde rezorbe edeceği kemiğe yakın bulunur. Osteoklastlar, kemik matriksinin ufak partiküllerini ve kristalleri absorbe eder, sonra çözer ve bunlardan kökenli ürünleri kan dolaşımına bırakır. Lokal kemik rezorpsiyonu tamamlandıktan sonra osteoklastlar dejenerasyon yoluyla kaybolurlar. Hemen arkasından oluşturdukları tüneller osteoblastlar tarafından istila edilir ve remodelasyon döngüsünün kemik oluşumu kısmı tekrar başlar (18,19).

4.1.4. Kemik Oluşumu (Osteogenezis)

Kemik dokusu her zaman daha önceden o bölgede bulunan bir çeşit bağ dokusunun farklılaşması sonucu gelişir. Embriyonel dönemde intramembranöz kemikleşme ve enkondral kemikleşme olmak üzere iki tip osteogenezis tanımlanmıştır (15).

Kemik oluşumunun doğrudan mezenşimal bağ dokusunda gerçekleşmesine intramembranöz kemikleşme adı verilir. Kemiğin oluşacağı yerde öncelikle fibröz bir membran oluşur ve burada mezenşimal hücreler farklılaşarak osteoblastlara dönüşür. Osteoblastlar daha sonra kalsifiye olacak osteoid dokuyu oluştururlar. Küçük adacıklar şeklinde başlayan kalsifikasyon odakları zamanla birleşerek, olgunlaşmasını tamamlamamış olan primer kemiği veya örgü kemiği oluştururlar. Periferde yeni örgü kemik oluştukça kemiğin boyutları artar. İleride kompakt kemiği oluşturacak olan kısımlarda örgü kemik kalınlaşmaya devam ederek kompakt kemikle yer değiştirir. Kalsifiye olmadan kalan mezenşimal dokular, gelişen kemiğin periosteumunu ve endosteumunu oluşturur. İntramembranöz kemikleşme; frontal, temporal, parietal, oksipital kemikler gibi kraniumun yassı kemikleri, maksilla ve mandibulanın koronoid proçesi ile simfiz dışındaki kısımlarında görülür.

Endokondral kemik gelişimi, yoğunlaşmış mezenşim hücrelerinin oluşturduğu primitif kemik modellerinin önce kıkırdak dokuya değişimleri, ardından da bu kıkırdak dokunun yerini kemik dokuya bırakması ile olur. Oluşan kıkırdak yapı perikondrium adı verilen bağ dokusu ile çevrelenir. Bu modelde hem apozisyonel hem de interstisiyel

büyüme görülür. Kıkırdak modelin içindeki hücrelerin bölünmesiyle gerçekleşen interstisyel büyüme ise daha çok ekstremitelere doğru gerçekleşir ve dolayısıyla uzunluğun artmasından sorumludur. Kemiğin iç kısmını oluşturacak olan kıkırdak modelin ortasındaki kondrositler hipertrofiye olmaya başlayarak ölürler. Bunun sonucunda, kıkırdak doku merkezden başlayarak kemiğin her iki ucuna doğru kalsifiye olmaya başlar. Dış yüzeyde perikondriyal hücrelerin osteoblastlara farklılaşması ile kemikleşme başlar. Yüzeyden içeri doğru ilerleyen osteoblastlar da kısa bir süre sonra kalsifiye olacak olan osteoid dokuyu oluştururlar. Endokondral kemikleşme kraniyumun alt kısmı, omurga, pelvis ve ekstremitelerdeki kemiklerde gerçekleşir (20).

4.1.5. Kemik Tipleri

4.1.5.1. Örgü kemik

Embriyolojik gelişimde, fraktür iyileşmesinin kallus formasyonu safhasında veya hiperparatiroidizm ve Paget hastalığı gibi bazı patolojik durumlarda izlenebilir. Gelişigüzel yerleşmiş kollojen demetleri ve osteoblastların kapladığı düzensiz şekilli vasküler boşluklardan oluşur. Kemik iyileşmesi sürecinde, Faz-I kemik olarak da adlandırılan örgü kemik, normalde yeniden şekillenir ve yerini Faz-II kemik olarak da bilinen olgunlaşmış kompakt ya da süngerimsi kemiğe bırakır.

4.1.5.2. Kortikal kemik

Kompakt ya da lameller kemik adlarıyla da anılan kompakt kemik, embriyolojik kemiğin periosteal ve endosteal yüzeylerini saran vasküler kanallar vasıtasıyla örgü kemikten farklılaşarak gelişir. Düz kemiklerin iç ve dış yüzeyleri ile uzun kemiklerin dış yüzeylerini oluştururlar. Kortikal kemiğin en temel yapısal birimi Havers sistemi olarak da isimlendirilen osteonlardır. Osteonlar, Havers kanalları adı verilen uzunlamasına yerleşimli vasküler kanalları çevreleyen silindirik şekilli lameller kemik tabakalarından oluşurlar. Volkmann kanalları adı verilen yatay yerleşimli kanallar ise komşu osteonları birbirine bağlar. Kortikal kemiğin mekanik gücü osteonların sıkı yerleşimine bağlıdır.

4.1.5.3. Spongios Kemik

Spongiyoz ya da kansellöz kemik, kortikal kemik tabakaları arasında yer alır ve kemik trabekülleri ile içlerinde hematopoetik elemanların bulunduğu petek biçimli boşlukların meydana getirdiği bir ağdan ibarettir. Kemiğin yapısal desteğini sağlamak üzere kemik trabekülleri genellikle dış kuvvetlere dik gelecek şekilde yerleşim

gösterirler. Süngerimsi kemik, endosteal yüzeylerde sürekli bir yeniden biçimlendirme işlemine maruz kalır (15).

4.1.6. Kemik iyileşmesi

Kemik; bir çatı içerisinde entegre olmuş metabolik olarak hücrelerden oluşmuş dinamik, biyolojik yönden aktif olan bir dokudur. Bu özelliği dikkate alındığında, kırık kemik hattında ve defekt sahalarında iyileşme çok sayıda biyokimyasal, biyomekanik, hücrel, hormonal ve patolojik süreçler tarafından etkilenir. Kemik yapıda depozisyon, rezorpsiyon ve remodeling süreçleri devamlılık arz eder ve iyileşme süresini kolaylaştırır.

Kemik greftlerinin kemik dokusuyla bütünleşme süreci kemik kırıklarının iyileşmesine benzer. Dokunun orjinal fiziksel ve mekanik özelliklerinin geri kazandırıldığı iyileşme süreci üç safhada gerçekleşir:

1. Enflamutar safha
2. Onarım safhası
3. Yeniden şekillenme safhası

Enflamatur safhada ilk birkaç saat ve günde bölgede hematoma gelişir. Kemik iyileşmesinde önemli bir role sahip olan hematoma, ortamdaki trombositler ile salınan büyüme faktörü ve proteinler ile hücre göçünü, periosteal hücre çoğalmasını ve onarım dokusu matriksinin sentezini başlatır. Enflamatur hücreler (makrofajlar, lenfositler ve polimorfonükleer hücreler) ve fibroblastlar, prostaglandin mediatörlüğünde kemiğe infiltre olurlar. Bu olay, granülasyon dokusunun gelişimi, vasküler dokunun iç bölgelere doğru ilerlemesi ve mezenşimal hücrelerin migrasyonu ile sonuçlanır. Bu erken dönem iyileşme süreci için gerekli temel besinler ve oksijen, açığa çıkan süngerimsi kemik ve kaslar tarafından sağlanır.

Onarım safhasında osteoprogenitör hücreler; yeni damar, fibroblast, hücreler arası madde, destek hücreler ve diğer hücreleri oluşturmak üzere farklılaşmaya başlar. Bu aşamada kimyasal, elektriksel ve mekanik uyarılar söz konusudur. Prostaglandinlerin etkisi ile yeni osteoklast oluşumu ve mevcut osteoklast aktivitesinde artış olur. Fibroblastlar, vasküler oluşuma yardım etmek üzere stromaya yerleşmeye başlar. Vasküler oluşum arttıkça, kollojen matriks belirginleşir. Bu esnada osteoid salınımı ve takiben mineralizasyon olur. Defekt bölgesinde kallus oluşur ve zamanla kalsifiye olur.

Kemik iyileşmesi, en uzun faz olan yeniden şekillenme safhası ile sonlanır. Bu evre, onarım evresinin ortasında başlayıp, 4-16 hafta sürerken, yıllar boyunca da devam edebilir. Bu fazda kemik orjinal güç, şekil ve yapısını kazanır. Kemiğe gelen kuvvetler ile güçlü ama düzensiz sert kallusun, normal veya normale yakın güçteki daha düzenli lameller kemiğe dönüşümü gerçekleşir.

Yeniden şekillenme evresinde 4 olay gerçekleşir.

1. Kalsifiye kırıkta, osteoid dokuyla değişerek bir çeşit birincil trabeküler doku oluşur.
2. Lameller kemik bu dokunun yerini alır.
3. Kallus, lameller kemikten yapılmış ikincil osteonlara dönüşür. Lameller kemik, kas kuvveti ve mekanik streslere paralel olarak düzenlenmiş osteonlardan oluşur.
4. Kemik iliği kanalı dereceli olarak yeniden şekillenir. Kanal içindeki kallus, osteoklastlar tarafından geri emilir ve boşluklar yeniden düzenlenir.

Kemiğin işlevsel durumundaki değişiklik, dokuda yapısal değişikliklere yol açmaktadır. Mekanik strese maruz kalan kemiğin konveks yüzünün pozitif, konkav yüzünün ise negatif elektrikle yüklenmesinden dolayı osteoklastik aktivitenin egemen olduğu konveks yüzde geri emilim ve osteoblastik aktivitenin hakim olduğu konkav yüzde ise yeni kemik yapımı olmaktadır (15,21).

4.2. Alveolar kemik

Alveolar kemik, dişlerin desteklemesinde anahtar rol oynar. Çiğneme esnasında alveol kemiğin mekanik stimülasyonu kemik ve dişlerin sağlığı için önemlidir. Dişlerin kaybı geri dönüşümsüz alveolar kemik rezorpsiyonuna neden olur. Desmodontal fibriller alveolün iç duvarına yapışıktır. Periodontal hastalıklar nedeniyle bu fibriller ayrılarak kemik rezorpsiyonuna neden olurlar. Bunların sonucunda ise kret yüksekliği azalır ve diş kayıpları meydana gelir. Diş çekimini takiben 3 boyutlu kemik rezorpsiyonu oluşur. Rezorpsiyon, ömür boyu, geri dönüşümsüz, kronik ve kümülatiftir. Alveolar kemiğin uygun kalitede ve miktarda olduğu hastalarda diş çekimi sonrası kemik rezorpsiyonunun olumsuz sonuçları daha az belirgindir.

4.2.1. Alveol Kemiğın Sınıflandırılması

4.2.1.1. Alveol Kemiğın Kemik Kalitesi Açısından Sınıflandırılması

Bu konuda öznel ölçütlere dayanmakla birlikte Lekholm ve Zarb'ın (1985), dişsiz çene bölgelerindeki kemiğın yapısı ile ilgili olarak önerdikleri kalite sınıflaması referans olarak gösterilmiştir. Gözle görülebilen kemik yapısının, kortikal ve kansellöz kısımlarının dağılımını ve biçimini belirleyen bu sınıflamaya göre dört tip kemik saptanmıştır.

Tip 1 kemik: Kansellöz kemik içermeyen yoğun kemik (homojen kompakt)

Tip 2 kemik: Yoğun kansellöz kemiği çevreleyen kalın kortikal tabaka.

Tip 3 kemik: Yoğun kansellöz kemiği çevreleyen ince kortikal tabaka.

Tip 4 kemik: Düşük yoğunluklu kansellöz kemiği çevreleyen ince veya ileri derecede ince bir kortikal tabaka (20,22,23).

Kemik anizotropik yapıya sahip olup, her yerinde aynı yapısal ve mekanik özellikleri göstermeyen bir dokudur. Üst posterior bölgede kansellöz kemikte, ağların dizilişi ve kalınlığı aynı kişide bile bölgesel farklılık gösterir (22,23).



Şekil 1. Lekholm ve Zarb'ın alveolar kemik kalitesi sınıflaması

Misch ise makroskobik olarak kortikal ve trabeküler karakterlerine göre çene kemiklerini, farklı bölgelerde kemik yoğunluğuna göre 5 gruba ayırmıştır.

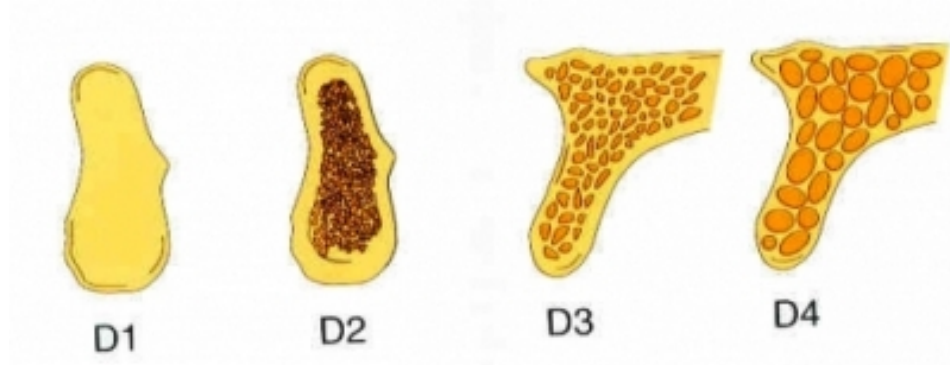
D1: Yoğun kortikal kemikten oluşmaktadır. Bu kemik hemen hemen bütün yoğun kortikal tabakayı içermektedir. Maksillada D1 kemik neredeyse hiç bulunmaz.

D2: Kalın pöröz kortikal kemikle çevrili kaba trabeküler kemikten oluşmaktadır. Bu kemik tipi en çok anterior mandibulada daha sonra ise posterior mandibulada görülmektedir. Bazen anterior maksillada da görülebilmektedir.

D3: Çok ince bir kortikal kemik ve kaba olmayan hassas trabeküler kemikten oluşmaktadır. Daha çok anterior maksillada ve her iki arkın posterior bölgelerinde görülmektedir.

D4: Çok düşük bir yoğunluğa sahip kemiktir. Çok az miktarda veya hiç kortikal kemik içermez. Yoğun kortikal kemiğin (D1) tam ters bir yapı göstermektedir. En çok karşılaşılabilecek bölge, uzun dönem dişsiz kalan hastalardaki posterior maksilladır. Çok nadir olarak mandibulada da gözlenir.

D5: Mineralize olmamış yumuşak kemiktir. Bu tanımlama genellikle olgunlaşmamış kemik için önerilmektedir (3).



Şekil 2. Misch'in kemik yoğunluğu sınıflaması

4.2.1.2. Alveol Kemiğin Kemik Miktarı Açısından Sınıflandırılması

Cawood ve Howell adlı araştırmacılar 300 dişli ve dişsiz kadavra maksilla ve mandibulasını incelemişler ve alveolar kemikte atrofi sonucu oluşan rezidüel kretlerle ilgili bugün çalışmalarda sıklıkla kullanılan bir sınıflama ortaya koymuşlardır. Çenelerde anterior ve posterior bölgeleri incelemiş ve diş çekimini takiben alveolar kemikte meydana gelen değişiklikleri kaydetmişlerdir. Yaptıkları sınıflamaya göre;

Sınıf I: Dişli kret

Sınıf II: Diş çekiminden sonra iyileşmesi yeni tamamlanmış kret

Sınıf III: Uygun yükseklik ve genişlikte, tepesi yuvarlak formda kret

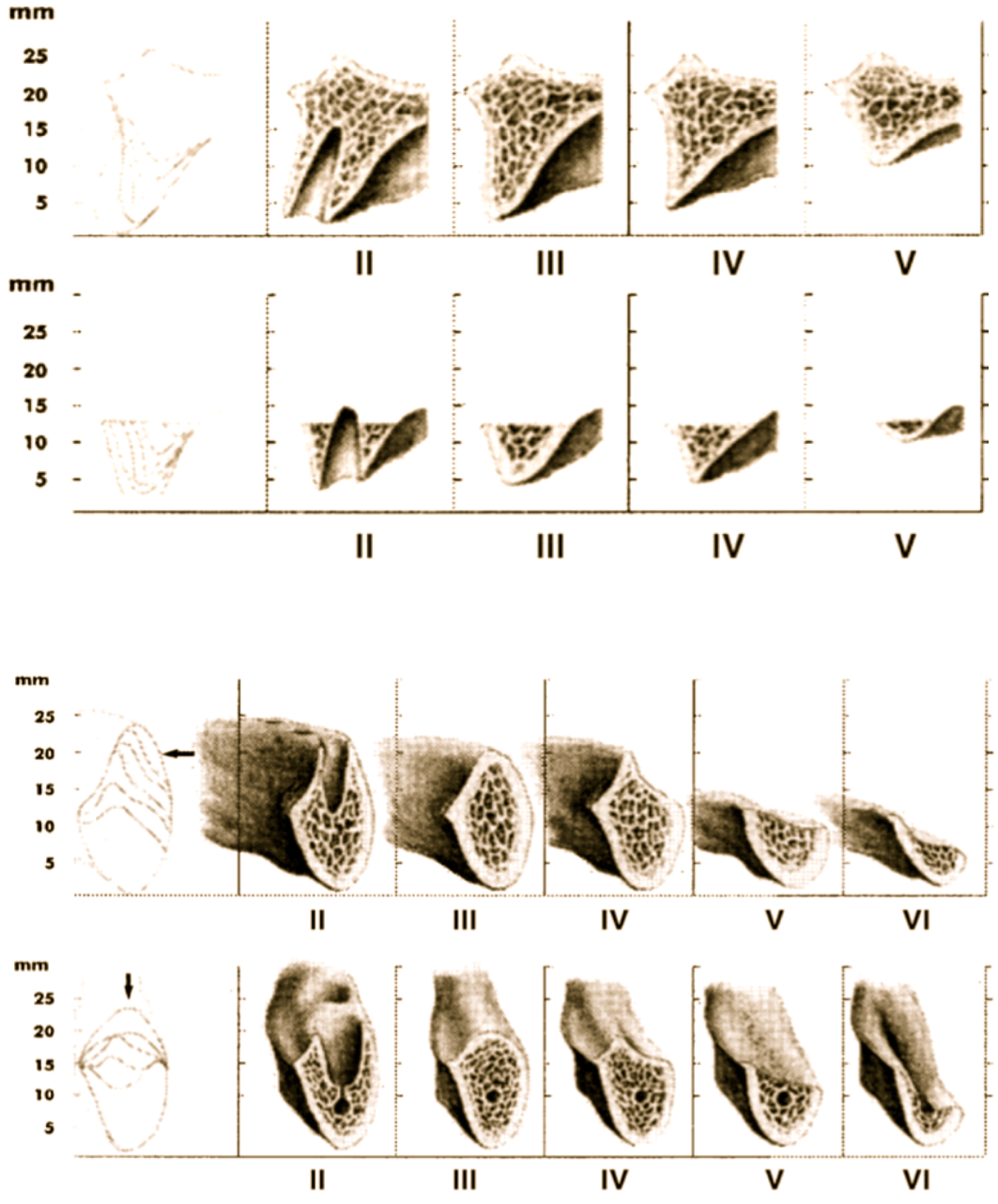
Sınıf IV: Uygun yükseklikte, yetersiz genişlikte bıçak sırtı formundaki kret

Sınıf V: Yetersiz yükseklik ve genişliğe sahip, düz formda kret

Sınıf VI: Çeşitli derecelerde bazal kemik kaybının gözlemlendiği, basık formda kret

(24)

Residüel kretler diş çekimini takiben şekillenir ve rezorpsiyonla remodele olurlar. Her iki çenede de meydana gelen rezorpsiyon farklı yönlerde olur. Maksillada kemik rezorpsiyonu diş kaybını takiben apikal yöne doğru olur ve bunun sonucunda dişsiz maksiller ark, dişli arka göre daha dar ve kısa bir hal alır. Mandibulada ise genişleme şeklinde olan rezorpsiyon ve daralma şeklinde olan maksiller rezorpsiyon sonucu çeneler arası oklüzal ilişki normalin tersine doğru işler (25).



Şekil 3. Cawood ve Howell'a göre dişsiz kretlerin sınıflaması (Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2004; 33: 676–682 'den alınmıştır.)

4.3. Maksiller Sinüs

Maksiller sinüs, korpus maksilla'nın içerisinde yer alan büyük, dört köşeli ve piramit şeklinde bir boşluktur. Fonksiyonları ise; kafa iskeletini hafifletmek, sese rezonans kazandırmak, solunan havayı ısıtmak ve burun boşluğunu nemlendirmektir (26). Maksiller sinüsün anatomik ve klinik önemi, ilk olarak 1961 yılında enfekte sinüsün drenajı ile İngiliz anatomist Nathaniel Highmore tarafından ortaya konulmuştur (27). İlk defa 1489 Leonardo da Vinci tarafından tanımlanmış olduğu halde XVII. yüzyılın ikinci yarısından sonra maksiller sinüse “ Highmore boşluğu” denilmiştir (3,28).

4.3.1. Maksiller Sinüsün Embriyolojisi

Maksiller sinüs diğer paranasal sinüsler içerisinde, fetal yaşamda ilk gelişen sinüsdür. Maksiller sinüs, üst ve orta meatus arasında ethmoid infundibulumun infralateral yüzeyinde tomurcuk halindedir. Primer pnömatizasyonu fetal hayatın yaklaşık 3. ayında nazal mukozanın ethmoid infundibulumuna doğru gelişmesiyle başlar. (3). Beşinci fetal ay boyunca ikincil pnömatizasyon başlar ve maksiller sinüs nazal kapsül boyunca maksillaya doğru gelişir. Doğumda yaklaşık olarak 10x3x4 mm boyutlarındadır. Gelişimi 7 yaşına kadar yavaş devam ederken daimi dişlerin erüpsiyonu ile ekspansiyonu hızlanır ve pnömatizasyonu maksilla ile zigomatik ark arasında devam eder (3,27). Orta yüz gelişimi esnasında maksiller sinüs anteroposterior yönde ekspansiyon gösterir ve 16-18 yaşına gelindiğinde, 3. daimi molarların erüpsiyonu ile ekspansiyon sonlanır (3). Yetişkin bir insanda maksiller sinüsün ortalama genişliği 25-35 mm, yüksekliği 35-36 mm ve derinliği ise 35-38mm'dir (29,30). Yetişkin bir insanda ortalama hacmi 15 ml'dir (3).

Maksiller sinüsün büyümesine etki eden faktörler; göz küresinin orbitaya yaptığı basınç, yumuşak damak kasları, maksilla ve mandibulayı birbirine bağlayan kaslar ve yüzeyel yüz kaslarının maksillanın alt kısmını aşağı yönde çekmesi ve dişlerin sürmesidir (3,31,32).

4.3.2. Maksiller Sinüsün Anatomisi

Sinüs maksillaris, korpus maksilla içerisinde bir çift olarak bulunur. Sinüslerin en büyüğü olup, piramit şeklindedir (30,33).

Anteriorda kanin ve premolar bölgesine uzanırken, konveks sinüs tabanı genellikle en derin noktaya 1. molar bölgesinde ulaşır (29,34)

Maksiller Sinüsün Sınırları

Anterior duvar (fasial): Maksillanın alveolar proçesi anterior duvarı oluşturur (33). Anterior duvar eğer dişler mevcutsa anterior dişlerin nörovasküler kanallarını içeren ince kompakt kemikten oluşur (29). Maksiller sinüsün anterior duvarı, Caldwell-Luc prosedürü için cerrahi ulaşım yeridir (3).

Posterior duvar: Pterygomaksiller bölgeyle komşudur ve infratemporal fossadan bu şekilde ayrılır. Posterior duvar pterygomaksiller fossa bölgesinde a.maksillaris, pleksus pterygoideus, g.pterygopalatinum gangliyon ve n.palatinus major sinir gibi birçok önemli yapıyı içerir (3).

Medial duvar: Nazal kavitenin dış yan duvarından ayrılır (30). Üzerinde maksiller ostium ve aksesuar ostiumlar vardır. Orta ve alt meatuslarla komşu olup; maksiller ostium, meatus nasi medius infundibulum'a açılır.

Lateral duvar: Maksiller sinüsün lateral duvarı posterior maksillayı ve zigomatik prosesi oluşturur (3).

Inferior duvar: Maksillanın alveolar ve palatin çıkıntısı inferior duvarı oluşturur. Maksiller molar ve/veya premolar dişlerin apeksleri ile yakın komşuluk içindedir (3).

Superior duvar: Orbital kavitenin tabanını oluşturur (30).

Erişkinlerde sinüs tabanı, nazal kavite seviyesinden 3-5 mm aşağıda bulunur ancak çocuklarda sinüs zemini, nazal kavite tabanı ile aynı düzeydedir veya nazal kaviteden yüksekte bulunur (30).

Maksiller sinüs içerisinde en sık görülen varyasyon olan septumlar, maksiller sinüsü kompartımanlarına ayırır. Orta yüzün embriyolojik gelişimi esnasında oluşan septa, primer septa olarak adlandırılır. Sekonder septa ise diş kaybını takiben alveolar kret atrofisi ve sinüs tabanında maksiller sinüs pnömatizasyonu sonucunda gelişir. Bu nedenle sekonder septanın sinüs tabanı ile ilişkisi vardır. Maksiller septaların sinüs yapısını veya çiğneme fonksiyonlarını güçlendirdiği düşünülmektedir (35).

Maksiller sinüs beslenmesini primer olarak maksiller arterin dalları olan posterior superior arterden ve infraorbital arterden sağlar (29,34). Bu iki arter arasında lateral antral duvarda kemik içi anastomozlar vardır ve bu anastomozlar ayrıca sinüs membranını ve epiperiostal vestibüler dokuları besler. Bu kemik içi anastomoz ile

alveolar kret arası ortalama 19 mm'dir (29). Ayrıca, sinüsün inferior bölgesinin beslenmesi a. palatina majus ile sağlanır (34).

Venöz dolaşım ise v.fasialis , v.sphenoplatina ve plexus pterygoideus yolu ile olur (36).

Lenfatik drenaj infra-orbital foramen ve ostium yoluyla olur. Silyalı epitel mukusu sinüsün superiorunda yer alan ostiuma taşır.

Maksiller sinüsün innervasyonu ise ganglion trigeminale'den ayrıldıktan sonra ön arka yönde ilerleyerek n. infraorbitalis uç dalını veren nervus maksillaris yol boyunca verdiği yan dallarından rami alveolares superiores posteriores ve rami alveolares superiores anteriores ile sağlanmaktadır (37).

4.3.3. Maksiller Sinüsün Histolojisi

Sinus maksillarisin içi silyalı prizmatik epitel ile döşenmiştir. Aynı epitel yapısı solunum sisteminde de bulunur. Schneideirian membran olarak da bilinen sinus mukozası, burun boşluğunu döşeyen mukozadan daha basit yapıda, ince ve az sayıda kan damarına sahiptir (3,31). Schneidrian membran, epitelyal tabaka ve lamina propriadan oluşmaktadır (9). Silyalı kolumnar epitel hücreleri, silyasız kolumnar hücreler, bazal hücreler, goblet hücreleri ve seromusunöz hücreler olmak üzere 5 tip primer hücre içerir. Bazal hücreler gerektiğinde farklılaşarak bir kök hücre gibi davranır (3). Sinus mukozasının epitelinden salgılanan müköz film tabakası, membran boyunca yer çekimine karşı yönde, yukarı doğru hareket eder ve sinüsün anterosuperior duvarında yerleşmiş olan açıklığına ulaşır. Bu müköz film tabakası açıklıktan geçerek burun boşluğuna drene olur (26).

4.3.4. Maksiller Sinüsün Pnömatizasyonu

Maksiller dişlerin kaybedilmesi ve buna bağlı olarak maksilla üzerinde çiğneme kuvvetlerinin azalmasından sonra sinüsün boyutundaki artmaya bağlı olarak sinus duvarları yavaş yavaş incelmeye başlar. Ancak bu durum fraktür için risk oluşturmaz. Bazı ileri durumlarda, uzun süren dişsizlik sonucu maksiller sinüs ve oral kavite birbirinden ince lamel kemikle ayrılır. Antral pnömatizasyon, özellikle diş kaybı sonrasında başlayan Scheneiderian membranın osteoklastik aktivitesi ile gözlenen bazal kemik kaybı ile sonuçlanır (36).

Maksilla posterior bölgede rezorpsiyon süreci, dişsizliğin süresine bağlı olarak alveol kemiğin vertikal, horizontal rezorpsiyonu ve maksiller sinüsün pnömatizasyonu ile 3 yönlü olarak gözlenmektedir (38).

Maksiller sinüste izlenen pnömatizasyonun nedeni tam olarak açıklanamamaktadır. Maksiller sinüste gözlenen pnömatizasyon kişiden kişiye ve hatta aynı kişide bölgeden bölgeye göre bile değişebilir (29). Maksiller posterior bölgede yapılan diş çekimleri sonrasında farkedilen pnömatizasyon, diş superiorından saran maksiller sinüsün varlığında veya çoklu posterior bölge çekimlerinde daha fazla alanda gözlenir. Chanavaz erken diş çekimlerinin yapıldığı vakalarda maksiller sinüs hacminin arttığını rapor etmiş ve bunu nazal kaviteye açılan küçük açıklıklarla ilişkili olabilecek pozitif basıncın artmasına bağlamıştır (32). Maksiller sinüs tabanının rezorpsiyonunda diğer bir teori ise Kraut ve ark tarafından, diş kaybı sonrası Schnederian membranın periostumunda osteoklastik aktivitesinin artması olarak ortaya konulmuştur (39).

4.4. Maksiller Posterior Bölgede Dental İmplant Tedavisi

Dişsiz ve rezorbe maksiller alveolar kret ile azalmış vestibül derinlik ve geniş maksiller sinüs bir araya geldiğinde gerek klasik, gerekse implant destekli protetik tedavi planlamalarında önemli zorluklar ortaya çıkmaktadır (40). Son 20 yılda sabit protezlere destek sağlamak amacıyla dental implantların kullanımı artmıştır. Rezidüel kemiğin hacmi ve tipi implant tedavi planlamasında ve yerleştirilmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle implant uygulamaları esnasında etkili augmentasyon tekniklerine kimi zaman ihtiyaç duyulmaktadır. Diş kayıpları sonrası meydana gelen alveolar kret atrofi ve maksiller sinüsün internal ekspansiyonu sonucu genellikle maksiller premolar ve molar bölgede uygulanan kemik içi implantlarda yeterli ankraj sağlanamaz. Bu durumda kullanılan implantların uzunluklarının yetersiz olması (< 8 mm) bölgenin zayıf kemik yoğunluğuyla birleşince implantlarda gözlenen kayıp oranı artmaktadır (41).

Posterior maksiller alveolar kret yüksekliğinin yetersizliğinde kemik yüksekliği, onley veya interpozisyonel yerleştirilen kemik greftleri ile parsiyel veya total olarak artırılabilir (40-42). Yine parsiyel veya total osteotomi teknikleriyle kemik grefti yerleştirilerek implant uygulanabilmektedir ancak bu operasyonların major cerrahi girişimler olması ve interark mesafesinin yetersiz olduğu hastalarda uygulanamaması problem teşkil etmektedir (40,41). Bu nedenle yeterli kemik yüksekliği elde edilebilen

ve klinik başarısı kanıtlanmış, otojen veya sentetik kemik greftlerinin retrograt yolla yerleştirildiği sinüs tabanı yükseltilmesi veya sinüs augmentasyonu daha fazla kullanılan bir tekniktir (41,43).

4.4.1. Dental İmplantların Osseointegrasyonu

Osseointegrasyon kavramı Branemark tarafından canlı kemik dokusu ile titanyum implant yüzeyi arasında fibröz doku olmaksızın ışık mikroskobu düzeyinde izlenen direkt temas olarak tanımlanmaktadır. Branemark kemik onarım mekanizmalarında mikrosirkülasyon üzerinde çalışırken, bir titanyum bölmesinin direkt ve güçlü kemik ankrajını keşfetmiştir. In vivo hayvan modellerinde mikroskobik çalışmalar yapan Branemark ve ark, kemik dokusunun, arada yumuşak bağ dokusu olmaksızın direk titanyuma bağlandığını görebilmişlerdir. Bu buluşla, rekonstrüktif cerrahide, çeşitli protezlerin yaşayan dokulara sürekli bir bağlantısı sağlanmıştır (44).

Osseointegrasyonun başarısını; materyalin karakteristiği, implant tasarımı, cerrahi işlem esnasında oluşabilecek ısı artışı, iyileşme esnasında implantın üzerine gelen yük ve implant protez bağlantısında uyumsuzluk neticesinde oluşabilecek kuvvetler gibi faktörler etkiler.

1. Materyalin karakteristiği: İmplant kemik içerisine yerleştirilmeden önce steril olarak saklanmalı, hiçbir metal veya protein ile temas etmemelidir.
2. İmplant tasarımı: Kemik ile implant arasında tam uyum olmalıdır. Kemik ile implant arasında aralık kalırsa direkt kemik yüzeyi teması yerine yumuşak doku proliferasyonu olacak ve bu da osseointegrasyonu olumsuz etkileyecektir.
3. Cerrahi esnasında oluşabilecek ısı artışı: Kemik dokusunun ve osteoblastların canlılığını olumsuz yönde etkilemektedir. Kemik 42 °C den fazla ısınırca canlılığını devam ettiremez ve alkale fosfataz dengesi bozulmaya başlar. İdeal çalışma için sıcaklık 39 °C yi aşmamalıdır.
4. İyileşme sırasında implantın üzerine gelen yük: Mandibulada 2-4 ay, maksillada ise 3-4 ay implant üzerine yük gelmemesi gerekmektedir. Ancak, son yıllarda yapılan çalışmalar, cerrahi ile eş zamanlı yapılan yüklemelerin, osseointegrasyonu olumsuz yönde etkilemediğini uzun dönemli takiplerde gecikmiş yükleme ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.
5. İmplant protez bağlantısında uyumsuzluk neticesinde oluşabilecek kuvvetler: Bu

kuvvetler osseointegrasyonun bozulmasına ve protetik yapının en zayıf yerinden ayrılmasına sebep olabilir. Bu nedenle ideal uyumu sağlayabilmek için laboratuvar ve klinik işlemler hatasız yapılmalıdır.

İmplantın çevresindeki iyileşme süreci, normal kemikteki iyileşmeye benzer. Titanyum dental implantlarda bu süreç enflamatuvar, proliferatif ve maturasyon fazı olmak üzere üç fazda gerçekleşir.

Enflamatuvar faz

Dental implantların yerleştirilmesiyle kemik içinde bir yara oluşturulur. Yara oluşumundan sonra, implant yüzeyi ile temas eden trombositler aktive olurlar, hücre içi granülleri salgırlar; serotonin, histamin ve diğer moleküllerle birlikte lokal tromboza neden olurlar. Bu dönemde trombosit kaynaklı büyüme faktörü, insülin benzeri büyüme faktörü, transforme edici büyüme faktörü ve interlökin gibi sitokinler ortama bölgedeki hücrelerden salınır ve vaskülarizasyonun artması kollojen sentezinin desteklenmesi, kemik metabolizmasının ayarlanması gibi mekanizmaları yönlendirir.

Proliferatif faz

Cerrahi işlemden 3 gün sonra ilgili bölgede yeniden vaskülarizasyon başlar. Bu sayede bağ dokusu rejenarasyonu için gerekli beslenme ve oksijen sağlanır. Ayrıca bu bölgedeki mezenşimal hücreler, hipoksiye bağlı olarak fibroblast, osteoblast ve kondroblastlara dönüşürler. Yara bölgesindeki nekrotik kemik, osteoklastlar tarafından rezorbe edilirken osteoblastlar yeni kemik oluştururlar. Kemikleşme süreci incelendiğinde, kemikleşmenin 3-4. haftalar arasında en yüksek seviyede olduğu ve 6-8. haftalar arasında stabil bir hale geldiği görülmüştür.

Maturasyon fazı

Bu fazda osteoblast-osteoklast aktivitesi belli bir dengeye oturur ve dış bir etken olmadığı sürece sabit kalır. İmplantların üzerinin açılması ve yüklenmesi sonrası dengeli remodelasyon döngüsü başlar ve devam eder (45).

4.5. Maksiller Sinüs Augmentasyonu

Teknik literatürde; sinüs augmentasyonu (46), sinüs lifting (47), sinüs tabanının yukarı kaldırılması (48), sinüs membranı elevasyonu (7) veya sinüs tabanı elevasyonu (49) gibi farklı isimlerle yer bulmaktadır. İlk olarak 1960'larda Boyne, maksiller sinüs augmentasyonu tekniğini tanımlamış ve konvansiyonel protetik tedavi için uygulamıştır. Sinüs lift işlemini total dişsizlik olan, pnömatize sinüse sahip hastalarda

interoklüzal mesafeyi artırmak amacıyla tuber redüksiyonu sonrası uygulamıştır. Bu cerrahi girişimde Caldwell-Luc tekniği uygulanmış ve membran elevasyonunu takiben otojen kemik grefti ile augmentasyon yapılmıştır. 3 aylık bekleme sürecinin ardından tüber redüksiyonu yapılmış ve interark mesafesi artırılmıştır (2,36). Tatum ise 1970 yılında, posterior maksillayı augmented etmek için onley otojen kostakondral kemik kullanmış ancak interdental kemik yüksekliğinin azaldığını gözlemlemiştir. Daha sonra 1974 yılında modifiye Caldwell-luc tekniği ile sinüs augmentasyonunu gerçekleştirmiştir. Bu yöntemle maksillada alveolar kret tepesinin fraktüre edilmesinden ardından aynı bölgeden membran eleve edilip, otojen kemik uygulanmış ve 6 ay sonra endosteal implantlar yerleştirilmiştir (3).

Daha sonra 1980 yılında Tatum, sentetik kemik materyali kullanarak maksiller lateral pencere yaklaşım tekniği ile sinüs tabanını yükseltmiştir (3). Boyne ve James 1980 yılında, sinüs augmentasyonunda otojen kemik kullanımını ilk defa rapor etmişlerdir. İliak kemik ile sinüs tabanı yükseltile 14 hastanın 11'i klasik protezle tedavi edilmiş 3'üne operasyondan 10 hafta ile 12 hafta sonra blade implantlar yerleştirilmiş ve bu prosedürde de Caldwell-Luc tekniği kullanılmıştır (2,3). Bu konuda 1980'lerin sonunda farklı yaklaşımlar yayınlanmaya devam edilmiş ve bunu 1990'ların başında farklı tekniklerin ve greft materyallerinin sonuçlarının yer aldığı raporlar izlemiştir (2,32,50).

4.5.1 Maksiller Sinüs Augmentasyonu Öncesi Değerlendirme

Posterior maksiller implant uygulamaları öncesinde hastanın değerlendirilmesi aşamasında konvansiyonel şekilde anamnez alınarak kayıt tutulmasına ek olarak, maksiller sinüs ile ilgili klinik değerlendirme de yapılmalıdır (3).

Maksiller sinüsün fiziksel muayenesi infraorbital, lateronazal ve superior labial bölgelerde palpasyonda hassasiyet, şişkinlik, asimetri ve ekimoz kontrol edilerek yapılır. Nazal konjesyon ve/veya epistaksis varlığı kontrol edilir. Akut, alerjik ve kronik sinüzit sorgulanmalıdır. Genellikle bu hastalarda maksiller sinüs bölgesinde zonklayıcı tarzda ağrı, baş ağrısı ve infraorbital bölgede şişlik ve eritem mevcuttur. Semptomatik kronik ve akut sinüzit ve alerjik sinüzit sinüs augmentasyonu öncesi tedavi edilmelidir (51).

Maksiller sinüs patolojileri preoperatif olarak konvansiyonel radyografiler ve ileri görüntüleme yöntemleri ile değerlendirilmelidir. Genel olarak sinüs

augmentasyonu öncesinde maksiller sinüste benign veya malign neoplazm varlığının kontrolü amaçlı bilgisayarlı tomografi görüntüsü alınması önerilir. Ayrıca, konvansiyonel radyografide gözden kaçabilecek sinüs içerisine uzanan odontojenik patolojilerin mevcudiyeti de bu yöntemle izlenebilir (52).

4.5.2. Maksiller Sinüs Augmentasyonunun Endikasyonları

Hem medikal durumu içeren genel faktörler ve hem de periodontal hastalıkları ve/veya enfeksiyonu da kapsayan lokal faktörler, maksiller sinüs tabanı augmentasyonu kararını etkileyen faktörlerdir.

Maksiller sinüs augmentasyonu endikasyonları:

1. Maksiller sinüse komşuluğu olan bölgede, dental implant tedavisi için yeterli vertikal kemik yüksekliğinin olmaması
2. Oroantral fistül onarımı
3. Alveolar yarık rekonstrüksiyonu
4. Le fort 1 operasyonlarında interpozisyonel greftleme

Dental implant yerleştirilmesi amacıyla yapılan maksiller sinüs augmentasyonu için gerekli şartlar şunlardır:

1. Alveolar rezidüel kemik yüksekliğinin 10 mm'den az olması
2. Alveolar rezidüel kemik genişliğinin 4 mm'den az olmaması
3. İlgili bölgede herhangi bir patolojinin bulunmaması
4. Herhangi bir sinüs hastalığının bulunmaması
5. Cerrahi işleme engel olacak anatomik bir sınırlandırmanın olmaması veya önceki cerrahi işlemde kaynaklanan skar dokusunun bulunmaması (36).

4.5.3. Maksiller Sinüs Augmentasyonunun Kontraendikasyonları

Sinus augmentasyonu implant destekli protez rehabilitasyonunu sağlamak amacıyla implant uygulamasına olanak sağlayan bir prosedürdür. Bu nedenle, dental implant uygulamasını kapsayacak tüm kontraendikasyonlar da göz önünde bulundurulmalıdır.

Genel Medikal Kontraendikasyonlar

1. Sepsis
2. Kontrol altına alınamayan sistemik hastalıklar
3. Aşırı sigara kullanımı
4. Alkol veya madde bağımlılığı

5. İleri psikolojik bozukluklar

Rölatif Kontraendikasyonlar

1. Maksiller sinüs enfeksiyonları
2. Kronik sinüzit
3. Alveolar skar oluşumu (önceki cerrahi işlemde kaynaklanan)
4. Odontojenik enfeksiyon
5. Enflamatuvar veya patolojik lezyonlar
6. Ciddi alerjik rinit (36)

Daimi Lokal Kontraendikasyonlar

1. İleri derecede dar sinüs boşluğu
2. Elverişsiz intermaksiller ilişki
3. Osteomyelit
4. Neoplazmlar veya fungal enfeksiyon gibi maksiller sinüs hastalıkları
5. Caldwell-Luc gibi sinüs mukozasına zarar veren cerrahi girişimler
6. Meatus pnömatizasyonu (36,52)

4.5.4. Maksiller Sinüs Augmentasyonunun Risk Faktörleri

İmplant başarısının azalmasına sebep olan faktörler sinüs augmentasyonu yönünden de başarı oranının düşmesine neden olabilirler. Bunlar;

1. Sigara kullanımı
2. Bruksizm
3. Kötü oral hijyen
4. Postoperatif komplikasyonlar
5. Alkol ve ilaç bağımlılığı
6. Sinüzit hikayesi
7. Alerjik rinit (3,36,52)

4.5.5. Maksiller Sinüs Augmentasyonu Teknikleri

4.5.5.1. Lateral Pencere Yaklaşım Tekniği (Konvansiyonel Teknik)

Sinüs augmentasyonu olarak bilinen ve uygulanan klasik yöntem bu tekniktir. Zaman içerisinde çeşitli modifikasyonlar geçiren bu yaklaşım halen en sık kullanılan tekniktir (29,37).

Flep Dizaynı

İnsizyon hattı alveolar kret tepesinden veya yapışık keratinize mukoza boyunca

bir miktar palatinalde olacak şekilde planlamalıdır. Bu şekilde yara kenarları daha mobilize olarak ileride oluşabilecek dehissenslerin önüne geçilebilir (29). Ayrıca dizaynı beslenmeyi minimum etkileyecek şekilde olmalıdır. Lateral antral duvarın beslenmesi periost ve Schnederian membranda mevcut vasküler yapıdan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle cerrahi aşamada periosta mümkün olduğunca az zarar verilmeli ve bu şekilde olası nekrozlardan ve iskemi sonucu oluşabilecek alveolar kemik rezorpsiyonundan kaçınılmalıdır.

Lateral Sinus Duvarının Preperasyonu

Sinüsün lateral duvarına ulaşmak için tam kalınlık mukoperistal flep eleve edilir. Pencerenin hazırlanması sadece kemiğin ince olduğu sinüsün lateral duvarında mümkündür (29). Eğer lateral sinüs duvarı kalın kemikten oluşuyorsa inceltilmelidir. Aksi takdirde, kemiğin kalınlığına bağlı olarak enstrümanların kullanımı zorlaşacak ve sinüs membranını serbestleştirmek oldukça güç olacaktır.

Lateral duvarda açılacak pencere enstrümanların kolay kullanımını sağlamak için yeterince geniş hazırlanmalıdır. Rond frez yardımıyla yaklaşık 1 cm²'lik kemik penceresinin sınırları belirlenir. Lateral duvarda hazırlanan rehber oluklar rond frezle birleştirilir. Pencere sınırları belirlendikten sonra, pencere hareketi parmak baskısı uygulanarak sağlanır. Bu yöntem cerrahın pencere menteşesinin kırılmasını ve direncini hissedebilmesini sağlarken, aynı zamanda sinüs mukozasının da keskin aletler tarafından zarar görmesini, perforasyonunu engeller. Amaç kaldırılan kemik penceresinin horizontal pozisyona getirilmesidir (29). Hazırlanan kemik penceresi tamamen de kaldırılabilir (53). Sinüs membranına zarar vermemek için bu aşamada dikkatli olunmalıdır (34).

Sağlıklı bir membran koyu grimsi mavi bir renge sahiptir. Sigara kullananlarda ise sinüs membranı atrofik, fragil ve oldukça ince görünümündedir. Bu nedenle anamnez dikkatle alınmalıdır.

Kronik sinüzitte ise membran kalın ve süngerimsi yumuşak görünümündedir. Bu durum sinüs lifting için geçici bir kontraendikasyon meydana getireceğinden dolayı bu durum operasyon öncesi radyolojik incelemelerle belirlenmelidir. Özellikle dental volumetrik tomografiler ile sinüsün anatomisi ve sağlığı hakkında detaylı bilgi elde edilebilir.

Schnedierian Membranın Elevasyonu

Sinüsün normal anatomisi, pencerenin horizontal pozisyonda içeriye ve yukarıya çevrilmesine olanak verir ancak bu yine, membran yeterli derecede eleve edilirse sağlanır. Membranı serbestleştirme işlemi Tatum tarafından dizayn edilen farklı açılı ve keskin yüzlere sahip olan özel sinüs tabanı elevatörleri ile yapılır. Elevatörler kaudal uçtan başlanarak yavaşça ve dikkatlice distal ve mesiale doğru yönlendirilerek çalışılır. Sinüs özellikle distale doğru genişleyebildiğinden bölgede işlemi yapmak zorlaşabilir.

Sadece tüm kaudal membran hazır olduğunda sinüsün en alt sınırındaki pencere tümüyle horizontal pozisyona getirilebilir. Pencerenin bu pozisyonda kalması tüm mukoza dokusunun sinüsün medial kısmına kadar yükseltildiğini gösterir. Elevasyonun yüksekliği bu seviyeye kadar greft materyali yerleştirileceği için yeterlidir. Fazla greft materyali ile boşluğun doldurulması Schnedierian membranın nekrozuna dolayısıyla greft materyalinin sinüs boşluğuna taşınmasına ve sinüzite neden olabilmektedir (29).

İmplantlar sinüs tabanı yükseltilmesi ile eş zamanlı veya kullanılan greft türüne göre belirli bir periyod sonrası yerleştirilebilir. Bu iki metod arasında seçim yaparken alveolar residüel kret kalınlığı göz önüne alınır. Tek aşamalı prosedürde hem hasta hem de klinisyen açısından daha az zaman harcanır. Ancak bu teknik daha hassastır ve rezidüel kemik miktarı başarıyı etkiler (54,55).

Maksiller Sinüs Augmentasyonunda Tek Aşamalı Ve Çift Aşamalı Cerrahi Kriterleri

Tek Aşamalı (İmmmediate) İmplant Yerleştirme Kriterleri

Sinüsün greftlenmesi esnasında kemik içi implantlar yerleştirilecek ise şu kriterler sağlanmalıdır:

1. Mevcut kemik yüksekliğinin 4-5 mm'den fazla olması
2. Mevcut kemik genişliğinin 6 mm'den fazla olması
3. Mevcut kemik kalitesinin en az D3 olması
4. Sinüs patolojisinin olmaması
5. Rekürrent sinüzitin olmaması
6. İlgili kontraendikasyonların olmaması
7. Cerrahi aşamada sinüs membranının zarar görmemiş olması veya küçük bir alanda perforasyon olmuşsa bunun tamamen kollojen ile kapatılmış olması

İki Aşamalı (Gecikmiş) İmplant Yerleştirme Kriterleri

Sinüs greftleme işlemi esnasında kemik içi implantların yerleştirilmemesi gerektiği durumlar:

1. Mevcut kemik yüksekliğinin 4-5 mm'den az olması
2. Mevcut kemik genişliğinin 6 mm'den az olması
3. Kemik kalitesinin D4 olması
4. Yakın zamanda tedavi edilen sinüs patolojileri
5. Rekürrent sinüzit hikayesi
6. Göreceli olan kontraendikasyonlar (sigara kullanımı)
7. Cerrahi aşamada sinüs membranında meydana gelen orta veya ileri derece perforasyon varlığı

Lateral Pencere Yaklaşımının Avantajları ve Dezavantajları

Avantajları:

1. Görüş alanının iyi olması
2. Meydana gelebilecek komplikasyonların daha kolay fark edilebilmesi
3. Daha fazla alanın greftlenebilmesi
4. Birden fazla implant yerleştirilip greftleme yapılabilmesi (41)

Dezavantajları

1. Sinir ve vasküler dokularda hasar meydana gelme riski
2. Tecrübe ve beceri gerektiren bir işlem olması
3. Hastanın yaşadığı konforsuzluk (56)

4.5.5.2. Osteotom Tekniği ile Sinüs Tabanı Elevasyonu

Konvansiyonel lateral pencere sinüs augmentasyon tekniği Schnederian membranın sinüs tabanından elevasyonu ve oluşturulan boşluğa kemik greftinin doldurulması olarak tanımlanan bir tekniktir. Ancak bu tekniğin invaziv bir yöntem olması, zaman alıcı, geniş flep açılması ve pahalı olması gibi dezavantajları mevcuttur. Ayrıca cerrahi girişim ve kullanılan greft materyali implantın başarı oranını etkileyebilir.

Bu nedenle bütün bu olguları değerlendiren Summers daha az invaziv olan osteotom tekniğini veya krestal yaklaşımı alternatif bir teknik olarak ortaya koymuştur (34,57,58). Sinüs boşluğuna direkt bir penetrasyonun olmadığı bu teknik kapalı sinüs lifting, soket lifting, internal lifting veya Summers osteotomisi olarak da ifade

edilmektedir.

Bu teknikte krestal insizyon yapılır ve alveolar kreti ekspoz edecek şekilde tam kalınlık flep eleve edilir. En küçük çapta osteotom hafif çekiç darbeleri ile kemik içerisine yerleştirilir. Osteotomun genişleteceği kemik miktarı operasyon öncesinde belirlenir. Enstrümanın ilerleme noktası, sinüs membranı ile arasında 1 mm kemik kalacak şekilde olmalıdır. İstenilen genişliğe erişinceye kadar kademeli olarak osteotomlar büyütülür. Osteotomun boyutu büyüdükçe, kemik daha çok sıkışır ve laterale ve apikale doğru ilerletilir. Summers bu teknik sayesinde D4 olan kemik tipinin densitesinin artırıldığını belirtmiştir. En son osteotom kullanıldıktan sonra greft materyali implant sahasına gönderilir. Böylece greft materyali sinüs membranı üzerine basınç uygular ve yukarı iter. İstenilen yükseltme miktarına ulaşıncaya kadar bu işlem tekrarlanır. Daha sonra genişliği son osteotom çapından geniş olan implant hazırlanan kemik yuvasına yerleştirilir (20,34).

Kapalı teknik ile osteotom kullanımının avantajları;

1. Osteotom kullanıldığında kemiğin bukkopalatinal boyutunda genişletme yapılabilmesi,
2. Apikale doğru itilen kemik dokuları ile apikal bölgede daha yoğun kemik dokusu oluşturulabilmesi
3. Açık tekniğe göre daha az invaziv, daha kolay uygulanabilir bir yöntem olması

Bu tekniğin dezavantajı 6 mm den daha az olan kemik yüksekliklerinde implant stabilitesinin sağlanamamasıdır. Ayrıca bu teknikte sinüs membranın elevasyon miktarı kısıtlıdır. Bu nedenle yeterli residual kemik miktarının olduğu ve az miktarda augmentasyon gerekli olduğunda bu teknik tercih edilir. Ayrıca bu teknikte membran perforasyonları oluşursa fark edilemeyebilir. Önemli olan burada cerrahın gerekli ise lateral yaklaşıma geçebilmesidir (34,41).

Lateral pencere tekniğini tanımlayan Boyne, Tatum ve soket lifting tekniğini tanımlayan Summers; rezorpsiyon tespit edilen maksiller posterior bölgede uygulanacak implant tedavisinin başarılı olabilmesi için doğru sinüs augmentasyon tekniği seçiminin önemini vurgulamışlardır. Aynı şekilde 1996 yılında sinüs augmentasyonu üzerine yapılan uzlaşma konferansında rezidüel kemik miktarı ile sinüs augmentasyonu arasında önemli bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle rezidüel kemik miktarını göz

önünde bulundurarak, farklı sinüs membranı elevasyonu teknikleri için endikasyon kriterleri belirlenmiştir (50,55,59-61). Bu kriterler ve cerrahi yaklaşımlar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo1. Farklı sinüs membran elevasyonu teknikleri için endikasyon kriterleri

Rezidüel kemik yüksekliği (RKY)	Cerrahi yaklaşım
RKY>10 mm	Normal implant prosedürleri uygulanır
RKY ≥ 6 mm	Osteotom ile kapalı sistemle implant yerleştirme işlemi uygulanır
RKY 4-6mm	Lateral yaklaşımlı sinüs yükseltme işlemi ve implant uygulanır
RKY 1-3mm	İmplant uygulamadan lateral yaklaşımlı sinüs yükseltme işlemi ile greft uygulanır

4.5.6. Maksiller Sinüs Augmentasyonlarının Komplikasyonları

Maksiller sinüs augmentasyonu ile ilgili komplikasyonlarla çok sık karşılaşmaz. Meydana gelebilecek komplikasyonlar intraoperatif, erken postoperatif ve geç postoperatif komplikasyonlar olarak sınıflandırılmıştır.

Cerrahi ile ilişkili intraoperatif komplikasyonlar

1. Membran perforasyonu
2. Rezidüel alveolar kretin fraktürü
3. Maksiller ostiumun obstrüksiyonu
4. Hemoraji
5. Komşu dişlere zarar verilmesi

Erken postoperatif komplikasyonlar

1. Flepte meydana gelen dehisens
2. Akut enfeksiyon
3. Greft kaybı
4. Bariyer membranının açığa çıkması

Geç postoperatif komplikasyonlar

1. Greft kaybı
2. İmplant kaybı
3. İmplantın sinüse migrasyonu
4. Oroantral açıklık
5. Kronik ağrı
6. Kronik sinüs hastalığı (36)

4.6. Kemik Greftleri

İskelet sisteminin diğer bölgelerinde olduğu gibi, oral ve maksillofasiyal bölgenin travmatik, dejeneratif, enfeksiyöz, kistik ve neoplastik lezyonlarının oluşturduğu akkiz ve konjenital kemik deformitelerinin rekonstrüksiyonunda kemik greftlerine gereksinim duyulmaktadır (62,63). Kemik doku; iyileşme prosesinde skar dokusu oluşumundan çok yeniden yapılanma ve yer değiştirme olaylarının rol oynadığı tek doku olarak gösterilmektedir.

İdeal bir kemik greft materyalinde bulunması gereken özellikler şu şekilde özetlenebilir: Greft materyali;

1. Toksik olmamalı,
2. Antijenik olmamalı,
3. İritan olmamalı,
4. Karsinojenik olmamalı,
5. Minimal düzeyde enflamatuvar reaksiyona sebep olmalı,
6. Biyomekanik olarak dokuların fiziksel özelliklerine uyum gösterebilmeli,
7. Çevre dokular ile uyumu iyi olmalı,
8. Bioadeziv olmalı,
9. Biokorozyona karşı dirençli olmalı,
10. Kolay uygulanabilmeli ve şekillendirilebilmeli,
11. Uygulandıkları bölgede osteojenik özellik göstermeli,
12. Kolay elde edilebilmeli veya üretilebilmeli,
13. Ucuz olmalı,
14. Fonksiyonel kuvvetlere karşı koyabilecek güç ve esneklikte olmalı,
15. Çabuk iyileşmeli,
16. Enfeksiyona dirençli olmalıdır (15).

Kemik greftleri ile ilgili 3 etki mekanizması vardır. Bunlar osteogenezis, osteoindüksiyon ve osteokondüksiyondur.

Osteogenezis: Osteogenez, kemik dokusu oluşturma kapasitesine sahip hücrelerin kemik yapımını gerçekleştirmesidir. Bu hücrelerin kemik yapımını gerçekleştirebilmesi herhangi bir uyarandan veya çevre dokudaki olaylardan bağımsız olarak gerçekleşebilmektedir. Bilindiği gibi canlı kemik hücrelerine (osteoprogenitör hücreler) sahip tek greft materyali “otojen kemik” yani o canlının kendisine ait kemik dokusudur. Bir başka deyişle osteogenetik karaktere sahip tek greft materyali otojen kemiktir (37).

Osteoindüksiyon: Graft materyalinin mezenşimal hücrelerini uyarak olgun kemik hücrelerine dönüşmelerini sağlama özelliğidir. Graft materyalinin yapısında kemik defektinin yüzeyini döşeyen mezenşimal hücrelerin yeni kemik ve kıkırdak oluşturan hücrelere farklılaşmasını sağlayan sinyal molekülleri bulunur. Osteoindüktif materyaller subkutanöz olarak yerleştirildiğinde çevrede kemik olmaksızın ektopik bölgede kemik formasyonunu indüklediği gözlenir (3).

Osteokondüksiyon: Alıcı kemikten vasküler ve perivasküler yapıların grefte ilerlemesi için greftin çatı görevi üstelenerek yeni kemik oluşumunu destekleyebilmesidir (20). Bu sürecin oluşabilmesi için kemiğe veya differansiye mezenşimal hücrelere ihtiyaç vardır. Osteokondüktif materyaller subkutanöz dokuya, kasa veya fibröz dokuya yerleştirildiğinde kemik oluşturmaz (3).

Oral ve maksillofasial cerrahide, travmaları ve çeşitli patolojileri tedavi etmek amacıyla yapılan müdahaleler sonucu oluşan kemik defektlerinin rekonstrüksiyonunda, kaybedilen fonksiyon ve estetiğin tamirinde kullanılan greftler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

1. Otojenik kemik greftleri
2. Allojenik kemik greftleri
3. Ksenojenik kemik greftleri
4. Alloplastik kemik greftleri

4.6.1. Otojenik Kemik Graftleri

Otogreftlerin kullanımı kemiklerin rekonstrüksiyonunda çoğunlukla tercih edilen bir seçenektir, çünkü immunolojik olarak uyumlu osteoblast hücrelerini, aynı zamanda bone morfojenik proteinleri (BMP) varlığında osteoblastlara dönüşebilen

mezenşimal hücreleri sağlamaktadır. Osteogenezis, yani transplante edilen osteoblastlarla kemik formasyonu sadece otojen kemik greftleri ile sağlanır.

Otojen kemik greftleri kansellöz, kortikal, kortikokansellöz olmak üzere 3 şekilde elde edilirler.

Kansellöz kemik greftleri, meduller kemik ve kemik iliğini içermektedir. Partiküler yapısı ve geniş yüzey alanı nedeni ile kansellöz kemik çok çabuk revaskülerize olmakta ve böylelikle ortamda çok sayıda hücre yaşayabilmektedir. Bu tip greftleme yöntemi, mandibulanın yapısal bütünlüğünün korunması gerekmeyen küçük kayıplarda çok iyi klinik sonuçlar vermektedir. Kayıp daha büyük olduğunda ve periostun bulunmadığı durumlarda, saf kansellöz kemik yeterli formu sağlayamamaktadır.

Kortikal greftler lameller kemik parçalarıdır. Bu tip greftlerde transfer edilen ana hücre tipi osteositlerdir. Osteoblastlar transplantasyonu gerçekleştiremezler, çünkü bu tip greftte revaskülarizasyon için uzun bir zaman dilimine ihtiyaç vardır. Kortikal greftler, form sağlayıp, dayanıklı ve sert bir yapı oluşturabilirken, osteogenezi artırıcı yetenekleri yoktur.

Kortikokansellöz greftler, kortikal kemik ile birlikte kemiğin kansellöz kısmını da içermektedir. Bu tip greftin avantajı yaşayabilen osteoblastları içermesi ve aynı zamanda yapısal bütünlüğü de sağlamasıdır (64,65).

Dental implantlar ile otojen kemik greftlerinin kullanımı ilk kez Bränemark ve arkadaşları tarafından ortaya atılmıştır ve günümüzde önemli derecede kabul gören ve uygulanan bir tedavi seçeneği haline gelmiştir.

Otojen kemik greftleri intraoral ve ekstraoral olmak üzere ikiye ayrılırlar. İntraoral kemik greftleri ağız içinden elde edilen greftlerdir. Ağız içinde blok tipi kemik greftleri alt çenede simfiz ve ramus bölgelerinden alınabilir. Daha küçük miktarlardaki kemik ve aynı partiküllerden oluşmuş otogreftler; maksiller tüber, zigoma, toruslar, alveolar krestler, çekim bölgeleri ve toplama cihazlarından elde edilebilir. Ekstraoral kemik greftleri ise ağız dışından elde edilen kemik greftleridir. Kranium, kostalar, iliak krest, tibia gibi bölgeler greft sağlamak amacıyla kullanılabilir.

Otojen kemik greftlerinin intraoral olarak elde edilmesi esnasında; anterior mandibular dişlerin devitalizasyonu, fasial estetiğin değişmesi, mental sinirin yaralanması ve mandibular ramus fraktürü gibi birçok problemle karşılaşılabilir.

Ekstraoral olarak elde edilmesi esnasında ise hemoraji, sakro-iliak eklemin stabilizasyonun bozulması, donör bölgede herni gibi komplikasyonlar gözlenebilir (5,36).

Ayrıca, otojen kemik greftlerinin ekstra donör saha ve genel anestezi gereksinimi, yüksek maliyet, hastaneye yatırılma gibi dezavantajları bulunmaktadır (64). Otojen kemik greftlerinde hem insan hem de hayvan çalışmalarında %50'ye varan rezorpsiyon rapor edilmiştir (66).

Otojen kemik greftleri osteokondüktif, osteoindüktif ve osteojenik özelliklerinin olmasından dolayı sinüs tabanı greftlemesinde altın standart olarak kabul edilir ancak mevcut dezavantajları ve nedeniyle sinüs tabanı augmentasyonunda otojen greftlerin kullanımı sorgulanmaktadır (5,36).

4.6.2. Allojenik Kemik Greftleri (Homojen Kemik Greftleri)

Allogreftler, farklı genotipe sahip aynı türden farklı bireylerden elde edilen greft materyalleridir. Otojen greftlerdeki sınırlamalar allogreftlerin kullanımını gündeme getirmiştir. Allojen kemik greftleri immünolojik potansiyelleri sebebiyle II. Dünya Savaşı'na kadar popülerite kazanamamış, ancak savaş sırasında kemik bankalarında muhafaza edilebilmeleri için yeni metodların geliştirilmesiyle daha sık kullanılmaya başlanılmıştır. Bu greftlerle, Creutzfeldt-Jakob hastalığı (CJD), Human Immunodeficiency Virus (HIV) ve hepatit virüsleri vericiden alıcıya taşınabilir. Literatürde 1984 yılında kemik allogrefti ile HIV'in bulaşmış olan bir vaka rapor edilmiştir (65). Allogreftlerin immünolojik komplikasyonları ve hastalık taşıma potansiyellerini ortadan kaldırmak için hazırlanmalarındaki son teknikler dondurma, dondurup kurutma gibi kriyobiolojik metodlar, solventte dehidratasyon ya da radyasyona tabi tutmadır (62,65).

En çok kullanılan allogreft formları; dondurulmuş, dondurulmuş-kurutulmuş, demineralize dondurulmuş-kurutulmuş ve solventle dehidrate edilmiş olanlardır (67). Allojenik kemik birçok potansiyel antijene sahiptir. İmmün cevabın derecesi kullanılan kemik greftinin tipine, greft materyalinin hazırlanma ve saklanma yöntemlerine bağlıdır. Taze ve dondurulmuş kurutulmuş allogreftler oldukça yoğun antijenik özellik gösterirken, dondurulmuş kurutulmuş ve demineralize edilmiş allogreftlerin antijenitesi düşüktür veya antijenik değillerdir (68).

Dondurup kurutma işlemi, kemik greftine karşı inflamatuvar cevabı önemli oranda

azaltırken greftin mekanik özelliklerini de zayıflatmaktadır. Dondurulup kurutulmuş kemik greftlerinin iyileşmesi, rezorpsiyon ve osteokondüksiyon ile olurken, bu greftlerde, osteoindüksiyon görülmemektedir (62).

Dondurulmuş kurutulmuş allogreftin demineralize edilmesi kemik matriksi içerisindeki kemik indüksiyonu potansiyeline sahip BMP'nin açığa çıkmasını sağlamakta ve bu sayede osteoindüktif özellik göstermektedirler.

Bazı araştırmacılar demineralize dondurulmuş kurutulmuş kemik greftleri ile ilgili klinik uygulamalarda değişen düzeyde başarılar elde edilmesini demineralizasyon ve sterilizasyon işlemlerinde osteoindüktif proteinlerin yeterince korunamamasına bağlamaktadır. Bu yüzden bazı hekimler osteoindüksiyonu arttırmak ve osteogenezisi sağlamak için otojen kemik greftiyle allogreftleri karıştırmayı tercih etmektedir. Demineralize dondurulmuş kurutulmuş greftin dezavantajı ise demineralizasyon işlemlerinden dolayı osteoindüktif aktivitenin azalması veya kaybı, gevşek toz formu kullanıldığı zaman şekil vermedeki güçlük, bunun sonucunda immedat rijiditenin sağlanamaması, uygulanan greftin yaklaşık %49'unun rezorbe olması ve uygulandıktan sonra radyografilerde radyolüsent görülmesidir. Radyolüsent gözlenmesinin nedeni ise greftin hazırlanması esnasında tüm kemik minerallerinin elimine edilmiş olmasıdır (67,68).

Günümüze kadar kullanılan kemik greft materyallerine yeni bir alternatif olarak, solventlerle dehidrate edilmiş kemik greft materyalleri geliştirilmiştir. Donör olarak seçilen kadavralarda elde edilen kemikler, NaOH, H₂O₂ ve aseton gibi solventlerle ve ilave güçlü alkalilerle dehidrate edilmekte ve mevcut olabilecek virüsler elimine edilmektedir. Bu solventler HIV ve hepatit virüslerini inaktif hale getirmektedir (69). Materyalin sterilizasyonu ise düşük doz gamma radyasyon ile yapılmaktadır. Bu işlemlerin tamamlanmasından sonra, greftin mineral içeriği korunur ve doğal kemiğin porözitesine benzer bir kemik yapısı oluşur (6). Mineralize kemik allogreftleri, osteoindüksiyonu sağlayan BMP ve mineralleri içerir (70).

Allogreftlerin avantajları; kolay elde edilir olmaları, hastada ikinci bir cerrahi işleme gerek duyulmaması, anestezi ve cerrahi zamanını azaltması, kan kaybını azaltması ve daha az komplikasyon yaratmasıdır. Dezavantajları ise; öncelikle başka birinden alınan dokunun antijenitesiyle ilgili olarak transplantasyonu yapılan bölgede antijenik cevap ile karşılaşılma, çapraz enfeksiyon ve hastalık riskidir (67).

4.6.3. Ksenojenik Kemik Greftleri (Heterojen Kemik Greftleri)

Farklı bir tür vericiden alınan greftlerdir. Ksenojen kemik greftleri herhangi bir osteojenik potansiyel sağlamazlar. Etkilerini yeni kemik oluşumu için matriks oluşturarak gösterirler. Kemik, organik kompanenentlerinden ayrıldıktan sonra kalan kalsiyum matriks sterilize edilir. Bu şekilde herhangi bir immün reaksiyona sebep olmazlar.

Ksenogreftler, memeli hayvanların kemiklerinden veya mercan kabuklarından elde edilirler. At ve domuzlara ait kemikler de uygun olmasına karşın, sığır kemikleri daha çok tercih edilmektedir.

Günümüzde sıklıkla kullanılmakta olan iki tip ksenogreft vardır:

- a. Sığır kaynaklı hidroksiapatitler
- b. Mercan kaynaklı kalsiyum karbonatlar

a. Sığır kaynaklı hidroksiapatit: Sığır kemiklerinin tam olarak deproteinize edilmesi ile elde edilirler. Doğal sığır kemiğinin organik bileşenleri tümüyle elimine edilir. Geriye kalan inorganik bölüm, poröz hidroksiapatit partikülleridir ve yapısal olarak insan kansellöz kemiğine benzer. İyileşmeleri osteokondüksiyon ile olur. İnorganik dana kemiği ile yapılan çalışmalarda greftin osteotomi alanlarında başarılı sonuçlar verdiği ancak, posttravmatik deformite ve hipoplastik alan düzeltmelerinde yetersiz kaldığı görülmüştür (65).

b. Mercan kaynaklı kalsiyum karbonatlar: Mercan, okyanuslarda çok değişik şekillerde ve renklerde, 2500'den fazla türe sahip olan bir canlı türüdür. Biyouyumunun çok iyi olması, osteokondüktif özelliği, kolay hazırlanması, kolay şekillenmesi ve ucuz oluşu avantajlarındandır. Mercan, kemiğe yapısal olarak yakınlığı ve biyolojik olarak inert bir madde olması nedeni ile ideal bir greft materyalidir. Doğal mercan, osteoklastlar tarafından yavaş yavaş rezorbe edilirken, serbest kalsiyum iyonları osteoblastlar tarafından kullanılarak yeni kemik oluşturulur. Mercan onleylelerinde hacimsel azalmanın olmaması umut vericidir, ancak bu materyalin uzun süreli sonuçları henüz ortaya konulmamıştır (65).

4.6.4. Alloplastik Greftler

Vücut dokularıyla uyumlu, sentetik, organik maddeden arındırılmış biyouyumlu maddelerdir. İdeal olarak alloplastik greftler çevresiyle biyouyumlu, antijenik, karsinogenik olmamalı ve enflamatuar özellik göstermemelidir (20,71).

Birçok alloplast greft osteokondüktif özelliktedir. Poröz yapı içerisinde fibrovasküler doku gelişme gösterir. Bu devam ederken, por duvarları boyunca appozisyonel kemik büyümesi devam eder (71). Yani defekt kenarlarından köken alan kemik dokusu defekti tek başına doldurmaya yeterli olmadığında, bu yeni kemik fiziksel bir matriks ya da iskelet görevi görür (20). Alloplastik greft materyalleri hidroksiapatit kristalleri (HA), bioaktif camlar, beta trikalsiyum fosfatları (β -TCP) içerir (72,73).

HA kimyasal özelliklerinin kemiğin mineral dokusuna benzerliğinden dolayı greft materyali olarak sıklıkla tercih edilirler (73). HA sentetik olarak veya doğal olarak kemik minerallerinden elde edilir. Sentetik HA subkutan dokuya veya kas içerisine yerleştirildiklerinde kemik formasyonunu indükleyemediklerinden dolayı bu materyaller osteokondüktif olarak tanımlanırlar (74). Yerleştirildikleri zaman çevre dokuya integre olurlar ve bağlanırlar ancak diğer kalsiyum fosfat biomateryalleriyle karşılaştırıldıklarında yüzeylerinde oluşan kemik oluşum hızı yavaştır ve rezorpsiyon süreleri uzundur. Bu yavaş oran kemiğin remodelingini etkiler ve doku direncini önemli derecede azaltır (73).

Bioaktif camlar amorf silikat yapıdan oluşurlar. Kemik dokusu içerisine granülleri yerleştirildiğinde, bu granüller kalsiyum fosfattan zengin yüzeyli internal silika jel korları oluştururlar. Bu aşamada bu jel kor yapı yerini eksternal kalsiyum fosfata bırakır ve granüllerin boşluklarında osteoprogenitör hücreler differansiye olarak yeni kemik dokusunu oluşturur (74). Avantajı, diğer seramiklere göre yüzey reaksiyonlarının hızlı oluşması sonucunda doku ile hızlı bağ oluşturabilme özelliğidir. Diğer bir avantajı ise bağ dokusunun kollojeni ile bağ yapabilmesidir ancak bioaktif cam ile ilgili çalışmalar yeterli değildir (20).

β -TCP, kemik grefti yerine kullanılan ilk kalsiyum fosfat bileşiklerinden biridir. Yapısal olarak, trabeküler kemiğe benzer sıkışma ve gerilme kuvvetlerine sahiptir. Otojen kemik ile beraber kullanıldığında histolojik ve radyolojik olarak biyouyumlu, osteokondüktif ve rezorbe olabilen bir materyaldir (20). Yapılan histolojik çalışmalarda β -TCP partiküllerinin 12-24 ay arasında rezorbe olduğu ve yaklaşık olarak da 36 ay içinde yeni oluşan kemik ile yer değiştirdiği gösterilmiştir (75).

4.7. Kemik Greftlerinin İyileşme Mekanizmaları

Greft yerleştirildikten sonra ilk 24 saat içinde greft kenarlarında hızla lökosit yoğunlaşması meydana gelir. Vasküler yapılar genişler, kan akımı hızlanır. Lökositlerin yoğunlaşmasını ve akümülyasyonlarını takiben granülyasyon dokusu meydana gelir. İleri aşamada grefti çevreleyen bu granülyasyon dokusu nonspesifik granülyasyon dokusu halini alır. Bu yapıda, absorpsiyonda rol oynayan makrofaj hücreleri, fibroblast ve kan damarları fazla miktarda bulunmaktadır. Bu hücreler greftin merkezine doğru ilerleyerek, bir taraftan rezorpsiyon işlemini bir taraftan da yeni kollojen sentezini gerçekleştirir. Böylece greft sağlıklı doku ile entegre ve uyumlu olur. Yeni kollojen sentezi yapılarak, sağlıklı canlı doku elde edilir. Oluşan yeni kollojenin lif yapısı greftin implante edildiği yeni bölgeye ve bölgedeki kuvvetlerin geliş yönlerine göre şekillenir. Kanlanmanın iyi olduğu bölgelerde de iyileşme süresi kısalmaktadır. İyileşmede greftin sağlam dokuyla entegre olması ve doku ile tam bir uyum içinde olması önemlidir (76).

4.7. Membranlar

Rekonstrüksiyon sürecinde temel amaç yeni kemik oluşturmaktır. Başarılı bir kemik iyileşmesi ve yeni kemik oluşturulması sürecinin önündeki en önemli engel hızlı büyüyen yumuşak dokulardır. Yara bölgesine ya da defekt içine hızla büyüyen yumuşak dokular osteogenezisi tamamen veya kısmen engelleyebilir (20,77) .

Membranlar yönlendirilmiş doku rejenrasyonunda, kemik defektini kapatarak hücrelerin geçişine izin vermemekte, böylece defektin içine fibröz doku proliferasyonu önlenmekte ve kemik rejenarasyonu sağlanmaktadır. İstenmeyen hücrelerin yara bölgesine göçü engellenirken bariyer membran hapsettiği alan içindeki rejeneratif hücrelerin göçüne izin verir (77).

İdeal bir membran inert ve uygulanması kolay olmalı, minimal doku reaksiyonu göstermeli ayrıca antijenik ve piyojenik olmamalıdır (78).

Bariyer membran materyalleri rezorbe olmayan ve olabilen materyaller olmak üzere iki kategoriye ayrılır.

4.7.1. Rezorbe Olmayan Membranlar

Bu tip membranlar selüloz filtreler, politetrafloretilen, titanyum, poliasetat ve silikon yapısında olabilirler. Literatürde uygulamaları ilk rapor edilen tipidir. Dizaynındaki ve içeriğindeki stabilite, yapısal bütünlüğü, çalışma kolaylığı sağlaması, minimal doku reaksiyonu göstermesi, cerrahi sonrası çok fazla komplikasyon

gelişmemesi ve mekanik sertliği nedeni ile defekt için bir kafes oluşturması açısından avantajlı materyaller olmasına karşın, çıkartılması için ikinci bir cerrahi gerektirmesi bir dezavantaj oluşturmaktadır. Ayrıca membranın ekspoz olma riski vardır. Bu oral çevre ile yeni oluşan dokular arasında bir geçiş oluşmasına neden olarak enfeksiyon riskini artırır, kemik rejenerasyon potansiyelini azaltır. Bu dezavantajlar rezorbe olan membranların geliştirilmesine neden olmuştur (77,79).

4.7.2. Rezorbe Olabilen Membranlar

Rezorbe olabilen membranlar, kollojen, polilaktik asit, poliglikolik asit ve bunların kombinasyonlarıdır. Yerleştirildikleri bölgede zamanla kimyasal olarak çözünme özelliğine sahiptirler. Rezorbe olması çevre dokulardaki hücrelerden kaynaklı enzimatik aktivite veya hidrolizasyon yoluyla olur. Rezorbe olabilen membranlar kemik oluşumu süresince fiziksel bariyer özelliğini korumalı ve osteoblastlara sağladığı boşluğu muhafaza etmelidir. Bu tip membranlar, doku sıvısı geçişine izin verip epitelyal hücrelerin pıhtıya geçişini engellemesi ve cerrahi olarak çıkarılmasının gerekmemesi açısından avantajlıdır (80). Dezavantajı ise materyalin açığa çıkması veya flep dehisensinin postoperatif doku iyileşme sorunlarına yol açmasıdır. Diğer bir problem ise membranın defekt içerisine kollapsının önlenmesindeki zorluktur (20).

Günümüzde yeni nesil rezorbe olan membranların rezorpsiyon süreleri, yeni kemik oluşumuna izin verecek kadar uzatılmış ve rezorpsiyonları sırasında oluşan enflamasyon minimuma indirilmiştir (20,81).

4.7.3. Maksiller Sinüs Augmentasyonunda Membran Kullanımı

Antruma giriş sırasında açılan kemik penceresinin greftlendikten sonra bir yer tutucu membranla kapatılması başlangıçta tartışmalı bir konu olarak görülse de yapılan çalışmalar bu olgunun sinüs lifting işlemlerinde greft materyalinden bağımsız olarak rutin kullanılmasının gerekliliğini ortaya koymuştur (20). Wallace ve Froum yayınladıkları çalışmada, 2 grupta rezorbe olabilen ve olmayan membran kullanarak, 3. grupta ise membran kullanmayarak maksiller sinüsü augmented etmişler ve oluşan yeni kemik varlığını karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde rezorbe olabilen ve olmayan membran kullanarak sırasıyla %17.6 ve %16.9 oranında yeni kemik formasyonu izlenirken; membran kullanılmayan grupta bu oranın % 12.1'e düştüğü tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmacılar bariyer membran kullanılmasının bölgeye yerleştirilen implantların başarı oranını artırdığını belirtmişlerdir (82).

Aynı şekilde Pjeturrson ve ark tarafından sinüs tabanı elevasyonu ile ilgili yayınladıkları derlemede maksiller sinüs augmentasyonu sonrası lateral duvarda bariyer membran kullanılmadığı durumlarda 3 yıllık takip sonrası implant kayıp oranını % 4.04 olarak tespit edilmişken, membran kullanılan grupta %0.72 kayıp oranı rapor edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda implant başarı oranının istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığı rapor edilmiştir (83).

4.8. Greft Materyali Kullanılmadan Maksiller Sinüs Tabanı Yükseltmesi

Sinüs tabanı augmentasyonunda farklı greft materyallerinin kullanımının karşılaştırılması, pencere açma teknikleri, hatta oluşturulan pencereyi farklı kapatma için kullanılan farklı bariyer membranlar hakkında birçok çalışma vardır. Ancak halen hangi materyalin daha üstün olduğu konusunda kesin bir sonuç yoktur (84).

Sinüs augmentasyonu prosedürü ile ilgili histolojik çalışmalarda elde edilen yeni kemiğin greft materyalinden bağımsız olarak sinüs tabanından endosteal olarak oluştuğu izlenmiştir. Bu sonuçları destekler şekilde yine farklı çalışmalarda sinüs kavitesinde bulunan implantların çevresinde, sinüs mukozasının altında bulunan pıhtının kemik oluşturduğu gözlenmiştir (85).

Bu bilgiler ışığında yapılan araştırmalarda greft materyali kullanılmadan sadece sinüs membranı elevasyonu ile yapılan sinüs tabanı yükseltmesi ve dental implantların yerleştirilmesi sonrasında implantların çevresinde yeni kemik oluşumu ve implantların osseointegrasyonu gözlenmiştir (1,84,85).

Yeni tanımlanan sinüs lifting metoduyla lateral duvar penceresi tekniği kullanılarak sinüs membranın elevasyonu ile elde edilen boşluğun lateralinde hazırlanan flebin periostumu, superiorda sinüs membranın periostumu, medialde ve inferiorda ise maksiller kemik bulunur. İlgili bölgeye dental implantların yerleştirilmesiyle sinüs membranı için vertikal bir stoper hazırlanmış olur. Hazırlanan bu boşluk bölgedeki pıhtı ile doldurulur. Cerrahi işlem sonrası oluşturulan bu ortam kemik rejenerasyonu için yönlendirici olur.

Lundgren ve ark, maksiller sinüs bölgesinde mevcut olan kistin enükleasyonunu takiben 3 ay sonra tesadüfen maksiller sinüs tabanında yeni kemik oluşumunu tespit etmişlerdir (86). Bu sonuç doğrultusunda Lundgren ve ark 2004 yılında greft kullanılmadan yaptıkları maksiller sinüs augmentasyonu ile 10 hastada 19 implantı tek aşamalı olarak uygulamıştır. Membranın elevasyonu ve implantların yerleştirilmesinde

sonra oluşan pıhtının stabilizasyonu amacıyla lateral duvarı tekrar yerleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda rezidüel kemik yüksekliği 4 ile 10 mm arasında olduğu için implantların primer stabilizasyon elde edilecek biçimde yerleştirildiğini ve uygulamanın implant çevresinde kemik oluşumu ile sonuçlandığını rapor etmiştir (7).

Palma ve ark yaptıkları çalışmada, 4 primatta greft kullanılarak ve kullanılmadan yapılan sinüs membran elevasyonu ile her sinüste 2 adet olmak üzere toplamda 16 dental implant eş zamanlı olarak yerleştirmişlerdir. Bu deneysel çalışmada greft kullanılarak ve kullanılmadan yapılan sinüs augmentasyonu sonrası maksiller sinüs bölgesindeki histolojik değişimi göstermek amaçlanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde her ki grubun implant stabilitesi, kemik-implant kontağı ve implant yivleri arasındaki kemik miktarları arasında bir fark bulunamamıştır (87).

Chen ve ark, maksiller sinüs augmentasyonunda kemik grefti kullanılmadan eleve edilen alanda kemik oluşumunu incelediği çalışmasında 33 hastada lateral pencere tekniği ile sinüs tabanını eleve ederek tek aşamalı olarak 47 adet implant uygulamışlardır. 2 yıllık takip sonucunda implant başarı oranını %100 olarak bildirdiği vakalarda hiçbir komplikasyona rastlanmadığı rapor edilmiştir. Çalışmanın sonucunda iyi bir cerrahi uygulama ile senkronize bir şekilde yerleştirilen implantların greft uygulaması olmaksızın posterior maksillada klinik olarak başarılı olduğunu belirtmişlerdir (85).

4.9. Radyolojik İnceleme

Kemik dokusunun değerlendirilmesinde kullanılan diagnostik görüntüleme yöntemleri şunlardır:

1. Konvansiyonel radyografi
2. Bilgisayarlı tomografi (BT)
3. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)
4. Ultrasonografi (US)
5. Digital radyografi (DR)
6. Radyonüklid görüntüleme (RG) (Sintigrafi)

Hiçbir görüntüleme yöntemi tek başına mükemmel değildir. Kullanılacak görüntüleme yöntemi, hastanın ihtiyaçları göz önüne alınarak belirlenmeli ve operasyon uygulanacak bölgeyle ilgili gerekli bilgileri verebilmelidir (89). Oral ve maksillofasial bölgede en çok kullanılan konvansiyonel görüntüleme yöntemleri periapikal, oklüzal ve

panoramik radyograflardır. Periapikal ve panoramik radiografilerle kemik densitesini belirlemede imajın 2 boyutlu olması ve anotomik oluşumların bazen yanıltıcı görüntüler oluşturması gibi bazı limitasyonlara sahiptir (3).

Klinik muayene ve konvansiyonel görüntüleme yöntemleriyle alınan radyografilerden elde edilen bulgular, alveoler proçesin morfolojisi ile ilgili yeterli bilgi sağlayamazsa, ayrıntılı görüntüleme için BT alınabilir (67).

4.9.1. Bilgisayarlı Tomografi

İlk medikal BT, 1960'ların sonlarına doğru, Hounsfield tarafından tanıtılmıştır (90). Bu radyodiagnostik sistem, ince radyografik kesitlerin bilgisayar yardımıyla sentez edilmesini içerir. Teknik, anatomik bölgenin özelliklerine göre genellikle 1.0-1.5 mm arasındaki kesitlerle anatomik ayrıntıların incelenmesine olanak sağlamaktadır. Veriler toplandıktan sonra bilgisayar aracılığıyla üç boyutlu görüntüler elde edilebilir (91).

Bilgisayarlı tomografi, dental ve maksillofasiyal yapıların teşhis ve tedavi planlamasında rutin olarak kullanılmaktadır. BT, üç boyutlu görüntülemede dental ve maksillofasial yapıların teşhis ve tedavi planlamasında fayda sağlar.

Cerrahi işlemleri planlamada bir zorunluluk olarak düşünülen BT, paranasal sinüs hastalıklarının patolojik-anatomik değerlendirilmesinde altın bir standart olarak kabul edilmektedir (3,28).

4.9.2. Konik Işınlı BT (Cone-Beam Bilgisayarlı Tomografi)

Cone beam bilgisayarlı tomografi veya dental volumetrik tomografi sistemleri, maksillofasiyal bölgenin sert dokularının görüntülenmesi için tasarlanmıştır. Bu sistem sayesinde geleneksel BT'lerde olduğu gibi her üç düzlemde de inceleme yapmak ve 3 boyutlu görüntü elde etmek mümkündür. Işınlama dozu volumetrik tomografinin kullanımı ile belirgin bir biçimde azalmıştır. Konik ışınlı BT, konvansiyonel BT tarayıcılarından 15 kat daha az radyasyon dozu ya da 4-15 panoramik radyografi için ihtiyaç duyulan radyasyon dozuna eşit bir dozla görüntü alır. Yüksek diagnostik kalitedeki imajlarıyla milimetrenin altında uzaysal çözünürlük sağlaması diğer avantajlarıdır. Minimal distorsiyonla maksillofasiyal iskeletsel yapıların üç boyutlu gösterimini sağlamadaki üstünlüğü, bir görüntüleme yöntemi olarak bu teknolojinin kullanılabilirliğinde artış sağlamıştır.

Konik ışınlı BT, teknik olarak iki boyutlu dedektörün merkezine yönlendirilmiş

konik şekilli x ışınlarının kullanıldığı medikal görüntüleme yöntemidir. Kaynak-dedektör sistemi, görüntü elde edilecek objenin etrafında rotasyon yaparak elde ettiği iki boyutlu görüntüleri bir seri haline getirir (28,92). Bu görüntü serisi Feldkamp tarafından geliştirilmiş orjinal konik ışın algoritması sayesinde üç boyutlu hale getirilir. Bu teknik birçok biomedikal aygıtta kullanılmaktadır. Bütün konik ışınlı BT’lerde aksiyel, koronal ve sagittal düzlemde görüntü elde edilebilir. Bu tür cihazlar görüntüyü büyültme, küçültme, rengini değiştirme, ölçümler yapabilme gibi özelliklerine sahiptir (38).

Bilgisayarlı tomografiyle karşılaştırıldığında; rezolüsyonun (çözünürlülük) daha yüksek olması, düşük radyasyon dozuna sahip olması, kolay erişebilirliğe sahip olması, düşük maliyetli olması, görüntüleme ve değerlendirme yönteminin daha kolay olması gibi birçok avantaja sahiptir (28,92).

Bu nedenle oral ve maksillofasial yapıların değerlendirilmesi için dizayn edilen bu sistemin klinik diş hekimliğinde kullanımı gün geçtikçe artmaktadır (93).

Konik ışınlı BT’nin klinik diş hekimliğinde kullanım alanları şunlardır:

1. Dentoalveolar bölgede;
Gömülü ve sürnumerer dişlerin pozisyonunun tespit edilmesinde
Dentoalveolar travmaların tespit edilmesinde
Kök rezorpsiyonlarının tespit edilmesinde
Yabancı cisim varlığının tespit edilmesinde
2. Oral ve maksillofasiyal cerrahide;
Temporomandibular eklem patolojilerinin tespit edilmesinde
Dudak damak yarıklarının tespit edilmesinde
Ortognatik cerrahi planlamasında
İntraoperatif görüntülerin tespit edilmesinde
Oral kanserlerin teşhis ve tedavisinde
Osteomiyelitin teşhisi ve tedavisinde
Obstrüktif uyku apnesinde üst hava yolunun görüntülenmesinde
- 3.Ortodontide;
Mini implantların yerleştirilmesi öncesi ilgili bölgenin değerlendirilmesinde
Diş pozisyonlarının tespit edilmesinde
Sefolometrik analizlerde

4.İmplantoloji’de planlama aşamasında cerrahi rehber hazırlanmasında

4.10. Dansitometrik Analiz

Kemik kütlesi, mineralize dokunun densitesi ve söz konusu bölgenin hacim ve boyutuyla doğrudan ilişkilidir. Kemik dokusunun ortalama mineral densitesi ise kemiğin birim hacmine düşen HA miktarını ifade eder. Kortikal kemik kalınlığı ve trabeküllerin sayı ve kalınlığı da kemik densitesinde önemli rol oynar. Kemik mineral yoğunluğu veya densitesi arttıkça kemiğin dayanıklılığı artar (94).

Kemik densitesi implant tedavisinde önemli bir yere sahiptir ve yapılan klinik çalışmalarda implant tedavisinin densitesi yüksek kemikte daha başarılı olduğu gösterilmiştir. İmplant tedavisinde uzun dönem başarısının tahmini için kemik densitenin değerlendirilmesi en önemli noktalardan biridir.

Kemik densitesi densitometre yardımı ile ölçülür. Dansitometreler, kemik yoğunluğunu indirek olarak ölçmek için geliştirilmiş cihazlardır. Kemik mineral yoğunluğunun in vivo ölçümü için, Single Foton Absorbsiyometri (SPA), Dual Foton Absorbsiyometri (DPA), Single Enerji X-Ray Absorbsiyometri (SXA), Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometri (DEXA) gibi birçok yöntem vardır (95,96). Bütün bu teknikler kemik densitesinin ölçümü açısından güvenilir sonuçlar verebilir ancak uygulamayı yapacak hekimler açısından pratik olmayan yöntemlerdir. İşte bu noktada bilgisayarlı tomografi ön plana çıkmaktadır (97).

Hounsfield bilgisayarlı tomografi imajlarındaki gri değerleri ölçerek kemik densitesini belirlemiştir (98). Bu tanımlanan Hounsfield unit (HU) değerlerine göre klinisyenler kortikal ve kansellöz kemik mineral densitesini belirleyebilmektedirler. Kortikal kemikte ölçümler 1000 ila 1600 HU arasında yer alırken trabeküler değerler daha düşüktür (99).

Lee ve ark’nın yaptıkları çalışmada maksiller sinüs bölgesinde augmentasyon amacıyla yerleştirilen greft materyalinin densite değerleri konik ışınli BT ile ölçülmüştür. Elde edilen değerler maksiller sinüs bölgesinden alınan biopsi materyallerinin histopatolojik sonuçlarıyla karşılaştırılmış ve aralarında korelasyon tespit edilmiştir (99).

Norton ve ark’nın yaptıkları çalışmada anatomik olarak farklı bölgelerdeki kemik dokusunun bilgisayarlı tomografi ile yapılan inceleme sonrası kemik densitesi açısından elde edilen HU değerleri, Lekholm ve Zarb’ın kemik sınıflandırılması ile

ilişkilendirmiştir. Ayrıca Lekholm ve Zarb'ın sınıflandırmasının içindeki her grup için geniş bir HU değer aralığı tespit edilmiştir. HU verileri total olarak değerlendirildiğinde subjektif olarak yapılan sınıflandırmanın her grubu ile HU değerleri arasında korelasyon bulunmuştur. Ancak bireyler tek tek ele alındığında oluşturulan densite gruplamalarına girebilmeleri açısından oldukça zor durumlarla karşı karşıya kalınılabileceğini ifade edilmiştir. Yani BT ile elde edilen verilerin o denek için oldukça spesifik ve ayırt edici olduğu belirtilmiştir (97).

Yine yapılan benzer bir çalışmada quantitatif BT'den elde edilen değerlerle Lekholm ve Zarb'ın sınıflandırması arasında bir önceki çalışmayı destekler şekilde korelasyon tespit edilmiştir. Bu çalışmada kemiğin HU değerleri 77 HU ile 1421 HU arasında değişmiştir (100). Ancak Norton ve ark yaptığı çalışmada üst çene tüber bölgesinde negatif değerlere de rastlandığı ifade edilmiştir. Bunun bir alt limit değeri olarak ifade edilmekle birlikte üst limit olarak da alt çene simfiz bölgesinden elde edilen + 1800 HU değeri bildirilmiştir (97).

Todisko ve Trisi tarafından yapılan bir çalışmada preopereatif olarak BT'nin HU ile belirlenmiş kemik yoğunluğu, intraoperatif olarak alınan kemik örneklerinin histomorfometrik analizi ile belirlenen kemik densite değerleriyle korele olduğu bulunmuştur (101).

Glickman ve ark, çekim soketlerinde farklı kemik greftlerinin iyileşmesini konik ışınlı BT ile değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar bu görüntüleme yönteminin kemik grefti iyileşmesi hakkında önemli bilgi verebileceğini bildirmişlerdir (102). Bu çalışmaların sonuçları BT' nin preoperatif kemik kalitesinin belirlenmesi için kullanılmasını destekler niteliktedir.

Aranyarachkul ve ark, kadavralarda yapıları çalışmada kemik yoğunluğunu belirlemede BT ve konik ışınlı BT kullanmış ve ayrıca aynı bölgeler Lekholm ve Zarb'ın yaptığı kemik yoğunluk sınıflamasına göre değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarında hem BT ile konik ışınlı BT arasında hem de kemik yoğunluğu sınıflaması ile konik ışınlı BT arasında korelasyon bulunmuştur (103).

Marquezan ve ark, sığır kemik bloklarında yaptıkları deneysel çalışmada konik ışınlı BT ile DEXA'nın kemik yoğunluğu analizlerini yorumlamış ve sonuçlarda her iki tekniğin arasında korelasyon olduğu izlenmiştir. Ayrıca, konik ışınlı BT ile kortikal ve kansellöz kemiğin ayrı şekilde veya total olarak yoğunluklarının ölçülebileceğini

belirtmişlerdir. Çalışmacılar, kemik yoğunluğu analizlerinde DEXA'yı travmatoloji ve endokrinolojide, konik ışınli BT'yi ise implantolojide altın standart olarak kabul etmişlerdir (104).

Dişsiz alanların restorasyonunda dental implantların kullanımının günümüzde gittikçe yaygınlaşmasına bağılı olarak implant uygulaması öncesi klinisyenler yetersiz kemik hacmi problemiyle karşı karşıya kalmakta ve augmentasyon tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu problemler özellikle maksiller posterior bölgede maksiller sinüsün pnömatisasyonu ve alveolar kretin atrofisine bağılı olarak daha sık görölmektedir.

Bu nedenle uygulanan maksiller sinüs augmentasyonu için birçok farklı teknik ve farklı greft materyali kullanılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda greft materyali kullanılmadan sadece Schnederian membran elevasyonu ile ilgili bölgede yeni kemik oluşumu tespit edilmiştir. Ancak yapılan çalışmalarda bu oluşan yeni kemiğin yoğunluğu hakkında mevcut bir bilgi yoktur.

Bu çalışmada maksilla posterior bölgede kemik miktarının yetersiz olduğı durumlarda yapılacak dental implant uygulamalarında; greft materyali kullanılmadan sadece Schnederian membranın elevasyonu yapılarak ve allogreft kullanarak sinüs tabanında oluşturulacak yeni kemiğin klinik ve radyolojik olarak karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

5. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamıza Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na diş eksikliği nedeniyle dental implant yaptırmak amacıyla başvurup, maksiller posterior bölgelerinde kemik yüksekliği yeterli olmayan ve implant tedavisi için sinüs augmentasyonuna ihtiyaç duyulan hastalar dahil edildi. Araştırma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun onayı alınarak yürütüldü.

Bu çalışmaya hastaların dahil edilme kriterleri şu şekilde belirlendi:

1. Genel sistemik durumu yapılacak cerrahi işleme engel teşkil etmemek
2. Optimal oral hijyenine sahip olmak
3. Posterior maksiller bölgede implant tedavisine ihtiyacı olmak
4. Posterior maksillada implant uygulaması için yeterli interoklüzal mesafenin ve alveolar kret genişliğinin bulunması
5. İlgili bölgede rezidüel alveolar kemik yüksekliğinin en az 4-6 mm olması
6. Maksiller sinüs augmentasyonu ve dental implant uygulaması sonrası osseointegrasyon ve kemik formasyonun tamamlanması için 6 aylık bekleme süresini kabul edilmesi ve cerrahi işlemler sırasında ve /veya sonrasında oluşabilecek komplikasyonlar hakkında bilgi sahibi olunması

Çalışmaya hastaların dahil edilmeme kriterleri ise şu şekilde belirlendi:

1. Tedavi aşamasında 18 yaşın altında olunması
2. Cerrahi protokole engel olacak sistemik bir hastalığın olması
3. Oral hijyenin kötü olması
4. Daha önceden maksiller sinüs hastalıkları veya operasyonları geçirilmesi
5. Daha önceden başarısız maksiller sinüs augmentasyon operasyonu geçirilmesi
6. İlgili bölgede residüel alveolar kemik yüksekliği 4mm'nin altında olması

Dahil edilme kriterlerine uyan hastalar randomize olarak kontrol ve çalışma olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Çalışma grubuna maksiller sinüs membranı elevasyonu sonrası greft materyali kullanılmayan hastalar, kontrol grubuna ise sinüs membranı elevasyonu sonrası greft uygulanan hastalar dahil edildi. Çalışma grubu yaşları 23 ile 71 arasında değişen 3' ü erkek 4'ü kadın olmak üzere 7 hastadan oluştu. Kontrol grubunda yaşları 30 ile 61 arasında değişen 4'ü erkek, 3'ü kadın olmak üzere 7 hasta yer aldı. Her grupta 10 olmak üzere toplamda 20 sinüs lifting işlemi gerçekleştirildi.

Hastaların tamamında, sinüs lifting işlemi ile birlikte çalışma bölgelerine çapları 3.3- 4.8 mm, uzunlukları 10-12 mm arasında değişen 24 adet dental implant uygulandı.

Her iki grupta yer alan hastaların belirli periyotlarla 4 farklı zamanda konik ışınlı BT görüntüleri alındı. Bu zamanlar;

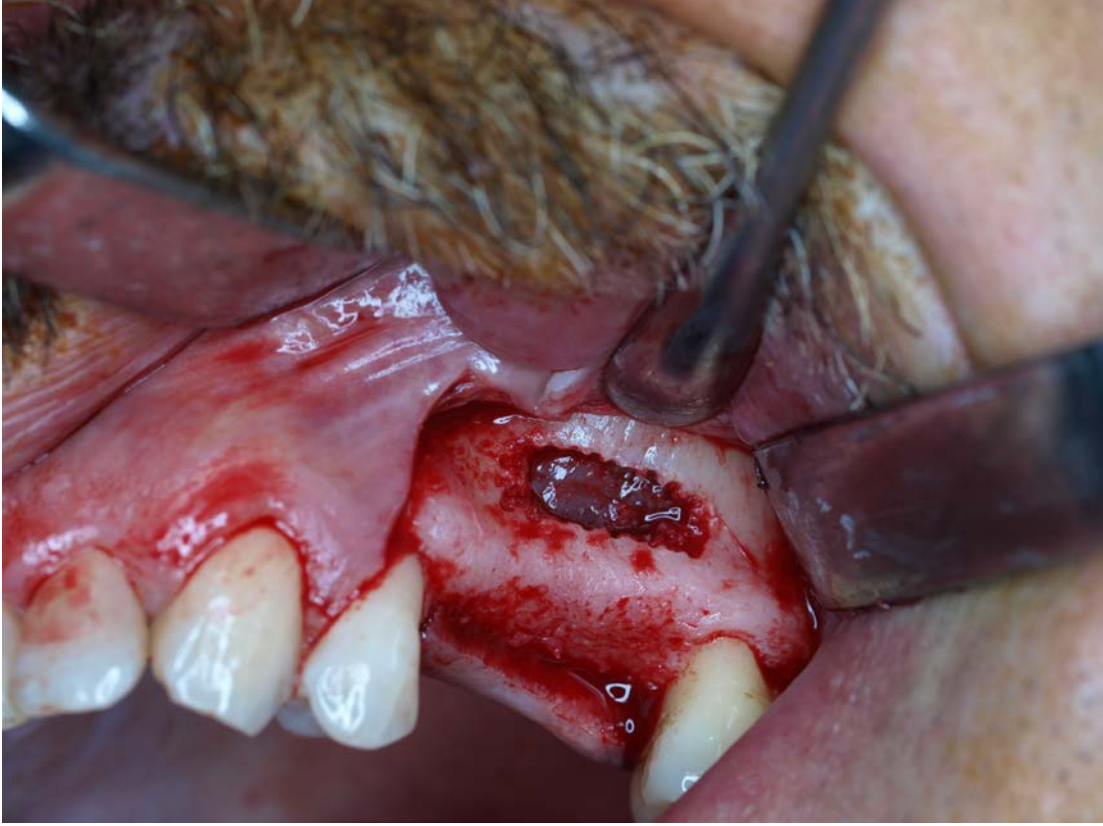
1. Mevcut rezidüel kemik yüksekliğini ölçmek amacı ile preoperatif dönemde
2. Maksiller sinüs bölgesinde oluşan pıhtıyı görüntülemek amacı ile postoperatif 1. haftada
3. Oluşan yeni kemiğin densitesini tayin etmek amacı ile postoperatif 3. ayda
4. Oluşan yeni kemiğin densitesini tayin etmek amacı ile postoperatif 6. ayda

Her iki gruptaki hastalar için aydınlatılmış “Hasta Onam Formu” ve “Hasta Takip Formu” oluşturuldu (Ek 1, 2).

5.1. Cerrahi Prosedür

Maksiller sinüs tabanı yükseltmesi yapılan her iki gruptaki hastalara lateral yaklaşım tekniği ile dental implant uygulandı. Çalışmaya dahil olan hastaların operasyon öncesi cilt temizliği %10 povidon iyot solüsyonu ile yapıldı. Oral kavite antisepsisinin sağlanması için %0,2’lik klorheksidin glukonat solüsyonu ile hastaların ağzını 1 dakika boyunca çalkalatması sağlandı. Tüm operasyonlar sedasyon ve/veya lokal anestezi altında artikain hidroklorid(Ultracaine D-S ForteAmpul®Aventis) kullanılarak posterior superior alveoler sinirin blokajı ve palatinalde infiltratif anestezi yöntemiyle gerçekleştirildi.

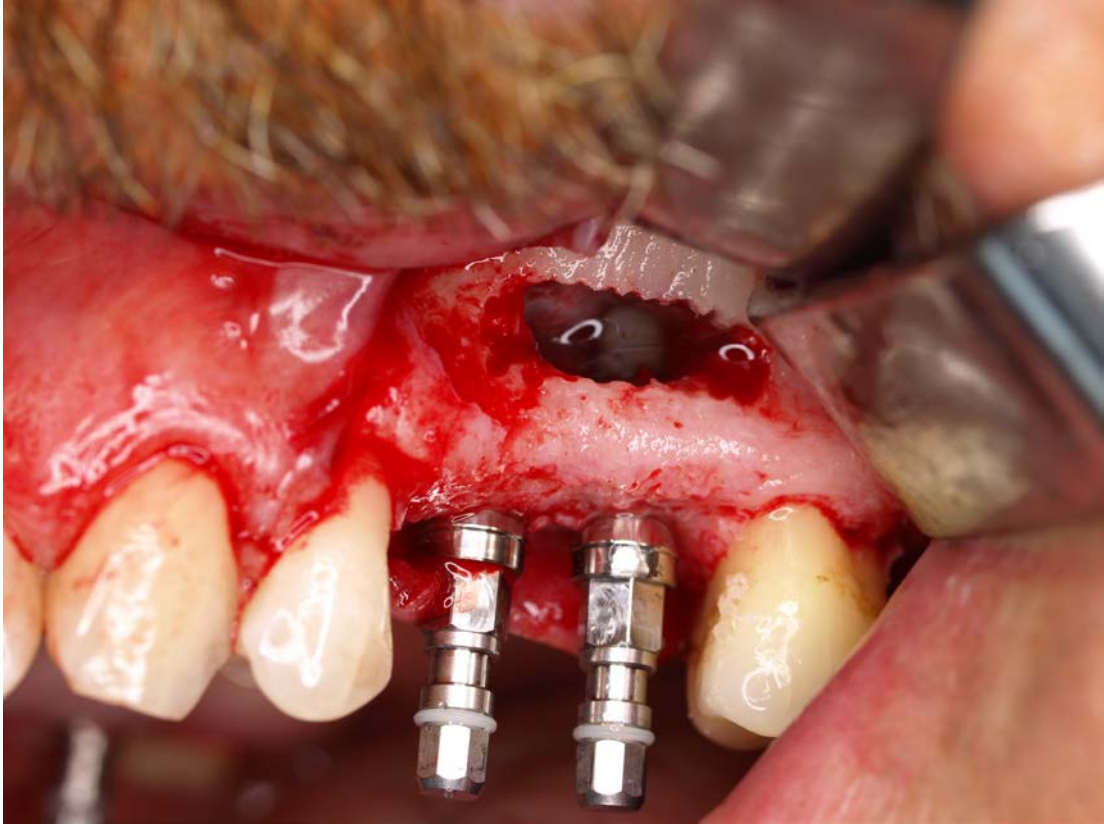
İnsizyon hattı alveoler kretin tepesine gelecek şekilde yapıldı. Yardımcı insizyon mezialdeki dişin lateralinden vertikal insizyonla sonlandırıldı. Mukoperiostal flep zigomatik arkıda içine alacak şekilde superior yönde eleve edildi ve maksiller kemiğin lateral duvarına ulaşıldı. Açılacak kemik penceresinin sınırları cerrahi rond frez kullanılarak belirlendi. Rond frezlerle belirlenen noktasal sınırlar birleştirilerek kemik penceresinin çerçevesi belirginleştirildi. Kemik penceresi küçük keskin elevatörler yardımıyla mukozadan ve anterior sinüs duvarından dikkatli şekilde ayrıldıktan sonra steril serum fizyolojik emdirilmiş kompres içerisinde saklandı. Maksiller sinüs mukozası sinüs elevatörleri yardımıyla, çok dikkatli bir şekilde mezial, distal ve inferior sınırlarından başlanarak eleve edildi (Resim 1).



Resim 1. Greft kullanılmayan grupta sinüs membranının elevasyonu

Sinüs membranında perforasyon oluşmamasına dikkat edildi ve hastaya nasal yoldan solunum yaptırılarak membran hareketliliği ile perforasyon olup olmadığı kontrol edildi. Elevasyon sonrasında dental implantlar için uygun açıda yuvalar hazırlandı.

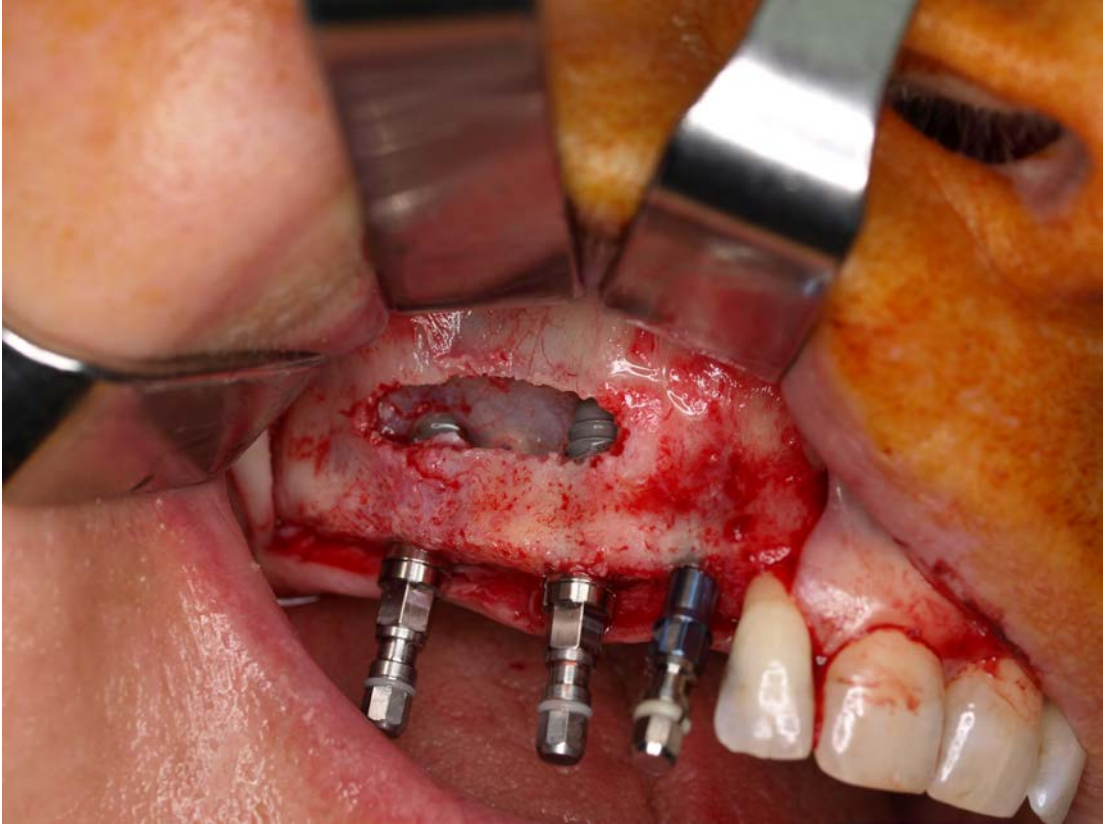
Çalışma grubunda açılan implant yuvalarına dental implantlar (Straumann SLA implant, Institute Straumann, Switzerland) primer stabilizasyonları sağlanarak yerleştirildi. İlgili bölgede sinüs mukozasının altında, implantların etrafında kanlanma sağlandı (Resim 2).



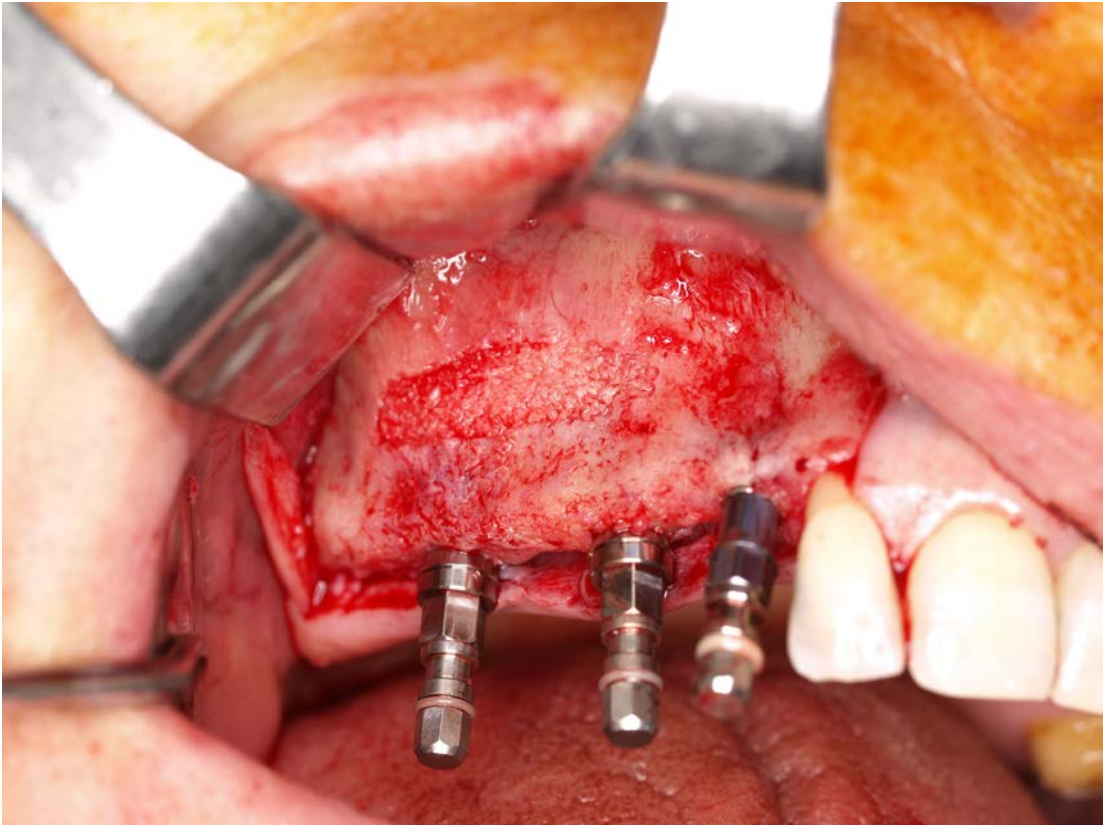
Resim 2. Greft kullanılmayan grupta dental implantların yerleştirilmesi

Kontrol grubunda allojenik mineralize kemik matriksinin toz formu (Tutogen ® Bone Graft) % 0.9'luk serum fizyolojik solüsyonu içinde minimum 30 dk rehidrasyon işlemi yapıldıktan sonra bir kısmı sinüs kavitelerinin içine yerleştirildi. Dental implantlar (Straumann SLA implant, Institute Straumann, Switzerland) kemikteki yuvalara yerleştirildikten sonra implantların primer stabilizasyonu manuel olarak rotasyon veya lateral hareketlerle kontrol edildi. Greftin kalan kısmı ise sinüs penceresinin açıldığı bölgeden implantların çevresine uygulandı (Resim 3, 4).

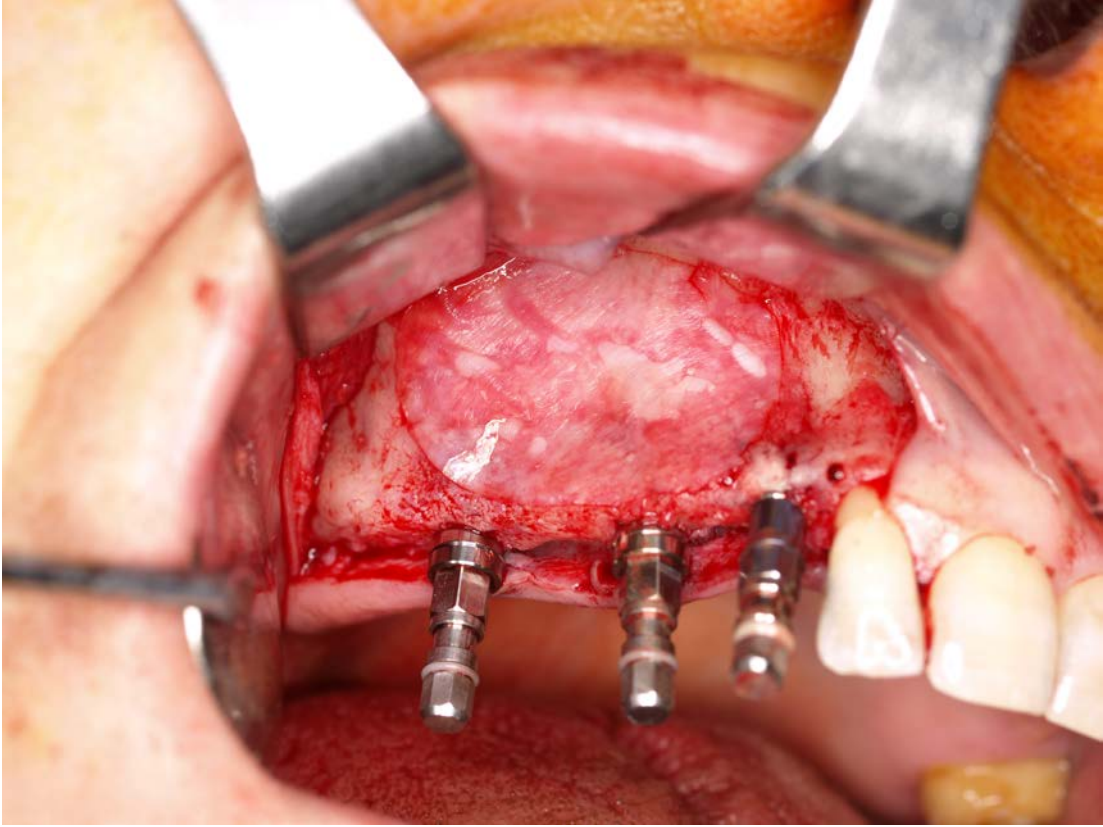
Bu işlemler sonrasında her iki grupta da serum fizyolojik emdirilmiş kompres içerisinde bekletilen kemik penceresi uygun pozisyonda yerleştirildi. Bölgeler rezorbe olabilen kollojen membran (Osteobiol; Evolution Membrane Fine Mm.20x20, Italy) ile kapatıldı (Resim 5). Mukoperiostal flep tekrar uygun pozisyonda 3/o ipek ile suture edildi Cerrahi işlemden sonra hastalara geniş spektrumlu antibiyotik (amoksisilin+ klavulanik asit), analjezik-antienflamatuar (naproksen sodyum), ağız gargarasından (benzidamin HCL + klorheksidin glukonat) oluşan standart bir reçete önerildi.



Resim 3. Greft kullanılan grupta dental implantların yerleştirilmesi



Resim 4. Greft kullanılan grupta kemik greftinin sinüs boşluğuna yerleştirilmesi

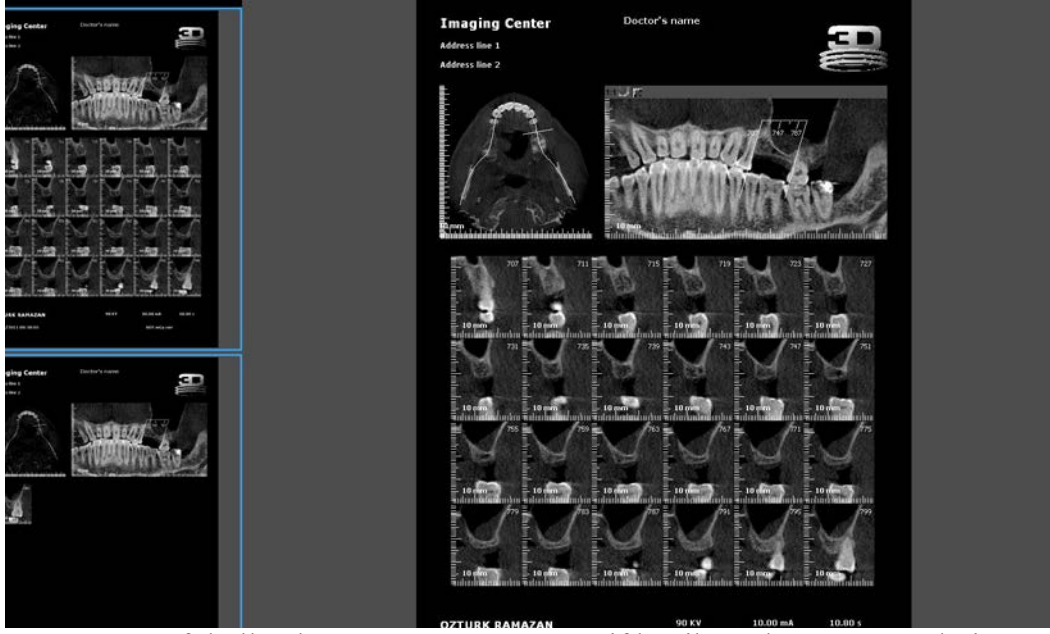


Resim 5. Sinüs membranının elevasyonu sonrası rezorbe olabilen membranın yerleştirilmesi

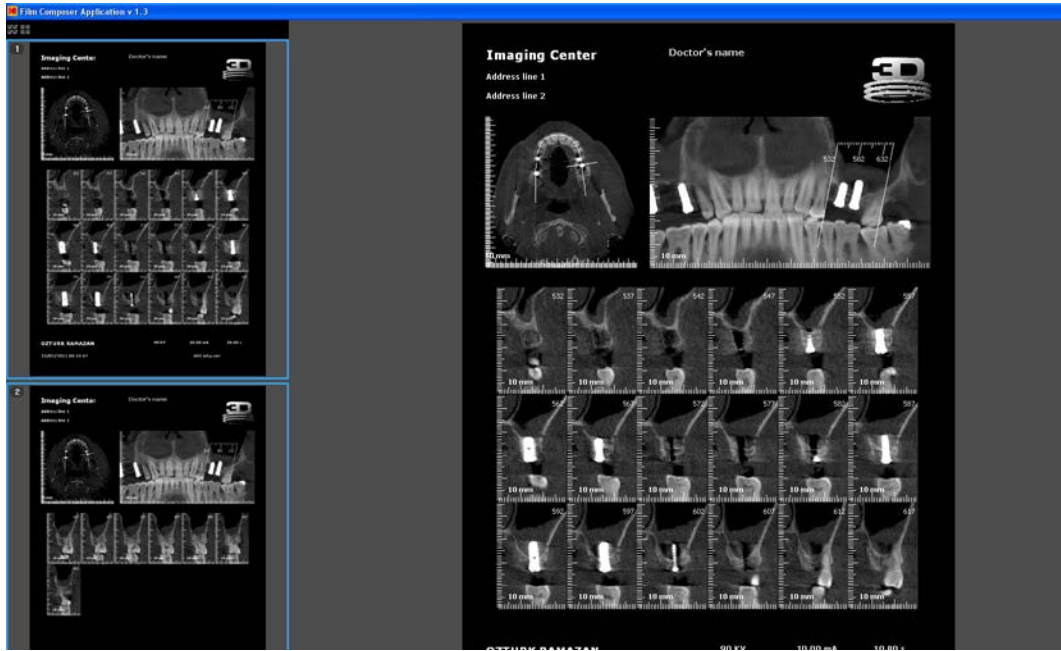
5.2. Radyografik Değerlendirme

Hastaların tüm radyografik değerlendirmeleri için Kodak 9500 Cone Beam 3D System (Kodak Dental Systems, Carestream Health, Rochester, New York) marka dental volumetrik tomografi cihazından yararlanıldı. Her iki gruptan preoperatif ve postoperatif 1. hafta, 3 ve 6. ayda olmak üzere 4 adet dental volumetrik tomografi görüntüsü elde edildi (Resim 6-13).

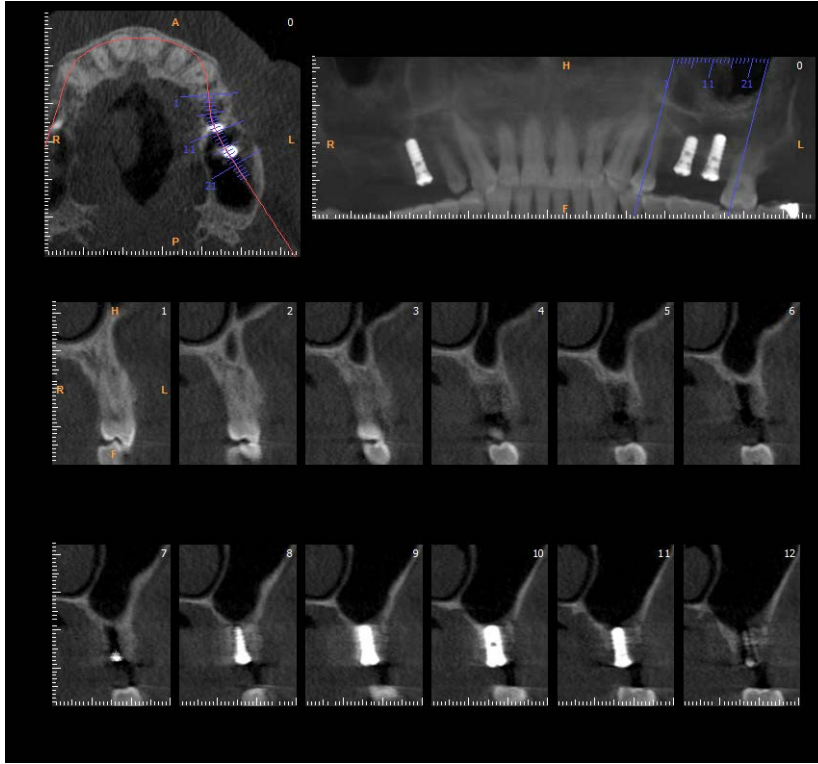
Görüntüler Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) formatında In Vivo Dental Software (version 5.0, Anatomage, San Jose, CA) programına aktarıldı. Densitometrik analizler programa ait HU skalasına göre yapıldı. Değerlendirmede koronal kesit görüntüleri kullanıldı. İmplantın tam ortasından geçen doğrunun hem vestibul hem de palatinal bölgesinde densitometrik analiz yapıldı (Resim 14,15). Her tomografi çekiminde ölçüm yapılırken, yeni oluşan kemikle karşılaştırmak amacıyla aynı seansta posterior maksiller kansellöz kemikte ölçümler yapıldı (Resim 16).



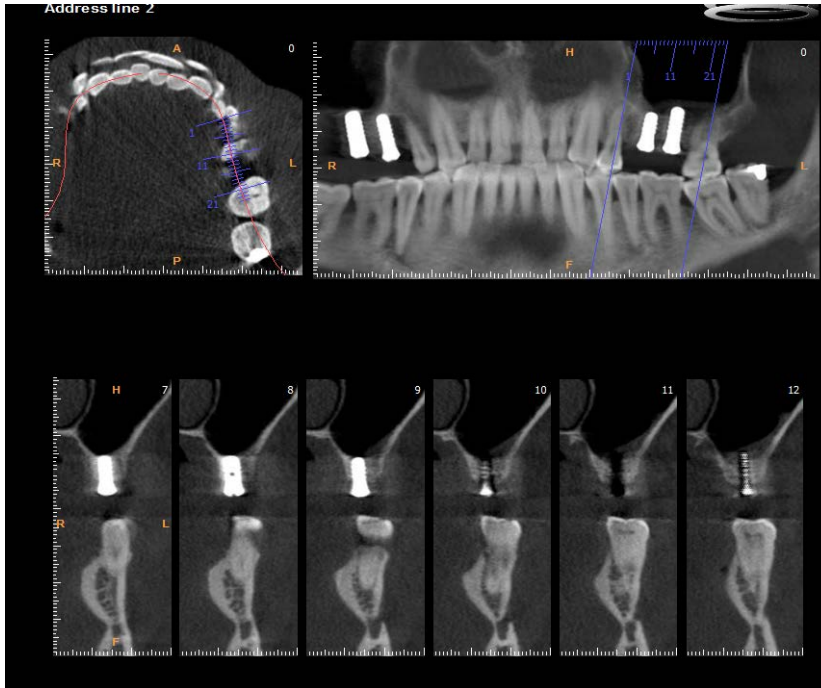
Resim 6. Greft kullanılmayan grupta preoperatif konik ışınli BT görüntüleri



Resim 7. Greft kullanılmayan grupta postoperatif 1.hafta konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri



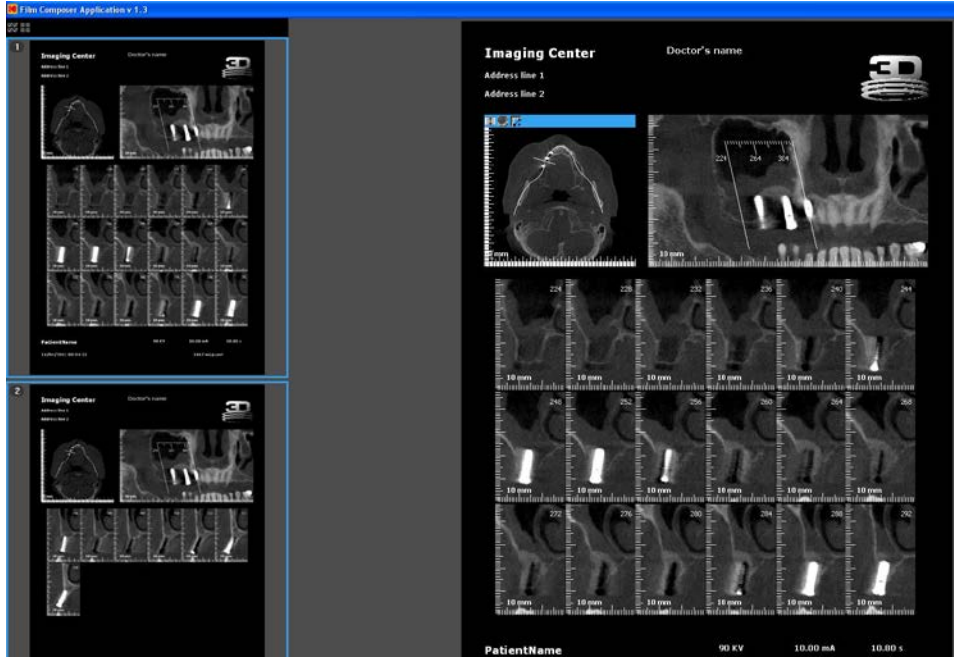
Resim 8. Greft kullanılmayan grupta postoperatif 3. ay konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri



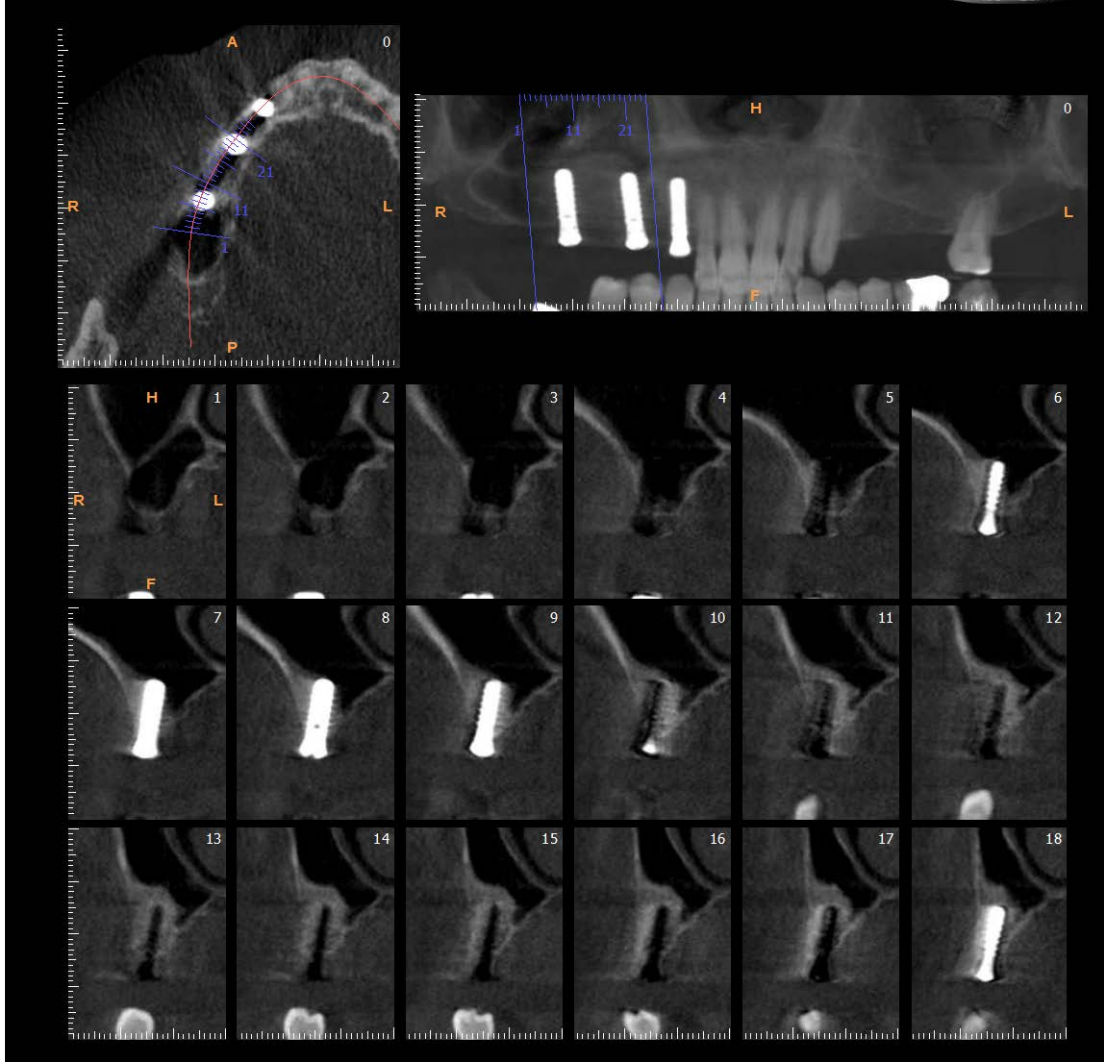
Resim 9. Greft kullanılmayan grupta postoperatif 6. ay konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri



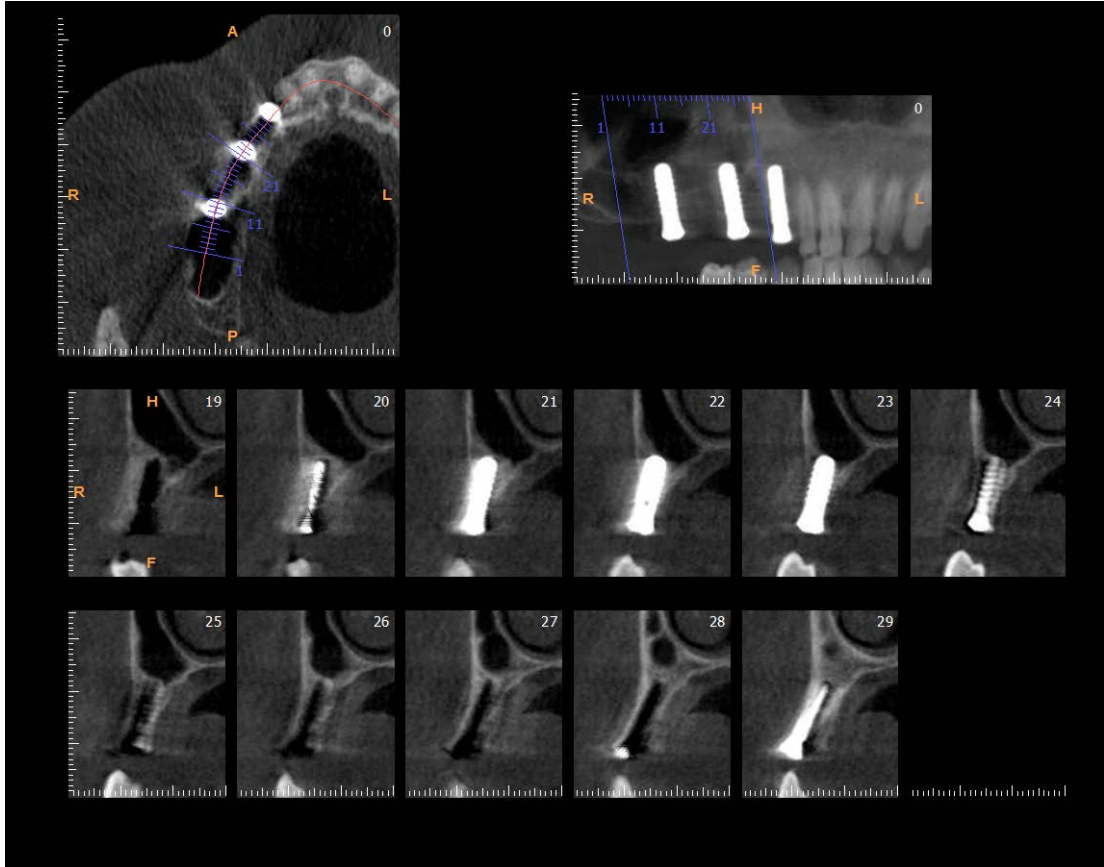
Resim 10. Greft kullanılan grupta preoperatif konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri



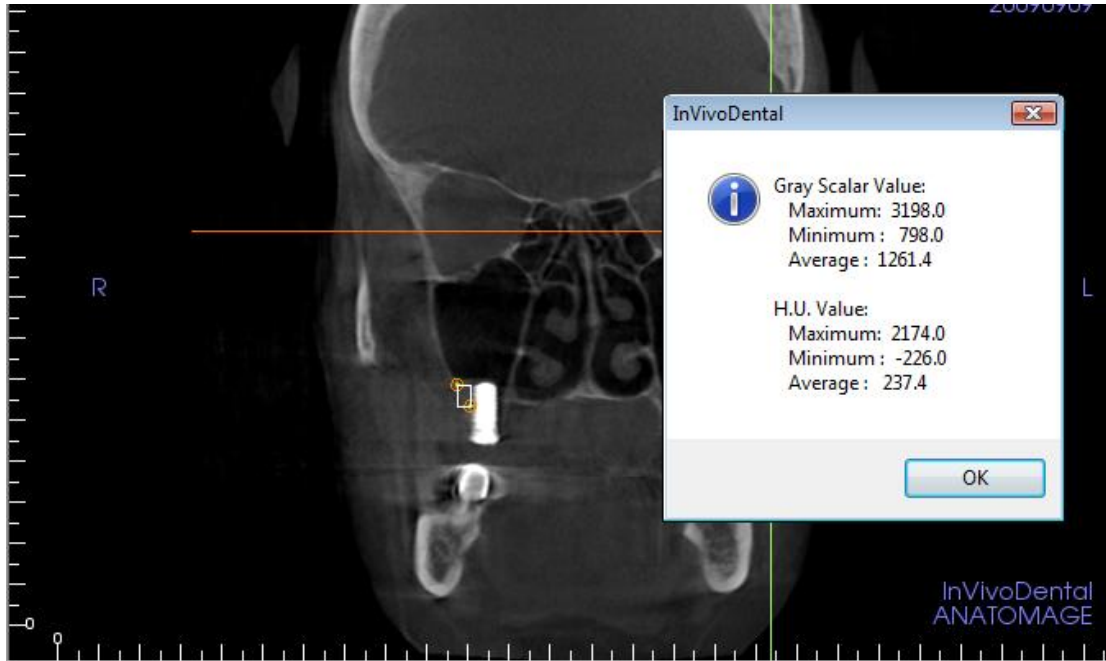
Resim 11. Greft kullanılan grupta postoperatif 1.hafta konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri



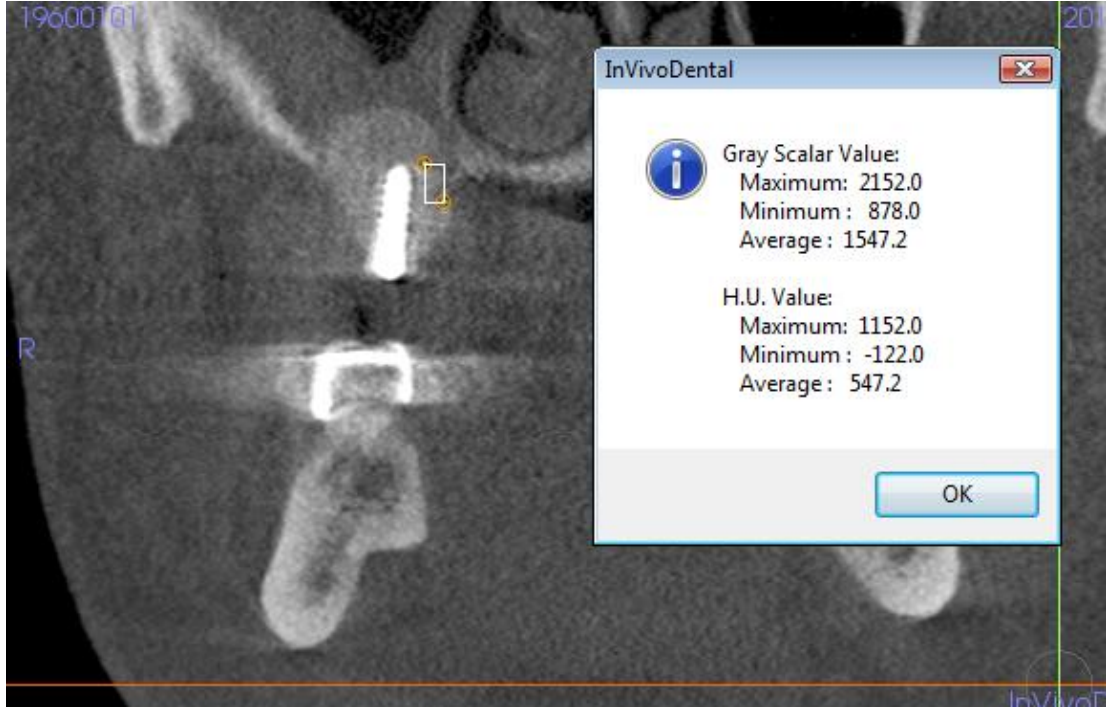
Resim 12. Greft kullanılan grupta postoperatif 3. ay konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri



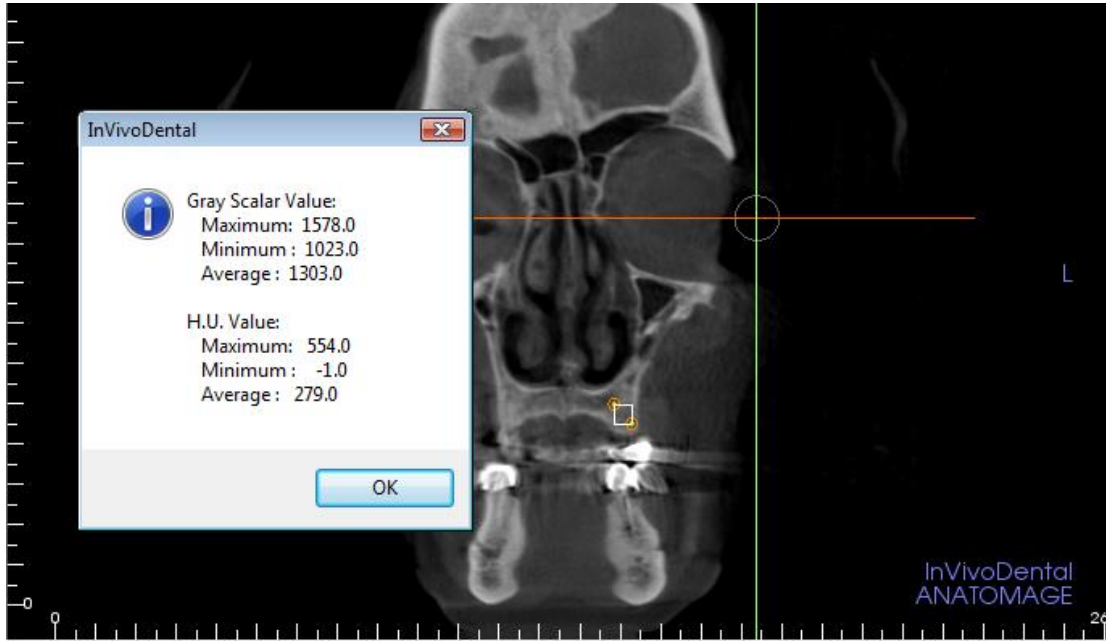
Resim 13. Greft kullanılan grupta postoperatif 6. ay konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri



Resim 14. Dental implantların vestibül bölgelerinde oluşan yeni kemiğin densite ölçümü



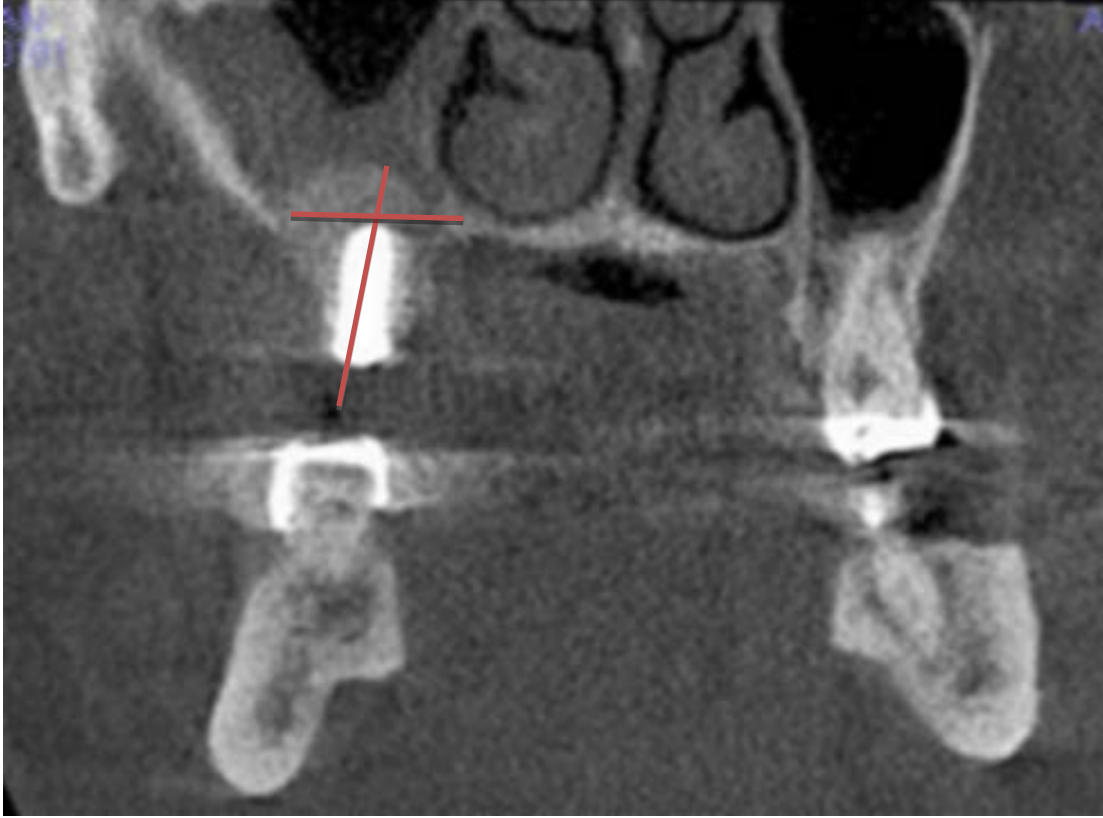
Resim 15. Dental implantların palatinal bölgelerinde oluşan yeni kemiğin densite ölçümü



Resim 16. Karşılaştırma bölgesi olan maksiller spongioz kemiğin konik ışınlı BT görüntülerinde densite ölçümü

Alınan konik ışınlı BT görüntülerinde, maksiller sinüs bölgesine yerleştirilen dental implantların apeks bölgesinde yeni kemik oluşumunun varlığı incelendi. İmplantların apeks bölgelerindeki yeni kemik oluşumunun tespit için, implantın uzun

eksenine çizilen doğru ile implantın tepesine teğet geçen ve bu çizgiye dik geçen doğrunun üstünde kalan alan değerlendirildi (Resim 17).



Resim 17. Konik ışınlı BT görüntülerinde dental implantların apeks bölgesinde kemik oluşumu incelemesi

5.3. Verilerin İstatistiksel Analizi

Verilerin analizi SPSS (Statistical Package for Social Science) 13.0 paket programında yapıldı. Greft materyali kullanılmadan ve greft materyali kullanılarak elde edilen kemik ve kontrol kemik densite değerleri, ; ortalama, standart sapma, ortanca ve minimum –maksimum olarak özetlendi. Greftli ve greftsiz gruplarının ikili grup karşılaştırılmaları Mann Whitney U testi ile yapıldı. Her bir grubun zamana göre değişimii Freidman testi ile araştırıldı. Takip zamanları içerisinde gruplar kendi içlerinde zamanlar arasındaki değişiklik Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon İşaret testi ile incelendi.

Greft kullanılan ve kullanılmayan gruplarda yerleştirilen dental implantların apeks bölgesinde yeni kemik oluşumu karşılaştırmaları Mann-Whitney U testi ile yapıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0.05 olarak alınmıştır. Çoklu grup

karşılaştırmalarında anlamlılık düzeyi 0.008 olarak alınmıştır (Bonferroni düzeltmesi).

6. BULGULAR

6.1 Klinik Bulgular

Bu çalışma 14 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Bu hastalarda 20 maksiller sinüs lifting işlemi yapılarak ilgili bölgelere 24 adet dental implant yerleştirildi. 5 hastada işlem bilateral olarak yapıldı. Bu hastalardan 7'si kadın (%50), 7'si erkekti (%50). Yaşları 23 ile 71 arasında değişen hastaların yaş ortalamaları 49.5 olarak bulundu.

Tablo 2. Bireylerin cinsiyet ve yaş dağılımına ait veriler

	%	Yaş Dağılımı	Yaş Ortalaması
Kadın	50	23-71	52,1
Erkek	50	30-61	47
Toplam	100	23-71	49,5

Operasyonları takiben, hastaların 1. hafta, 3 ve 6. aylarda klinik ve radyolojik muayeneleri yapıldı. Hastalarda cerrahi işleme bağlı herhangi bir komplikasyon izlenmedi. Yerleştirilen 24 implantın 6 aylık takibi sonucunda herhangi enfeksiyon veya mobilite bulgusuna rastlanmadı. Tüm implantlar başarılı olarak nitelendirildi.

6.2. Radyolojik Bulgular

Greft materyali kullanılmadan maksiller sinüs membranı elevasyonu yapılan hastaların; preoperatif, postoperatif 1. hafta, 3 ve 6. aylarda alınan konik ışınlı BT görüntülerinde, implantların vestibül bölgelerinden elde edilen HU değerleri Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Greft materyali kullanılmadan maksiller sinüs membranı elevasyonu yapılan hastaların preoperatif ve postoperatif vestibül bölge dansitometrik ölçümleri (HU) (PO: postoperatif, V: vestibül bölge)

Preoperatif	PO 1.hafta V	PO 3.ay V	PO 6. ay V
-760	127	956	592
-666	824	852	196
-812	1102	889	283
-909	384	462	164
-661	554	337	385
-720	498	710	511
-803	334	205	483
202	612	503	433
119	63	108	-22
-654	8	195	101
-767	-37	60	-152
-672	-38	-14	26

Greft materyali kullanılmadan maksiller sinüs membranı elevasyonu yapılan hastaların; preoperatif, postoperatif 1. hafta, 3 ve 6. aylarda alınan konik ışın BT görüntülerinde, implantların palatinal bölgelerinden elde edilen HU değerleri Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Greft materyali kullanılmadan maksiller sinüs membranı elevasyonu yapılan hastaların preoperatif ve postoperatif palatinal bölge dansitometrik ölçümleri (HU) (PO: postoperatif, P: palatinal bölge)

Preoperatif	PO 1.hafta P	PO 3.ay P	PO 6.ay P
-760	48	-99	377
-666	249	553	165
-812	633	327	121
-909	354	27	-94
-661	321	370	444
-720	5,00	-23	512
-803	187	-355	-221
202	556	274	647
119	96	-59	44
-654	-2	141	-56
-767	600	500	400
-672	-63	193	150

Greft materyali kullanılmadan maksiller sinüs membranı elevasyonu yapılan hastaların; preoperatif, postoperatif 1. hafta, 3 ve 6. aylarda alınan konik ışın BT görüntülerinde, operasyon bölgeleriyle karşılaştırma bölgesi olarak seçilen maksiller spongios kemik ölçümlerinin HU değerleri Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Greft materyali kullanılmadan maksiller sinüs membranı elevasyonu yapılan hastaların preoperatif ve postoperatif maksiller spongios kemiğinin dansitometrik ölçümleri (HU) (PO: postoperatif, K: kontrol kemik bölgeleri, maksiller spongios bölge)

Preoperatif	PO 1. hafta K	PO 3.ay K	PO 6.ay K
45	-297	72	400
91	386	158	98
-62	394	172	50
129	96	195	90
216	164	124	17
171	198	196	165
123	173	131	146
442	556	611	386
538	458	559	413
285	602	484	677
290	557	487	382
413	403	545	547

Greft materyali kullanılarak maksiller sinüs membranı elevasyonu yapılan hastaların; preoperatif, postoperatif 1. hafta, 3 ve 6. aylarda alınan konik ışınlı BT görüntülerinde, implantların vestibül bölgelerinden elde edilen HU değerleri Tablo 6’de gösterilmiştir.

Tablo 6. Greft materyali kullanılarak maksiller sinüs membranı elevasyonu yapılan hastaların preoperatif ve postoperatif vestibül bölge dansitometrik ölçümleri (HU) (PO: postoperatif, V: vestibül bölge)

Preoperatif	PO 1.hafta V	PO 3.ay V	PO 6.ay V
-804	485	399	135
-10	710	487	558
-63	739	426	416
-835	534	470	463
-872	669	409	439
-761	179	419	120
-842	443	-56	-412
-801	366	151	-121
-904	556	218	45
-968	611	125	-96
-725	182	51	-468
-887	126	19	-884

Greft materyali kullanılarak maksiller sinüs membran elevasyonu yapılan hastaların; preoperatif, postoperatif 1. hafta, 3 ve 6. aylarda alınan konik ışınlı BT görüntülerinde, implantların palatinal bölgelerinden elde edilen HU değerleri Tablo 7’da gösterilmiştir.

Tablo 7. Greft materyali kullanılarak maksiller sinüs membranı elevasyonu yapılan hastaların preoperatif ve postoperatif palatinal bölge dansitometrik ölçümleri (HU) (PO: postoperatif, P: palatinal bölge)

Preoperatif	PO 1.hafta P	PO 3. ay P	PO 6. ay P
-804	118	-57	-53
-10	420	85	98
-63	423	87	-18
-835	338	-330	-409
-872	484	-590	-539
-761	515	830	278
-842	432	-851	-570
-801	121	-554	231
-904	208	-261	-148
-968	298	113	40
-725	400	200	270
-887	128	7	-801

Greft materyali kullanılarak maksiller sinüs membranı elevasyonu yapılan hastaların; preoperatif, postoperatif 1. hafta, 3 ve 6. aylarda alınan konik ışın BT görüntülerinde, operasyon bölgeleriyle karşılaştırma bölgesi olarak seçilen maksiller spongioz kemik ölçümlerinin HU değerleri Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Greft materyali kullanılarak maksiller sinüs membranı elevasyonu uygulanan hastaların preoperatif ve postoperatif maksiller spongioz kemiğinin dansitometrik ölçümleri (HU) (PO: postoperatif, K: kontrol kemik bölgeleri, maksiller spongioz bölge)

Preoperatif	PO 1.hafta K	PO 3.ay K	PO 6.ay K
365	352	304	342
411	468	280	354
175	357	240	310
298	274	335	258
344	341	278	390
510	438	832	58
185	308	431	131
325	145	148	85
174	168	151	29
187	194	197	30
222	367	148	233
251	362	242	246

Greft kullanılmadan yapılan sinüs membranı elevasyonu sonrası elde edilen yeni kemiğin preoperatif HU değeri ortalama -591.92 olarak ölçüldü. Oluşan yeni kemiğin postoperatif 1. hafta vestibül bölge HU değeri 369.25 idi. Aynı grubun postoperatif 3. ay vestibül bölge ortalama HU değeri 438.58 idi. Postoperatif 6. ay değerlendirmelerinde elde edilen ortalama HU değeri vestibül bölge için 254.91 olarak kaydedildi. Aynı bireylerin palatinal bölge ortalama HU değerleri, 1.hafta için 248.67, 3. ay için 154.08, 6. ay için 211.27 olarak ölçüldü.

Greft kullanılmadan sinüs membranı elevasyonu uygulanan bireylerin, kontrol amaçlı değerlendirilen alveolar kemik HU ölçümleri preoperatif dönemde ortalama

223.42 olarak kaydedildi. Aynı bölgelerden ortalama HU değeri postoperatif 1. hafta için 307.50; 3. ay için 311.17; 6. ay için ise 297.95 olarak tespit edildi.

Greft kullanılmadan maksiller sinüs augmentasyonu uygulanan bireylerin preoperatif ve postoperatif, dental volumetrik bilgisayarlı tomografi görüntülerinden elde edilen kemik densitesinin HU değerleri, ortalama ve standart sapma değerleri, median, minimum ve maksimum değerleri Tablo 9’ de gösterilmiştir.

Tablo 9. Greft kullanılmadan maksiller sinüs membran elevasyonu yapılan hastaların farklı zamanlarda alınan kemik densitelerinin tanımlayıcı istatistik verileri (PO: postoperatif, V: Vestibül bölge, P: Palatinal bölge K: Kontrol kemik)

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Preoperatif	12	-909	202	-591,92	359,934
PO 1.hafta V	12	-38	1102	369,25	365,399
PO 3.ay V	12	-14	956	438,58	343,978
PO 6.ay V	11	-152	592	254,91	246,429
PO 1.hafta P	12	-63	633	248,67	246,549
PO 3.ay P	12	-355	553	154,08	267,566
PO 6.ay P	11	-221	647	211,27	280,875
Preoperatif K	12	-62	538	223,42	176,722
1.hafta K	12	-297	602	307,50	255,302
3.ay K	12	72	611	311,17	204,732
6.ay K	11	17	677	297,55	216,470

Greft kullanılarak yapılan sinüs membranı elevasyonu sonrası hastaların preoperatif maksiller sinüs bölgesinden ölçülen HU değeri ortalama 706.00 olarak saptandı. Sinüs augmentasyonu sonrası yerleştirilen implantların vestibül yüzeyinde yapılan 1. hafta ölçümlerinin sonucunda elde edilen HU ortalama değeri 466.67; palatinal bölge için 323.75 idi. Bu bölgelerin 3. ay ortalama HU değeri vestibül bölgede 259.83 iken, palatinal bölge ölçümlerinde ise -110.08 olarak belirlendi. 6. ay HU ortalama ölçümü vestibül bölgede 16.25; palatinal bölgede -135.08 olarak kaydedildi.

Greft kullanılarak maksiller sinüs augmentasyonu uygulanan bireylerin operasyon öncesi ve sonrası, dental volumetrik bilgisayarlı tomografi görüntülerinden

elde edilen kemik densitesinin HU değerleri, ortalama ve standart sapma değerleri, median, minimum ve maksimum değerleri Tablo 10' de gösterilmiştir.

Tablo 10. Greft kullanılan hastaların farklı zamanlarda alınan kemik densitelerinin tanımlayıcı istatistik verileri (PO: postoperatif, V: Vestibul bölge, P: Palatinal bölge K: Kontrol kemik)

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Preoperatif	12	-968	-10	-706,00	319,543
PO 1.hafta V	12	126	739	466,67	212,888
PO 3.ay V	12	-56	487	259,83	196,209
PO 6.ay V	12	-884	558	16,25	438,704
PO 1.hafta P	12	118	515	323,75	146,140
PO 3.ay P	12	-851	830	-110,08	444,213
PO 6.ay P	12	-801	278	-135,08	362,456
Preoperatif K	12	174	510	287,25	107,551
PO 1.hafta K	12	145	468	314,50	101,863
PO 3.ay K	12	148	832	298,83	187,877
PO 6.ay K	12	29	390	205,50	132,999

İstatistiksel olarak preoperatif ve postoperatif 1.hafta, 3. ve 6. ay dental volumetrik bilgisayarlı tomografi görüntülerinden elde edilen veriler değerlendirildi. Greft kullanılarak ve kullanılmadan maksiller sinüs augmentasyonu sonrası elde edilen kemiğin, gruplar arası 1. hafta değerlendirmelerinde kemik densitesi açısından anlamlı bir fark bulunamadı. Aynı şekilde gruplar arası 3. ay kontrollerinde densite değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Greft materyali kullanılmadan yapılan maksiller sinüs lifting işleminde oluşan yeni kemiğin 6. ay densitesinin, greft kullanılarak yapılan maksiller sinüs elevasyonu sonrası oluşan kemik densitesi arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$).

Her iki grubun kendi içlerinde zaman içerisindeki değişimleri incelendi. Greft materyali kullanılmadan maksiller sinüs augmentasyonu uygulanan hastaların preoperatif ve postoperatif 1. haftadan 3 ve 6. aya kadar geçen süre içerisinde oluşan yeni kemiğin densite değerlerinde zamana bağlı olarak artış gözlemlendi ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Benzer şekilde greft materyali kullanılarak yapılan sinüs augmentasyonu sonrası dental implantların çevresinde oluşan yeni kemiğin

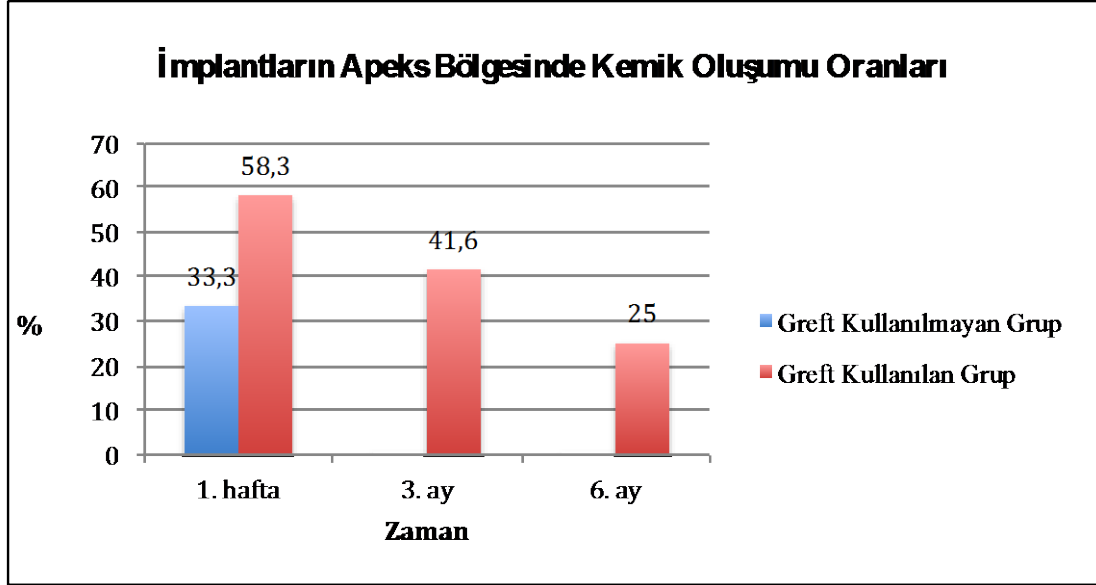
densite ölçümleri zamana bağlı olarak artış gösterdi ve istatistiksel olarak anlamlı olarak değerlendirildi ($p < 0.05$).

Her bir grupta oluşan yeni kemiğin densite değerleri ve kontrol zamanları da kendi içlerinde değerlendirildi. Graft materyali kullanılmayan grupta sinüs augmentasyonu sonucu oluşan yeni kemiğin zaman içerisindeki değişimi incelendiğinde sadece preoperatif dönem ve 1. hafta, preoperatif dönem ve 3. ay, preoperatif dönem ve 6. ay arasında kemik densitesinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). Bu grupta diğer zamanlar kendi içerisinde karşılaştırıldığında herhangi anlamlı bir fark bulunamadı. Graft materyali kullanılarak yapılan sinüs augmentasyonunda oluşan kemiğin densite değerlerinde preoperatif dönem ve 1. hafta; preoperatif dönem ve 3. ay, preoperatif dönem ve 6. ay arasında, postoperatif 1. hafta ile 6. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p < 0.05$). Bu grupta postoperatif 1. hafta ve 3. ay; postoperatif 3. ay ve 6. ay arasında densite değerleri açısından anlamlı bir fark bulunamadı.

Her iki grupta standardizasyon amacıyla tespit edilen maksiller spongios kemik densite değerleri ile graft materyali kullanılan ve kullanılmayan grupların densiteleri ayrı ayrı karşılaştırıldı. Takip süresi içerisinde graft kullanılan ve kullanılmayan grupta kemik densitesindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Ancak kontrol amaçlı alınan standart kemik densite ölçümlerinde, preoperatif dönemden 6 aya kadar olan takip süresi içerisinde densite değerleri değişiminde anlamlı bir fark bulunamadı.

Graft kullanılmadan ve kullanılarak yapılan maksiller sinüs augmentasyonu sonrası yerleştirilen dental implantların apekslerinde yeni kemik oluşumunun varlığı ve zaman içerisindeki değişimi değerlendirildi. Graft kullanılmayan grupta yerleştirilen implantların %33.3'ünde 1. haftada apekslerde pıhtı formasyonu izlendi. 3 ve 6. aylarda graft kullanılan grupta implant apekslerinde yeni kemik oluşumu tespit edilemedi. Graft kullanılan grupta sinüs augmentasyonu sonrası 1. haftada implantların %58.3'ünde apekslerde graft materyali izlendi. Postoperatif 3. ayda yerleştirilen dental implantların % 41.6 'sında apekslerde yeni kemik gözlemlendi. Postoperatif 6. ayda graft kullanılarak yapılan sinüs membranı elevasyonu sonrası yerleştirilen implantların %25'inde apekslerde yeni kemik tespit edildi.

Greft kullanmadan ve kullanılarak yapılan maksiller sinüs augmentasyonu sonrası yerleştirilen dental implantların apeks bölgesinde yeni oluşan kemiğin izlenme oranları Şekil 4’de gösterilmiştir.



Tablo 11. Greft kullanılmadan ve kullanılarak yapılan maksiller sinüs membran elvasyonu sonrası yerleştirilen dental implantların apeks bölgesinde yeni kemik izlenme oluşum oranları

Greft kullanılmadan ve kullanılarak yapılan maksiller sinüs augmentasyonu sonrası yerleştirilen dental implantların apeks bölgesinde yeni kemik varlığı gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında 1. hafta, 3 ve 6. ay arasında apeks bölgesinde kemik oluşumu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

7. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çene kemiklerinde yeterli kemik boyutuna sahip olan hastaların dental implantlar ile tedavisinin yüksek başarı oranına sahip olduğu bilinmektedir (54). İmplant tedavisi, parsiyel dişsizlik durumlarında konservatif bir işlem olması ve hastalarda estetiğin sağlanmasının yanı sıra, tam dişsizlik vakalarında da sabit bir protez kullanımına olanak sağlar (34).

Ancak, alveolar krette ve farklı anatomik bölgelerde mevcut olan defektler nedeniyle, implant uygulamasında zorluklar yaşanabilir (34). Özellikle maksiller posterior dişlerin kaybı maksiller sinüs tabanında yer alan kemiğin hızlı bir şekilde rezorbe olmasına ve maksiller sinüs boyutunun artmasına neden olur. Bu hastaların diş eksiklerinin implant destekli protez ile giderilmesi; interark mesafeyi değiştirmeden, yeterli kemik yüksekliğinin sağlandığı ve greftin retrograt yolla yerleştirildiği sinüs tabanı yükseltilmesi ile mümkündür (40,75).

İlk kez Tatum ve ark tarafından 1970’li yıllarda tanımlanan ve son yıllarda yapılan çalışmalarla modifiye edilen maksiller sinüs tabanın yükseltilmesi yöntemi sıklıkla başvuru, güvenilir ve komplikasyon riskinin çok düşük olduğu bir uygulamadır. Çalışmacılar tarafından sinüse ulaşabilmek için modifiye Caldwell-Luc tekniğiyle maksillanın lateral duvarında fraktür oluşturulup, bu duvar sinüs membranı ile birlikte eleve edilmiştir (38,40).

Bu tekniğin uzun dönem sonuçları da etkin bir tedavi seçeneği olduğunu ortaya koymuştur (38). Lateral duvar veya diğer bir ifadeyle eksternal sinüs lift prosedürü dikkat ve ek maliyet gerektiren bir teknik olmakla beraber doğru endikasyonlarda doğru şekilde uygulanırsa, sinüs lift yapılmadan kemik içine yerleştirilen bir implant kadar başarılı olmaktadır.

Summers tarafından 1994 yılında tanımlanan diğer bir teknik olan internal sinüs lift veya soket lift; kemiği veya membranı perfore etmeden, hazırlanan implant yuvasının sinüs tabanına yakın kısmında yeşil ağaç kırığı oluşturarak implantın apikalde kemikle beraber sinüs boşluğuna yerleştirilmesidir. Bu teknik lateral duvar tekniğine göre daha az invaziv bir tekniktir ve bu yöntemde greft materyali kullanılmasına gerek yoktur. Ancak, cerrahi bölge izlenemediği için oluşabilecek membran perforasyonları tayin edilemez.

Albrekston ve ark tarafından 1986 yılında yapılan çalışmada, lateral pencere tekniği ve internal lift tekniği karşılaştırıldığında, sırasıyla %92.1 ve %98.9 başarı oranı bildirilmiştir. Ayrıca implant başarı oranının osteotom tekniğinde daha yüksek bulunmuştur. Bu grupta başarı oranının yüksek olması, internal lift grubunda rezidüel kemik miktarının daha fazla olması ve birçok vakada implantların tek aşamada yerleştirilmesine bağlanılmıştır (105).

Bu sonuçlara karşıt olarak Zitzmann ve ark tarafından yapılan bir çalışmada, lateral pencere tekniğinde greftlenen sinüs boşluğuna yerleştirilen implantlarda kayıp gözlenmezken, internal lift tekniğinde % 5.1 oranında kayıp oranı bildirilmiştir (55).

Çalışmamızda lateral pencere tekniği kullanılarak 20 maksiller sinüs augmentasyonu yapılmış ve 24 adet dental implant yerleştirilmiştir. Bireylerin 6 aylık klinik ve radyolojik takiplerinde implant kaybı gözlenmemiştir. Lateral pencere tekniği kullanılarak, greft kullanılan ve kullanılmayan gruplarda Schenedirian membranının elevasyonunun etkili bir şekilde yapılması amaçlanmıştır.

Lateral pencere yaklaşımında son zamanlara kadar Schnederian membranın sinüs tabanından elevasyonu sonrası sinüs tabanı ile membran arasında oluşturulan boşluğa greft materyali doldurularak yeni kemik oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla; otojenik, allojenik, ksenojenik ve alloplastik kemik greftlerini ve bunların kombinasyonlarını içeren çeşitli greft materyalleri kullanılmaktadır (75,106).

Vertikal kemik yüksekliğini artırmak amacıyla yapılan maksiller sinüs augmentasyonunda otojen greft kullanımı ilk kez Boyne, James ve Tatum tarafından tanımlanmıştır (107). Osteojenik, osteoindüktif ve ostokondüktif özelliklere sahip olan, büyüme faktörlerinden zengin otojen kemik greftlerinin maksiller sinüs augmentasyonunda kullanımı yaygındır ve altın standart olarak kabul edilir (107). Diğer alternatif greft materyallerinin sağlayamadığı osteogenezisi için gerekli olan hücresel elemanlara sahiplerdir. Ancak bu greftlerin donör saha morbiditesine neden olması, intraoral olarak sınırlı miktarda materyal alınabilmesi ve ekstraoral olarak ikinci bir cerrahi sahanın hazırlanması ve bunun için genel anesteziye gerek duyulması gibi dezavantajları vardır (108,109). Ayrıca bazı çalışmalarda otojen greftlerde, yerleştirildikten sonra kontrol altına alınamayan %49.5 oranında rezorpsiyon tespit edildiği rapor edilmiştir (109).

Schlegel ve ark, yaptıkları çalışmada sinüs augmentasyonunda, 61 hastada farklı bölgelerden alınan farklı özellikte otojen greft materyallerini sinüs augmentasyonunda kullanmışlardır. Hem simfiz hem de iliak bölgeden aldıkları greftlerde 6 aylık bekleme dönemi sonrası kemik densitesinde anlamlı derecede azalma tespit ettiklerini bildirmişlerdir (110).

Rickert ve ark, 2012 yılında yayınladıkları sistematik derlemede, histomorfolojik sonuçlarla desteklenerek rezidüel maksiller kemik ile Schnederian membran arasında yeterli boşluk oluşturduktan sonra bölgeye yerleştirilen her kemik komponentinin uygun zaman periyodunda (5-6 ay) kemik oluşturduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışma sonucunda yeterli iyileşme periyodunun ardından otojen greftlerinin yeni kemik oluşumu yönünden diğer greft materyallerine üstünlüğünün olmadığı tespit edilmiştir (111).

Allojenik ve ksenojenik kemik greftleri, otojen greftlerin yerine kullanılabilen en yaygın alternatiflerdir ancak dokuda immünolojik reaksiyon gösterme ve enfeksiyon taşıma riskleri vardır ve iyileşmeleri taze otojen kemik gibi olmamaktadır (112). Demineralize donmuş kurutulmuş kemik allogreftleri 40 yılı aşkın süredir kullanılmaktadır. Demineralizasyon işlemi dokuda bulunan BMP'nin açığa çıkmasını sağlar (70,112). Ancak sterilizasyon methodu, sıcaklık gibi birçok faktör BMP'nin osteoindüksiyon kapasitesini etkileyebilir (112).

Birçok çalışmada, deproteinize mineralize sığır kaynaklı kemik ksenogreftleri augmentasyon işlemi için kullanılmıştır. Antijenik reaksiyonları önlemek için, organik komponentini uzaklaştırmak amacıyla kemik dokusu kimyasal işlemlerden geçirilir. Bu tip sığır kaynaklı kemik greftinin, yapılan çalışmalarda otojen veya allojen kemikle birlikte kompozit olarak kullanımı önerilmiştir (113).

İnsan kaynaklı mineralize kemik greftleri ise donörlerin humerus, femur başı ve tibialarından elde edilir ve yerleştirildikleri bölgedeki kemikle hızlı bir şekilde yer değiştirirler. Standart dondurma işleminden farklı olarak solventlerle ve güçlü alkalilerle dehidrate edilerek, viral inaktivasyonu yapılır ve bu şekilde dokular korunur. Solventler, özellikle CJD, HIV ve hepatit virüslerini inaktive etmede etkili olmakla birlikte, güvenliği artırmak amacıyla kemik greftleri 1.5 Mrad'lık gamma radyasyon ile ek bir sterilizasyona tabi tutulmaktadır. Atay, Minichetti ve Wang solventlerle dehidrate edilmiş mineralize allogreftlerde, dondurulmuş-kurutulmuş kemik greftine kıyasla

yüksek poroziteye sahip kemik trabeküler yapısının korunduğunu ve proteinlerde minimal kayıp gözleendiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle osteokondüksiyon potansiyellerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (62,70,114). Doğal kollojen yapısı korunarak doğal kemik yapısına çok benzer bir kemik matriksi oluşturulur. Solventlerle dehidratasyon yapılırken patojen proteinler tahrip edilir ancak BMP'i korunur (70).

Giray ve Meral uzun dönem takipleri içeren çalışmalarında 10 yıl içinde oral cerrahi tedavilerde çeşitli endikasyonlarla 101 hastaya solventlerle dehidrate edilmiş allogreft uygulamış ve bu greftlerin biyouyumlu ve güçlü osteokondüktif özellikte olduklarını bildirmişlerdir (115).

Froum ve ark'nın kör, randomize, kontrollü olarak yaptıkları bir çalışmada farklı iki kemik grefti kullanarak maksiller sinüs augmentasyonu yapılan hastalar değerlendirilmiştir. 13 hastada bilateral olarak yaptıkları sinüs lifting işlemi sonrası bir tarafa mineralize kansellöz allogreft (Puros) ve diğer tarafta anorganik sığır kemik matriksi(Bio-Oss) kullanmışlardır. 26 ila 32 haftalar arası trefin frezle alınan biyopsi materyalleri histomorfometrik olarak incelenmiştir. Sonuçlarda, vital kalmış kemik miktarının, mineralize kansellöz kemik allogrefti kullanılan grupta anorganik kemik matriksi kullanılan gruba göre daha yüksek oranda olduğu gözlenmiştir (116).

Noumbissi ve ark yaptıkları çalışmada, maksiller sinüs augmentasyonunda solventle dehidrate edilmiş mineralize allogreft, demineralize donmuş kurutulmuş allogreft ve deproteinize sığır kaynaklı kemik grefti olmak üzere 3 farklı greft materyali kullanmış ve sonuçları klinik, histolojik, histomorfometrik olarak değerlendirmişlerdir. Bütün gruplarda yeni kemik formasyonu gözlenmiş, mineralize kemik allogreftinin tamamen rezorbe olduğu ve diğer greft materyallerine göre oluşan kemiğin daha kısa sürede meydana geldiği tespit edilmiştir. Ayrıca yeni oluşan kemiğin kalitesinin de daha iyi olduğu rapor edilmiştir (112).

Akal ve Cambazoğlu, kistektomi ve kronik enfeksiyon bölgelerinin küretajı ve apikal rezeksiyonu sonucu oluşan kemik defektlerinde solventlerde dehidrate edilmiş allogreft uygulamışlar ve 1. hafta, 3, 6. ay ve 1 yıllık takiplerde klinik ve radyolojik olarak yabancı doku reaksiyonu saptamamışlardır. Ayrıca bu bireylerde ilgili bölgede trabeküler anomaliye rastlanmamıştır (117). Benzer şekilde Akay ve ark, deneysel kemik defektlerinde kullandıkları solventle dehidrate edilmiş greft materyalinin

histopatolojik incelemesinde greft materyalinin biouyumluluğunu tespit etmişlerdir (118).

Annibali ve ark, 2011 yılında yayınlanan çalışmada toplamda 11 sinüs bölgesinde solventlerle dehidrate edilmiş allogreft ile maksiller sinüs augmentasyonu ile oluşan yeni kemiği, histolojik, histomorfometrik ve immunihistokimyasal olarak değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmada ayrıca, sinüs augmenrtasyonu uygulanan bireylerin 5 yıl ve üzeri uzun dönem klinik takip sonuçları incelenmiştir. Sinüs augmentasyonu sonrası ilgili bölgeden, ortalama 8.1 ay sonra alınan biopsi materyallerinin histolojik incelemesinde tüm greft materyali partiküllerinin yeni oluşan kemik ile çevrildiği belirtilmiştir. İmmunohistokimyasal analizlerde yüksek seviyede osteoblast mevcudiyeti izlendiği tespit edilmiştir. Bireylerin ortalama 5.1 yıllık takiplerinde implantların ve oluşan yeni kemiğin stabil olduğu bildirilmiştir (6).

Çalışmamızda greft materyalinin osteokondüktif ve osteoindüktif özelliğinden yararlanmak amacıyla, klinik olarak birçok çalışmada kullanılan ve literatürde geniş bir yer tutan, biouyumlu ve solventlerle dehidrate edilmiş mineralize allogreftler kullanılmıştır. Kullanılan greft materyalinde literatürü destekler şekilde herhangi bir doku reaksiyonu ve enfeksiyon gözlenmemiştir.

Maksiller sinüs augmentasyonu sonrası oluşturulan kemik penceresinin tekrar yerine yerleştirilmesiyle istenilen yönlendirilmiş doku rejenerasyonu sağlanmış olmaktadır (119). Lundgren ve ark, maksiller sinüs lifting uygulamasında lateral pencereyi tekrar yerine yerleştirerek sinüs boşluğuna flepten yumuşak doku invazyonunu önlediklerini, havanın geçişinin önlenmesiyle de pnömatik komplikasyonların engellendiğini, sinüs membranının ve altındaki pıhtının stabil kalabildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca kemik penceresinin pıhtının yüzeyini stabilize ederek bölgedeki kemik formasyonuna yardımcı olduğunu da bildirmişlerdir (7).

Thor ve ark yaptıkları bir çalışmada, 20 hastada yaptıkları sinüs augmentasyonunda kaldırılan kemik penceresinin yerine tekrar yerleştirilmemesinin iyileşme için en önemli şey olan pıhtı oluşumunu etkileyeceğini ve bölgede kemik oluşumu yerine yumuşak doku iyileşmesinin olacağını savunmuşlardır. Çalışmacılar kemik penceresinin tekrar yerine yerleştirilmediği zaman oksijen kaynağı derecesinin negatif yönde etkileneceğini bunun sonucu pıhtıda oluşan hipoksinin, endotelial ve

mezenşimal hücrelerin göçünü etkileyeceğini bildirmişlerdir. Bunun sonucunda da yeni kemik oluşumunun negatif yönde etkileneceği rapor edilmiştir (120).

Sohn ve ark'nın yaptıkları çalışmada, 20 tavşanda yaptıkları bilateral maksiller sinüs augmentasyonu sonrası bir bölgede kaldırılan lateral kemik penceresi tekrar yerine yerleştirilirken, karşıt bölgede sadece rezorbe olabilen kollojen membran kullanılmıştır. Histomorfometrik analiz sonucu yerine tekrar yerleştirilen kemik penceresinin osteoindüktif etki gösterdiği ve yeni kemik oluşumunun bu pencerenin tabanından başladığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, rezorbe olabilen membran kullanımının yumuşak doku invazyonunu önleyerek yeni kemik oluşumunu pozitif yönde etkilediği belirtilmiştir (121).

Wallace ve ark, 51 hastada 38'i unilateral, 13'ü bilateral olmak üzere maksiller sinüs augmentasyonu yapmışlar ve bir grupta rezorbe olabilen membran, ikinci grupta rezorbe olmayan membran kullanmışlar ve üçüncü grupta ise membran kullanmamışlardır. Çalışma sonucunda en yüksek kemik formasyonunun rezorbe olabilen membran kullanılan grupta olduğu rapor edilmiştir (82).

Bu araştırmalar ışığında, çalışmamızda implant başarı oranını arttırmak ve yeni kemik oluşumunun çevre yumuşak dokulardan etkilenmemesi amacıyla kaldırılan kemik penceresi tekrar yerine yerleştirilmiş ve üzerin rezorbe olabilen bir membran yardımıyla kapatılmıştır. Klinik ve radyolojik takiplerde implant osseintegrasyon sürecinde bir problemle karşılaşmamıştır.

Uygun kemik, implant yerleştirilmesi düşünülen dişsiz kret hacmi veya eksternal yapı anlamına gelir ve özellikle implantoloji için önemlidir. Ayrıca kemik, kalite veya yoğunluk olarak tanımlanan internal yapıya sahiptir ve bu kemiğin dayanıklılığını göstermektedir. Kemiğin internal ve eksternal yapısı implant tedavisinin hemen hemen her safhasını etkilemektedir. Dişsiz bölgede kullanılacak kemiğin yoğunluğu; tedavi planı, implant dizaynı, cerrahi yaklaşım, iyileşme süresi ve protez yapım aşamasında kademeli kemik yüklenmesini belirleyen faktördür. Geliştirilmiş yeni radyo-diagnostik yöntemler, klinisyenlere maksillofasial bölgede dental implant uygulaması öncesi ve sonrası birçok avantaj sağlamaktadır. Bu avantajlardan biri de radyolojik olarak kemik densitesinin değerlendirilebilmesidir. Radyo-diagnostik yöntemlerden olan BT' nin kemik densitesini değerlendirmede etkinliği bilinmektedir (122,123). Ancak hastaya verilen yüksek radyasyon ve maliyet özellikle dental

implantolojide BT'nin kullanımını kısıtlamaktadır. Daha yeni bir radyo-diagnostik yöntem olan konik ışınlı BT ise özellikle dentomaksillofasial bölgede klinik uygulamaları nedeniyle her geçen gün önem kazanmakta ve kullanımı yaygınlaşmaktadır (124). Bu sistem sayesinde geleneksel BT'lerde olduğu gibi her üç düzlemde de inceleme yapmak ve 3 boyutlu görüntü elde etmek mümkündür. Minimal distorsiyonla maksillofasial iskeletsel yapıların üç boyutlu gösterimini sağlamadaki yeteneği, bu teknolojinin bir görüntüleme yöntemi olarak kullanılabilirliğinde artış sağlamaktadır.

Tam bir görüntü elde etmek için aksiyel düzlemde alınan multiple kesitlerin üst üste yığıldığı klasik BT tarayıcıları ile mukayese edildiğinde, konik ışınlı BT tarayıcılarının çalışma prensibi, başın tam bir görüntüsünü oluşturmak için tüp ve dedektör sistemini barındıran gantrinin tek bir rotasyonuna imkan veren, iki boyutlu bir dedektörün diğer adıyla flat panelin kullanıldığı hacimsel tomografiye dayanır. Flat panellerde distorsiyon ve magnifikasyon izlenmez (28).

Literatürde kemiğin volumetrik ve densitometrik analizlerinin konik ışınlı BT ile yapıldığı çok sayıda çalışma mevcuttur. Isoda ve ark'nın yaptıkları deneysel çalışmada, konik ışınlı BT ile implant yapılacak 18 adet domuzda femur başlarının görüntüleri preoperatif olarak alınmış ve densite değerleri ölçülmüştür. Dental implantların yerleştirilmesi esnasında her implant için maksimum insersiyon tork değerleri ölçülmüş ve implantların rezonans frekans analizi yapılmıştır. Araştırmacılar, densite değerleri ile implant yerleştirme esnasında ölçtükleri tork değerleri ve implant stabilite değerlerini karşılaştırmış; tüm bu değerlerin arasında bir korelasyon olduğunu rapor etmişlerdir (125).

Garcia ve Monje, bireylere maksillada dental implant uygulamış ve preoperatif olarak maksillanın densite ölçümünü konik ışınlı BT ile yapmışlardır. İntraoperatif olarak implant uygulanacak bölgelerden alınan biopsi materyalleri mikro-BT ile değerlendirmişlerdir. Konik ışınlı BT ile belirledikleri kemik densitelerini ve mikro-BT değerlerini istatistiksel olarak değerlendirildiğinde her iki ölçüm sonuçları arasında korelasyon olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar konik ışınlı BT'nin kemik densite değerlerinin belirlenmesinde güvenilir bir yöntem olduğunu rapor etmişlerdir (124).

Lee ve ark, çalışmalarında çift aşamalı yöntemle 15 hastada farklı greft materyalleri ile maksiller sinüs augmentasyonu yapmışlar ve 14 hafta sonra greftlenen

bölgeye dental implant yerleştirmişlerdir. İmplantların yerleştirildiği 14. ve tedavinin bitirildiği 52. haftada hastalardan konik ışınli BT görüntüleri alınmıştır. Greft materyalinin zamanla değişen densite değeri, alınan konik ışınli BT görüntülerinden HU değeri ölçülerek tespit edilmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde zaman içerisinde greftlenen bölgelerin kemik densitesi anlamlı şekilde artmıştır. Ayrıca aynı çalışmada implantların yerleştirilmesi esnasında alınan biopsi materyalleri histolojik olarak değerlendirilmiş ve radyolojik olarak belirlenen HU değeri ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarında kemik yoğunluğunu belirten her iki değeri arasında pozitif korelasyon rapor edilmiştir (99).

Konik ışınli BT ile kemik densite ölçümlerinde kullanıldığını gösteren bu çalışmaların aksine Hua ve ark, kemik mineral yoğunluğu ölçümleri için bu tekniğin ideal olmadığını rapor etmişlerdir. Çalışmalarında konik ışınli BT’lerde x ışınlarının konvansiyonel BT’lere kıyasla daha fazla saçıldığını ve sonucunda imajlarda noise olarak tanımlanan bulanıklığa neden olabileceğini belirtmişlerdir. İmajlardaki artefaktlar ve saçılmalar nedeniyle konik ışınli BT’nin HU değeriinin geçerli olamayacağını bu nedenle konik ışınli BT ile HU değeri baz alınarak yapılan kemik mineral yoğunluğunun ölçümlerinin ideal olmadığını bildirmişlerdir. Aynı yayında araştırmacılar x ışınının enerjisinin artırılması için yapılan ışın güçlendirilmesinin yumuşak doku ve kemik HU değeriinde değişikliğe neden olabileceğini rapor etmişlerdir. Tek detektöre sahip konik ışınli BT’lerin multidedektöre sahip konvansiyonel BT ile karşılaştırıldıklarında daha büyük ışın genişliğine sahip olduğu ve bunun da HU değeriinin tekrarlılığını sağlayamayacağını bildirmişlerdir (126).

Çalışmamızda greft kullanılarak ve kullanılmadan yapılan maksiller sinüs augmentasyonu sonrası oluşan yeni kemiğin yoğunluğunu belirlemek amacıyla, düşük maliyet ve radyasyon dozuna sahip, literatürde kemik densite ölçümünde son zamanlarda önemli bir yer kazanan konik ışınli BT ile radyolojik değerlendirmeler yapılmıştır. Ölçümlerimizde yerleştirilen implantların vestibül ve palatinal yüzeyleri ayrı ayrı incelenmiştir. Bu veriler doğrultusunda oluşan yeni kemiğin gelişimi değerlendirilmiştir. Konik ışınli BT ile kemik densite ölçümleri birçok bölgede yapılmış olmasına karşın, çalışmamızdakine benzer sinüs bölgesinde greft kullanılmadan yapılan sinüs lifting sonucu oluşan yeni kemiğin yoğunluk ölçümü ile ilgili literatür bilgisine rastlanılmamıştır. Konik ışınli BT’ler kemik densite ölçümlerinde kabul gören

yöntemler arasında olmasına karşın çalışmamızda elde ettiğimiz kemik densite değerlerinin farklı çalışmalarla histopatolojik olarak da desteklenmesi literatüre önemli katkı sağlayacaktır.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda greft materyali kullanılmadan sadece maksiller sinüs membranının elevasyonu ile oluşturulan boşluğun ve bölgeye dolan kanın pıhtılaşması sonrası yeni kemik oluşumu ile sonuçlandığı gösterilmiştir (7,8,59,84).

Bu konuda ilk olarak Boyne, 1993 yılında yaptığı deneysel çalışmada maymunlarda bilateral olarak sinüs lifting uygulamış, bir bölgeyi poröz kemik minerali (Bio-Oss) ve otojen kemik karşımı ile augmented ederken kontralateral bölgede herhangi greft materyali kullanmamıştır. İmplantlar membranının elevasyonunu sağlamak için aynı seansta yerleştirilmiştir. Histomorfometrik analizler sonucunda, her iki bölgede de titanyum implant yüzeyi boyunca yeni oluşan kemiğin trabeküler yapısında bir farklılık bulunmamıştır (59).

Lundgren ve ark 2003 yılında yayınladıkları çalışmada, maksiller sinüs augmentasyonu öncesi sinüs içerisinde mevcut olan mukozal kisti enükleasyon yöntemi ile tedavi ettiklerini rapor etmişlerdir. Lateral duvar penceresini tekrar yerine yerleştirmiş ve sinüs mukozası ile kemik arasında bir boşluk elde etmişlerdir. Postoperatif takiplerde 3 ay sonra yerleştirilen kemik penceresi ve eleve edilen sinüs membranı arasında yeni kemik oluştuğu tesadüfen tespit edilmiştir. Greft materyali kullanılmadan aynı yaklaşım ile farklı bir hastaya da tedavi uygulanmış ve tekrar yeni kemik oluşumu izlenmiştir (86).

Jung ve ark 2007 yılında yayınladıkları bir vakada, maksiller sinüs tabanında mevcut gömülü premolar dişin ekstraksiyonu esnasında diş maksiller sinüse itilmiş ve bu nedenle maksiller sinüs mukozası eleve edilerek diş ekstrakte edilmiştir. 5 aylık takip sonrası eleve edilen bölgede yeni kemik oluştuğu tespit edilmiş ve tek implant bölgeye yerleştirilmiştir (127).

Bu teknik ilk olarak Lundgren ve ark tarafından 2004 yılında klinik olarak uygulanmıştır. Posterior maksillada implant uygulanacak 11 hastada, Schnederian membran eleve edilmiş ve toplamda 19 implant yerleştirilmiştir. Elevasyon sonrası, hastanın soluk alıp vermesiyle veya implant yerleştirirken membranın aşağı hareketini önlemek amacıyla; membran, kemiğe açılan iki deliğe suture edilmiştir. İmplantlar oluşturulan sinüs boşluğuna en az 5 mm girecek şekilde yerleştirilmiş ve primer

stabilizasyon sağlanmıştır. Postoperatif 2. haftada ve 6 ayda BT alınmış ve oluşan kemik miktarları ollmştr. Sonuçlarda ortalama 7 mm (4-10 mm) kemik oluştuğu izlenmiş ve 12 ay boyunca implantlarda kayıp belirtilmemiştir (7).

Hatano ve ark tarafından yayınlanan bir çalışmada, 6 hastada lateral duvar tekniği ile maksiller sinüs membranının elevasyonu sonrası 14 dental implant yerleştirilmiş ve hastanın venöz kanı, oluşturulan boşluğa enjekte edilerek, greft materyali kullanmadan bölgede yeni kemik oluşumu alınan periapikal radyografilerle tespit edilmiştir. Ayrıca membranın elavasyonu yani hareketi sonrası pıhtı oluşumunu hücre migrasyonu ve differansiyasyonunun, anjiogenezis ve osteogenezisin takip ettiğini belirtmişlerdir. Yine bu çalışmada implant yüzeyinin de kemik oluşumunda önemli rol oynadığı belirtilerek, kontak kemik oluşumunda ve greft materyali kullanılmadan oluşacak kemikte implant yüzeyinin przli olmasının önemli olduğu vurgulanmıştır. Ancak bu tip bir dental implantın cerrahi sonrası oluşan pıhtı gibi osteojenik bir alanda bulunması gerektiği belirtilmiştir (84).

Yine Palma ve ark tarafından yapılan bir çalışmada, primatlarda bilateral olarak maksiller sinüs augmentasyonu yapılmıştır. Dört primatın sağ maksiller sinüsünde greft uygulamaksızın maksiller sinüs elevasyonu yapılmış ve bu grup deney grubu olarak kabul edilmiştir. Sol maksiller bölgede yani kontrol grubunda ise maksiller sinüs augmentasyonunda otojen kemik grefti kullanılmıştır. Çalışma sonucunda iki grup arasında implant stabilitesi, kemik-implant kontağı ile ilgili bir fark bulunamamıştır. Histolojik kesitlerde sinüs membranının implantın apikal kısmıyla ilişkide olduğu ve boşluğa doğru kollapse olarak çadır şeklinde bir alan oluştuğu izlenmiştir. Trabeküler kemik formasyonu her iki grupta da özellikle implantın orta üçlüsünde gözlenmiştir. Greftli kontrol grubunda kemik şeritleri genellikle implantın tepesinde izlenmiş ve bazı durumlarda kemik nekrotik bir görüntü sergilemiştir. Diğer taraftan koagulum bölgesinde membranla ilişkili kemik dokusunda sağlıklı yapıda sekonder osteonlarla birlikte örgü kemikten lameller kemiğe dönen bir kemik dokusu tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmacılar, yeni kemiğin greftsiz bölgede membranla kontakta olan yerde oluştuğunu bildirmişlerdir. Bunun nedeninin sinüs mukozasının osteojenik kapasiteye sahip mezenşimal progenitör hücreler içermesi olabileceğini ne sürmüşlerdir (87).

Gray ve ark yaptıkları çalışmada Schenedrian membranının elevasyonu sonrası maksiller sinüs augmentasyonu için greft materyali kullanmamış, ancak oluşturulan

boşluğun korunabilmesi için eleve edilen bölgeyi Surgicel (oksidize rejenarize sellüloz) ile doldurmuş ve MRG kontrolü sonrası yeni kemik oluşumunu izlemişlerdir. 7 aylık takip sonrası dental implantları sorunsuz bir şekilde bölgeye yerleştirmişlerdir. Araştırmacılar Surgicel'in bölgede doku sıvılarını, kanı ve havayı içeren bir matriks oluşturduğunu, bu matriksin iyileşme periyodu boyunca bir otojen kemik grefti gibi davranıp rezorbe olduğunu ve yerini yeni kemiğe bıraktığını ileri sürmüşlerdir (95).

Jeong ve ark benzer bir çalışmada ilave greft materyali kullanmadan, maksiller sinüs membranı elevasyonu ile birlikte 9 hastada toplamda 10 adet dental implant yerleştirmişler ve periapikal radyografi ve BT ile hasta takibi yapmışlardır. Hasta seçme kriterlerinde ise rezidüel kemik miktarını 4-6 mm olarak belirlemiş ve her implantta primer stabilizasyon sağlanması gerekliliğini vurgulamışlardır. Sonuçlar değerlendirildiğinde kazanılan ortalama kemik miktarını 3.5 mm olarak tespit etmişler ve oluşan kemiğin implantların etrafında çadır şeklinde izlendiğini gözlemlemişlerdir (61).

Yaptığımız çalışmada, literatürdeki sonuçlara benzer şekilde çalışma grubunda maksiller sinüs lifting işlemi greft kullanılmadan yapılmış ve konik ışın BT ile alınan görüntülerde literatürü destekler şekilde yeni kemik oluşumu gözlenmiştir.

Sohn ve ark, 7 hastada 9 maksiller sinüs membranının elevasyonu yaptıktan sonra toplamda 18 adet dental implant yerleştirmişlerdir. Sinüs membranı elevasyonu sonrası oluşturulan boşluğun doldurulması amacıyla kemik grefti yerine alternatif olarak absorbe olabilen jelatin spanç kullanmışlardır. Bu çalışmada sinüs membranının repnömatisize olduğu implant apeks bölgesi de dahil olmak üzere yeni kemiğin oluştuğu konik ışın BT ile izlenmiştir (1). Araştırmacılar, maksiller sinüste kullanılan greft materyallerinin doldurucu görevi gördüğünü belirtmişler ancak greftleme sonucu oluşan kemiğin 6 aylık iyileşme sürecinin ardından, maksiller sinüsün repnömatisasyonu sonucu %0.4-54 oranında rezorbe olabildiklerini bildirmiştir (1,128).

Bu tekniğin uzun dönem sonuçları ile ilgili de çalışmalar mevcuttur. Chen ve ark, 47 hastada greft materyali kullanılmadan maksiller sinüs elevasyonu ile toplamda 75 adet implant yerleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda 2 yıllık takipte implant kaybı, enfeksiyon, ağrı veya 2mm'den fazla marjinal kemik kaybı izlenmemiştir (88). Çalışmacılar başarı oranının yüksek olmasını rezidüel kemik miktarının en az 5 mm olarak seçilmesi ve primer stabilizasyonun sağlanması olarak belirtmişlerdir. Aynı

şekilde Sani ve ark'nın rapor ettikleri vaka sunumunda, kemik grefti uygulamadan sadece membranın elevasyonu ile yeni kemik tespit edilmiş ve 3 yıllık klinik ve radyolojik takiplerde yerleştirilen implantlarda başarısızlığa rastlanılmamıştır (129).

Çalışmamızda greft materyali kullanılarak ve kullanılmadan uygulanan maksiller sinüs augmentasyonları öncesi mevcut alveolar kemik yüksekliği konik ışıklı BT ile belirlenmiş ve kemik yüksekliği 4 mm'nin altında olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Sinüs augmentasyonunu takiben yerleştirilen 24 adet dental implantın primer stabilizasyonu sağlanmıştır. Benzer şekilde Jaeong ve ark yaptıkları araştırmaya hastaları dahil etme kriterleri arasında rezidüel kemik miktarını 4- 6 mm olarak belirlemişlerdir (61). Aynı çalışmada bu teknikte greft materyali kullanılmadan sadece membran elevasyonu yapılması nedeniyle lateral duvarda oluşturulan pencereyi 5 mm çapında hazırladıklarını belirtmişlerdir. Bu nedenle çalışmacılar bu tekniğin kemik grefti kullanılan tekniğe göre daha konservatif olduğunu ve daha az postoperatif morbiditeye neden olduğunu bildirmişlerdir (61).

Thor ve ark, greft kullanılmadan yapılan sinüs membran elevasyonunun diğer avantajının iyileşme süresinin daha kısa olması olarak rapor etmiştir. Otojen greft kullanıldığında greftin remodelingi 6 ay kadar sürerken, allogreftlerde bu süre 9-12 ay arasındadır. Eğer 2 aşamalı cerrahi işlem tercih edilmişse, implantların yüklenmesinin bekleme süresi daha da uzamaktadır. Greft kullanılmadan yapılan sinüs lifting işleminde ise Schnederian membran yükseltilmesi ile implantlar birlikte yerleştirilir ve sadece osseointegrasyon için 3-6 ay beklenir. Bu yöntemle tedavi süresinin kısılmasının yanında greft materyali kullanılmadığı için sağlık ekonomisine de katkıda bulunmaktadır (120).

Yukarıda çalışmalarda belirtildiği gibi greft kullanılan tekniğe göre greft kullanılmadan yapılan maksiller sinüs augmentasyonunun daha konservatif olması, postoperatif morbiditenin daha az olması, iyileşme süresinin kısılması ve tedavi maliyetinin azalması gibi avantajları mevcuttur.

Maksiller sinüste membran elevasyonu ile oluşan kemik formasyonunun asıl oluşum mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Kemik oluşumunda genel bilgi kırık iyileşmesi ve kemik defekti rejenarasyonu üzerinedir. Ancak, sinüs bölgesindeki oluşum ne kırık ne de defekt iyileşmesi ile tam olarak açıklanabilir. Kemik formasyonu ve iyileşme, hücrelerin migrasyonu ve osteojenik hücrelerin osteoblastlara

differansiyasyonu ile başlar ve mineralizasyon için; sentezleme, kollojen yapıda ekstraselüler matriks depolanmasıyla devam eder. İnferiordaki alveolar kemik iliğinden göç eden mezenşimal kök hücreler cerrahi işlem boyunca bölgede yer değiştirir ve mevcut pıhtının içinde depolanır. Böylece pıhtı bölgede kemik oluşması için iskelet görevi görür (130). Farklı bir teori ise kemik formasyonu ile ilişkili hücrelerinin membranın periost yapısından kaynaklandığı ve bunların pıhtı da var olup kemik formasyonunu etkilediği şeklindedir (7).

Sohn ve ark ise, greft kullanılmadan gerçekleştirilen sinüs membranı elevasyonunda kemik oluşumunun çekim soketi iyileşmesindeki mekanizmaya benzer şekilde sinüsün kemik duvarlarından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Çalışmacılara göre membran elevasyonunda önemli olan faktör Schnederian membranın superiora elevasyonudur. Bu şekilde açığa çıkan sinüsün medial duvarından mezenşimal kök hücreler bölgeye göç etmektedir. Aynı fenomen Caldwell-Luc operasyonu geçiren kişilerde de tespit edilmiştir (53).

Sinüs duvarındaki mezenşimal hücre göçünden başka, greft kullanılmadan membran elevasyonu ile sinüste yeni kemiğin oluşumu ile ilgili ileri sürülen diğer bir mekanizma sinüs membranının da mezenşimal dokulara sahip olduğudur. Kemik oluşumunun olabilmesi için mezenşimal dokulardan progenitör hücrelere yani osteoblastlara ihtiyaç vardır. Mezenşimal progenitör hücreler, kemik iliği, periost ve kapillerin çevresinden orijin alırlar.

Gruber ve ark, bu bölgeler içinde sinüs mukozasının yer alıp almadığını ve mukozanın osteojenik potansiyelini in vitro olarak araştırmışlardır. Çalışmalarında domuzların maksiller sinüs mukozası dikkatlice eleve edildikten sonra yaklaşık 2x2 boyutunda mukoza doku örnekleri alınmıştır. Örnekler histokimyasal ve immunohistomkimyasal olarak incelenmiştir. Araştırmacılar, yüzey antijeni STRO-1 ve alkalın fosfataz seviyesinin artışının osteojenik differansiyonunun göstergesi olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda mukoza hücrelerinin STRO-1 salınımının ve alkalın fosfataz seviyesinin arttığını belirtmişlerdir. Bu sonuçlar doğrultusunda, sinüs mukozasının mezenşimal progenitör hücrelere sahip olduğu rapor edilmiştir (131).

Srouji ve ark, in vivo ve in vitro şartlarda membranın osteojenik kapasitesini ve Schnederian membranın yeni kemik oluşumuna etkisini araştırmışlardır. Ortognatik cerrahi esnasında bireylerden aldıkları Schnederian membran örneklerini kültür

ortamında incelemiş ve floresan-aktif hücre ayırtılması analizi sonuçlarında kültür hücrelerinin pozitif alkaline fosfatase aktivitesi gösterdiğini tespit etmiş, BMP-2, kemikte bulunan glikoproteinlerin salındığını ve kendi ekstraselüler matriksini mineralize edebildiklerini ortaya koymuşlardır. Ayrıca in vivo analizi için izole edilen Schenderian membran osteoprogenitör hücreleri, sıçanlarda subkutan dokulara yerleştirilmiş ve ilgili bölgede histolojik olarak kemik oluşumu izlenmiştir (9). Schenderian membranın zengin revaskülarize lamina propriaya sahip olduğu ve osteoprogenitör hücrelerin maksiller sinüsün mikrovasküler duvarlardan veya kemik iliginden kaynaklandığı düşünülürken, bu çalışma sonucunda membranın kendisinin de mikrovasküler hücrelerinin içerisindeki mevcut osteojenik hücre popülasyonuna sahip olduğu rapor edilmiştir (9).

Greft kullanılmadan yapılan sinüs membranı elevasyonunda kemik oluşum mekanizmasında dental implantların titanyum yüzeylerinin etkili olduğu da ileri sürülmektedir. Dental implantların titanyum yüzeylerinin trombojenik olduğu in vitro olarak gösterilmiştir. Koagülasyon sisteminin aktivasyonunun hücre ve kemik oluşumu üzerinde birçok etkisi vardır. Trombositler, revaskülarizasyonu ve osseointegrasyonu olumlu yönde etkileyen trombosit kaynaklı büyüme faktörü, insülin benzeri büyüme faktörü, fibroblast büyüme faktörü, vasküler endotelial büyüme faktörü gibi birçok önemli büyüme faktörüne sahiptir. Sinüste implant çevresinde oluşan pıhtı, o bölgede model oluşturmada ve oluşan trombin, reseptörleri yardımıyla osteoblastların aktivasyonunda rol oynamaktadır. Titanyum implantların yüzeyinde oluşan trombin osteoblastların apoptozunu inhibe ederken, proliferasyonunu stimüle eder (132,133).

Thor ve ark, trombinin osteoblastları etkileyip anjiogenik faktörleri arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca, trombinin peptidin büyüme faktörlerini ve anjiogenezisi regule ederek kırık iyileşmesine yardımcı olduğu rapor edilmiştir (120). Bu bilgiler ışığında sinüse komşu bölgelerde yetersiz vertikal kemik yüksekliğine sahip olan hastalarda yapılan implantlarda bölgede oluşan pıhtının öneminin büyük olduğu ortaya konmaktadır.

Greft kullanılmadan maksiller sinüs augmentasyonu tekniği ile oluşan yeni kemiğin miktarı ile ilgili araştırmalarda farklı bulgular mevcuttur. Sul ve ark, greft kullanılmadan yapılan membran elevasyonunda kazanılan kemik miktarı ile yerleştirilen

implantın boyu arasındaki ilişkiyi ölçmek amacıyla yaptıkları hayvan çalışmasında köpeklerde bilateral olarak sinüs lifting uygulamışlardır. Çalışmada implantlar bir bölgede sinüs içerisine 4 mm, diğer bölgede ise 8 mm ilerletilecek şekilde konumlandırılmıştır. 6 ay sonra yapılan histomorfometrik incelemeler sonucunda gruplar arasında oluşan kemiğin miktarı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır (134). Oluşan kemik miktarı ortalama 3.3 mm olarak gösterilmiştir. Çalışmacılar bu teknikte tek implant yerleştirilmesinin membranı eleve edildiği pozisyonda tutmak için yetersiz olduğunu ve iki implantla yapılan elevasyonların daha başarılı olunacağını belirtmişlerdir. Ayrıca bu nedenle yeni materyallerin kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Ancak farklı bir çalışmada Thor ve ark greft materyali kullanılmadan yapılan sinüs membran elevasyonunda 20 hastada 44 implant yerleştirmiş ve sonuçlar radyolojik olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak primer stabilizasyon sağlandıktan sonra kullanılan implantın boyu ne kadar uzun ise oluşan kemiğin de o kadar fazla olduğunu belirtmişlerdir. Yerleştirdikleri 13 ve 15 mm uzunluğundaki implantların çevresinde 10 mm, tüm implantlarda ise ortalama 7 mm yeni kemik oluştuğunu gözlemişlerdir (120). Ayrıca rezidüel kemik ne kadar az ise oluşan kemiğin o kadar fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Hatano ve ark ise çalışmalarında, 6 hastada maksiller sinüs membranının elevasyonunu en az 10 mm olacak ve implantların yerleştirilmesine olanak sağlayacak şekilde yaptıklarını bildirmişlerdir. Bu teknikle yerleştirdikleri 14 implantın 6 aylık iyileşme dönemi sonrası yapılan radyolojik incelemede ortalama 10 mm kemik formasyonu oluştuğunu rapor etmişlerdir (84).

Balleri ve ark greft kullanılmadan sinus lifting yapılan hastaların 1 yıllık takiplerinin sunulduğu raporda elde edilen kemik miktarının, membranın eleve edilmesiyle elde edilen boşluğun boyutundan daha az olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, implantların sinus membranını yeterince eleve edemediğini ve membranın parsiyel olarak kollapse olduğunu belirtmişlerdir. Solunumla oluşan basıncın, ilk 6 haftada oluşan yeni kemiğin rezorpsiyonuna neden olabileceğini, 10 hafta sonrasında ise rezorpsiyon sürecinin durduğunu rapor etmişlerdir (135).

Literatür taramasında; greft kullanılmadan yapılan maksiller sinüs membran elevasyonu sonucu yeni kemik oluşumunun tespit edildiğine dair çalışmalar mevcutken, oluşan kemiğin densitesinin konik ışınli BT ile değerlendirildiği çalışmaların kısıtlı

olduğu ve Hounsfield Unit değerleri ile yapılan karşılaştırmalı bir araştırmanın mevcut olmadığı görülmüştür. Bu bilgiler ışığında çalışmamızda 2 ayrı grupta greft materyali kullanarak ve kullanılmadan membran elevasyonu yapılmış ve oluşan kemik 1. hafta, 3 ve 6. ayda değerlendirilmiştir. Elde edilen değerler belirtilen zaman periyotlarında hem grup içi, hem de gruplar arası karşılaştırılmıştır. Her iki zaman periyotunda da grup içi implantın tam ortasından geçen kesitin vestibül-palatinal yüzeyleri kıyaslanmıştır.

Araştırmamızda görüntüleme ve ölçüm zamanları preoperatif, postoperatif 1. hafta, 3 ve 6. ay olarak belirlenmiştir. İlk ölçümler hastalardan suturların alındığı 1. haftada yapılmış ve başlangıç değeri olarak kabul edilmiştir. Bunu nedeni ise herhangi bir sebepten dolayı erken dönem iyileşmenin sağlanamadığı hastaların çalışmaya dahil edilmemesidir. Ayrıca özellikle erken dönemde oluşan pıhtının tayini amacıyla ölçümler 1. haftada yapılmıştır. Benzer şekilde Sohn ve arkadaşları greft kullanılmadan yaptıkları maksiller sinüs membran elevasyonu sonrası bölgeye dental implantları uygulamış ve cerrahisi sonrası BT görüntüsü ile değerlendirme yapmışlardır. Bu şekilde cerrahi sonrası pıhtının gözlenmesini amaçladıklarını belirtmişlerdir (53).

Çalışmamızda orta ve uzun dönemde gerçekleşen kemik iyileşmesinin radyolojik takibi amacıyla, literatürde kontrol zamanı olarak sıklıkla kullanıldığını tespit ettiğimiz postoperatif 3 ve 6. aylarda hastaların konik ışınli BT ile görüntüleri alınmış ve analiz edilmiştir (115,136,137). Bu konuyla ilişkili olarak Cardaropoli ve ark yaptıkları çalışmada, köpeklerde kemik iyileşme aşamalarını histolojik olarak incelemişler ve maturasyonun 3. aya kadar, yeni oluşan kemiğin remodelasyonunun ise 180. güne kadar devam ettiğini bildirmişlerdir (138).

Gapski ve ark tarafından 4 maksiller sinüs bölgesinde solventlerle dehidrate edilmiş allogreft kullanılarak yapılan maksiller sinüs augmentasyonu sonrası, 6. ayda histolojik ve radyolojik değerlendirmeler yapılmış ve kullanılan greft materyali ile maksiller sinüs bölgesinde iyi organize olmuş lameller kemiğin elde edildiği tespit edilmiştir (139).

Schweikert ve ark 4 maymunda, greft kullanılmadan yapılan maksiller sinüs membranı elevasyonu ile implant çevresinde elde edilen kemiğin iyileşmesini postoperatif 3 ve 6. aylarda değerlendirmişlerdir. Sonuçlarında mineralize kemik miktarının, 3. ay kontrollerinde % 42, 6. ayda ise % 69 artış gösterdiğini rapor etmişlerdir (140).

Yaptığımız çalışmada bulgular değerlendirildiğinde densite yönünden greft kullanılmadan maksiller sinüs membranının eleve edilen grup ile kemik grefti kullanılan grup arasında sadece 6. ayda anlamlı derecede farklı olduğu bulunmuştur. Sonuçlarımızda sadece sinüs membranı elevasyonu yapılan grupta greft materyali kullanılmamasına rağmen, greft kullanılan gruba oranla densite değeri daha yüksek tespit edilmiştir. Gruplar arasında 1. hafta ve 3. ay kontrollerinde ise anlamlı bir fark izlenmemiştir. Greftli grupta kemik oluşumu için önce greft materyalinin rezorbe olması gereklidir. Allogreftlerin başarılı olabilmesi rezorpsiyon sürecine bağlıdır. Bölgedeki greftin remodelingi ve yeni kemik oluşumu 9-12 ay içerisinde olur (88,120). Her ne kadar mevcut allogreftler bioinert, osteokondüktif veya osteoindüktif olsa da yeni kemik oluşumunu stimule ettikleri tam olarak söylenemez (88). Oysaki greft uygulanmayan grupta bölgedeki osteoprogenitör hücreler sayesinde yeni kemik oluşumu implant yerleştirildiği anda başlar. Bu nedenle greftsiz gruptaki iyileşmenin daha hızlı olması 6. ayda görülen densite farklılığını açıklayabilir.

Sohn ve ark da tavşanlarda yaptıkları hayvan çalışmasında, bilateral olarak tavşanlarda sinüs lifting uygulamışlardır. Çalışmada deney grubunda greft kullanılmadan sinüs lifting uygulaması yapılmış ve sinüs membranının pozisyonunu korumak amacıyla fiksasyon vidası kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise anorgonik sığır kaynaklı greft kullanılmış ve hayvanlar daha sonra 1, 2, 4, 6, 8 haftalarda sakrifiye edilerek histomorfometrik analiz yapılmıştır. Histolojik olarak her iki grupta da eleve edilmiş olan sinüs membranı boyunca yeni kemiğin oluştuğu görülmüştür. Greft kullanılmayan deney grubunda yeni kemik oluşumunun 1.haftada görülmeye başladığı izlenmiştir. Ancak greft kullanılan bölgede 1. haftada henüz oluşumun başlamadığı görülmüştür. Çalışmada ikinci ve sekizinci haftalarda yeni kemik oluşumu gözlemlendiği rapor edilmiştir. Ayrıca araştırmacılar tarafından çalışmamızdaki bulgulara paralel bir şekilde, çalışma sonucunda; deney grubunda daha yüksek oranda, daha hızlı ve daha dens kemik oluştuğu belirtilmiştir (121).

Palma ve ark yaptıkları hayvan çalışmasında, 4 primatta greft kullanarak ve kullanılmadan sinüs lifting işlemi uygulamışlar ve her sinüs bölgesine yerleştirdikleri 2 implantın stabilizasyonunu 6 aylık zaman içerisinde kontrol etmişlerdir. Rezonans frekans analizi ile yapılan ölçümlerde greftsiz bölgede implantların stabilizasyonu 6 aylık süreçte zaman içerisinde artarken, greftli grupta bu değerlerin azaldığı rapor

edilmiştir. Araştırmacılar remodelling sürecinin özellikle greft kullanılan grubun implant stabilizasyonunu greftsiz gruba göre daha çok etkilemiş olabileceğini bildirmişlerdir. Gruplar arasında sakrifikasyon sonrası kemik-implant kontağı greft kullanılan grupta daha yüksek bulunurken implantların orta üçlüsünde bulunan kemik miktarı greft kullanılmayan grupta daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni greft kullanılan grupta greft kullanılmayan gruba göre 2 ila 8. haftaları arasında osteoklast miktarının daha yüksek oranda bulunması olarak açıklanmıştır (87).

Çalışmamızda her iki grupta oluşan yeni kemiğin densitesinde 1. haftadan 6. aya varan zaman içerisinde anlamlı şekilde artış gözlenmiştir. Zaman içerisindeki bu artışların maksiller sinüs bölgesinde implant çevresinde kemik oluşumunun bir göstergesi olduğu düşünülmüştür.

Gruplarda kendi içlerinde zaman açısından değerlendirildiğinde, greft kullanılmayan grupta sadece operasyon öncesi ve diğer kontroller arasında fark izlenmiştir. Bu sonuç kemiğin 6 aylık bir süreçte düzenli şekilde oluştuğu şeklinde değerlendirilebilir. Greft uygulanan grupta ise kemik densiteleri arasındaki fark operasyon öncesi ve sonrasında ayrıca 1. hafta ile 3. ay ve 3.ay ile 6. ay arasında gözlemlenmiştir. Bu farklılığın greft materyali yerleştirildikten sonra kemik oluşurken materyalde meydana gelen rezorpsiyondan kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Ölçümler esnasında standardizasyonu sağlamak amacıyla tüm ölçüm zamanlarında, bireylerin maksillada spongioz kemiğin densite ölçümleri yapılmıştır. Bu sonuçlar ve diğer iki grup kendi içlerinde değerlendirildiğinde, işlem uygulanan bölgelerde kemik densitesinde artış gözlenirken, kontrol bölgelerinde anlamlı bir artış izlenmemiştir. Kontrol amaçlı alınan ölçümler bireylerin değişmez değerleri olduğundan bu bulgular ölçüm tekniğinin güvenilirliğini desteklemektedir.

Çalışmamızda greft kullanarak ve kullanılmadan yapılan maksiller sinüs augmentasyonu sonucunda yerleştirilen dental implantların apeks bölgesinde kemik oluşumu da değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelere göre greft kullanılmayan grupta kemik oluşumu gözlenmezken greft kullanılarak yapılan sinüs lifting işleminde 3. ay kontrollerinde yerleştirilen 12 implantın 5'inde apeks bölgesinde kemik oluşumu tespit edilmiştir. 6. ay radyolojik kontrollerinde ise 3 implantın apeksinde yeni kemik mevcudiyeti saptanmıştır. Greft kullanılmayan grupta apeks bölgelerinde kemik oluşumunun izlenememesi; maksiller sinüs içerisindeki hava basıncının, sinüs

membranın implantlar üzerine düşmesine neden olması ile açıklanabilir. Bu şekilde pıhtının apeks bölgelerinde stabil kalamadığı düşünülmektedir.

Çalışma sonucumuza benzer şekilde Sul ve ark yaptıkları çalışmada 6 köpekte greft materyali kullanmadan bilateral olarak maksiller sinüs membranı elevasyonu yapmışlardır. Aynı seansta bir bölgeye 4 mm, karşıt sinüse 8 mm boyundaki dental implantları yerleştirmişlerdir. 6 aylık iyileşme sonrası alınan histolojik kesitlerle apeks bölgesinde yeni kemik oluşumu incelenmiştir. Histolojik analizlerde, 4 ve 8 mm uzunluğundaki implantların apekslerinde kemik oluşumunun izlenmediği rapor edilmiştir. Ayrıca 4 mm uzunluğundaki implantların apekslerinde sinüs membranı ve implant teması gözlenmiştir. Sekiz mm uzunluğundaki implantların yerleştirildiği bölgede ise sinüs membranının perfore olduğu ve apeks bölgesinde debris olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında araştırmacılar, maksiller sinüs içerisindeki hava basıncı nedeniyle sinüs membranının implantlar üzerine düşmesine neden olabileceğini ayrıca sinüse yerleştirilecek tek implantın sinüs membranını üst seviyede tutabilecek kadar yeterli destek sağlayamadığını bildirmişlerdir (134).

Jeong ve ark yaptıkları çalışmada, greft kullanılmadan sinüs lifting yapılan 4 hastaya toplamda 10 dental implant yerleştirmiş ve cerrahi işleminden 4 ay sonra sonuçlar BT ile incelemişlerdir. Radyolojik analiz sonuçları değerlendirildiğinde, yerleştirilen dental implantların çevresinde 3.5 mm yeni kemik kazanılmasına rağmen implantların apeks bölgesinde kemik dokusunun tespit edilmediği bildirilmiştir. Bu değerlendirmeler ışığında araştırmacılar implantlarla oluşturulan çadır şeklindeki alanda pıhtının korunduğu ve bu bölgelerde kemik oluştuğunu belirtmişlerdir.

Sohn ve ark greft kullanılmadan uygulanan sinüs augmentasyonu tekniğinden yola çıkarak yaptıkları çalışmada, 7 hastada absorbe olabilen spanç kullanmışlar ve sonuçları konik ışınli BT ile değerlendirmişlerdir. 6 aylık kontrollerde 2 implantın kaybedildiği bildirilmiştir. Ancak bizim çalışmamızdaki bulguların aksine, radyolojik veriler incelendiğinde kaybedilen implantlar dahil yerleştirilen 18 implantın apekslerinde yeni kemik oluşumunun tespit edildiği rapor edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan absorbe olabilen spancın greft materyali gibi davranıp, o bölgede yeterli boşluk oluşturmasının apekslerde görülen kemik oluşumunu açıklayabileceği belirtilmiştir (1). Başta da belirtildiği gibi absorbe olabilen spancın maksiller sinüs

pnömatizasyonuna engel olduğu ve böylece membranın implantla temasının önlenmiş olduğu düşünülebilir.

Greft kullanılmadan yapılan maksiller sinüs lifting uygulanan başka bir çalışmada, ortalama 8.2 mm sinüs membranı elevasyonu yapılan bireylerde, implant çevresinde 5.5 mm yeni kemik oluşumu tespit edilmiştir. Başka bir deyişle yerleştirilen implantların apekslerinde yeni kemik oluşumu izlenmediği belirtilmiştir. Çalışmacılar implantların apekslerinde kemik oluşmamasını diğer çalışmalara benzer şekilde, sinüs içi basınç nedeniyle sinüsün pnömatizasyonu ve yerleştirilen implantların sinüs içi basınca yeterince karşı koyamamasıyla ilişkilendirmişlerdir (135).

Palma ve ark yaptıkları çalışmada, 4 primatta bilateral olarak maksiller sinüs augmetasyonu yapmışlar ve bir bölgede otojen kemik grefti kullanmış, diğer bölgede ise greft materyali kullanmamışlardır. Bilateral olarak aynı seansta 2 adet 8.5 mm uzunluğunda dental implantlar yerleştirilmiştir. Her iki bölgede 6 aylık iyileşme dönemi sonrası yapılan histolojik analizler sonucunda, greft kullanılarak ve kullanılmadan yapılan sinüs lifting sonrası yerleştirilen implantların apekslerinde kemik tespit edilmediği rapor edilmiştir. Uygulanan implantların orta üçlüsünde yeni kemik oluşumunun varlığı çalışmacılar tarafından bildirilmiştir. Bu sonuçlar ışığında greft kullanılıp kullanılmamasına bakılmaksızın, sinüs membranının boşluğa doğru kollapse olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca greft kullanılmayan grupta yeni oluşan kemiğin sinüs membranı ile ilişkide olduğunu ve bunun Schnederian membranının osteojenik kapasitesini bir kez daha gösterdiğini bildirmişlerdir (87).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda greft kullanılmadan yapılan sinüs lifting işleminde ön koşullardan birisinin sinüs membranının elevasyonundan sonra membranın aynı seviyede stabil tutulması gerekliliği olduğu belirtilmiştir.(7,53,120). Schnederian membranının yüksek seviyede tutulması implantlarla mümkün olurken, alveolar kemiğin mevcut kemik yüksekliği ve yapısı her zaman aynı seansta implant yerleştirilmesine izin vermeyebilir. Bu nedenle Cricchio ve ark yaptıkları çalışmada sinüs membranını superior konumda sabit tutacak ve sinüs bölgesinde boşluk oluşturacak rezorbe olabilen polimer materyal geliştirmişlerdir. 8 maymunda bilateral olarak sinüs membranının elevasyonu yapılmış, eleve edilen sinüs membranını stabil tutmak için 6 mm genişliğinde, 6 mm uzunluğunda kubbe şeklinde, rezorbe olabilen polimer materyal yerleştirilmiştir. Sinüs lifting yapılan bir bölgeye implant uygulanırken, bir bölgeye

uygulanmamıştır. Sonuçlarda implant uygulamadan sadece boşluk yaratıcı materyal kullanılan bölgelerde, enflamasyon göstergesi olmamasına rağmen az miktarda kemik dokusuna rastlanırken, bazı deneklerde kemik dokusuna rastlanmamıştır. İmplant uygulanan bölgelerde ise yeni kemik oluşumu tespit edilmiş hatta materyalin sinüse komşu bölgesinde de bir miktar kemik oluşumu izlenmiştir. Araştırmacılar sadece implant uygulanan bölgelerde kemik oluşmasının nedenini implantın pürüzlü yüzeyinin cerrahi işlem esnasında ve sonrasında taze koagulumla kontakta olmasına ve daha sonra kontak osteogenezisinin meydana gelmiş olabileceği şeklinde belirtmişlerdir. Ayrıca bazı deneklerde materyalin yer değiştirdiğini ve bunun sinüs perforasyonuna neden olup iyileşmeyi olumsuz etkilemiş olabileceğini rapor etmişlerdir (136).

Aynı araştırmacılar farklı bir çalışmada kullandıkları boşluk oluşturacak materyal dizaynını değiştirmiş ve primatlarda “H” şeklinde ve yıldız şeklinde elevatörler kullanarak greft kullanılmadan sinüs membran elevasyonu ile kemik gelişimini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada histolojik kesitlerde implant uygulanmadan da yeni kemik oluşumu tespit edilmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde sinüs membranının bir kez daha ostejenik kapasitesinin varlığı gösterilmiştir. Ayrıca materyalin kemiklerden ankraj olarak daha stabil olduğunu bunun da kemik gelişimini etkilediğini belirtilmiştir (141). Araştırmacılar bu yeni materyallerin sinüs içerisinde daha stabil kalacak şekilde dizayn edilmesinin gerekliliğini ve bu konu ile ilişkili daha çok deneysel ve klinik çalışmaya ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. Daha önceden bahsedildiği gibi Lundgren ve Jung farklı çalışmalarda, gömülü diş operasyonu ve maksiller sinüsdeki kist nedeniyle Schnederian membranı eleve etmişler ve sonraki kontrollerde tesadüfen kemik oluşumunu tespit etmişlerdir (86,127). Bu çalışmalar ışığında membranın eleve pozisyonunda tutulması bu tekniğin en önemli noktasıdır. Greft materyali kullanılmadan sinüs membran elevasyonu tekniğinin tek limitasyonunun rezidüel kemik içerisinde dental implantın primer stabilizasyonunun sağlanmasıdır (135).

Çalışmamızda maksiller sinüs boşluğuna yerleştirdiğimiz implantlarda en fazla 12 mm’lik implant tercih etmemizin sebebi, sinüs boşluğunda kalan implant bölgesinin uzunluğunun arttıkça primer stabilizasyonun etkilenebilecek olmasıdır. Bu nedenle çalışmamızda rezidüel kret miktarı en az 5mm olan bireylerde primer stabilizasyonu sağlayacak en uzun implantı yerleştirilmiştir.

Steigmann ve ark, 20 hastada bilateral olarak uyguladıkları maksiller sinüs augmentasyonu ile aynı seansta dental implantları yerleştirmişlerdir. Maksiller sinüs membranı elevasyonu sonrası oluşturdukları boşlukta bir bölgede alloplastik greft, kontralateral tarafta ise sadece plateletten zengin plazma (PRP) kullanmışlar ve kemik oluşumunu karşılaştırmışlardır. Çalışmacılar uyguladıkları PRP'nin sinüs membranına yeterince destek sağlayamadığını belirtmişlerdir. Bu nedenle lateral duvarda hazırladıkları kemik penceresini membrandan ayırmamışlar ve membranın superiora elevasyonu ile kemik penceresinin oluşturdukları boşluğun tavanını oluşturmasını sağlamışlardır. Böylece kemik penceresinin implantların üzerinde bariyer görevi görüp, sinüs membranının da eski konumuna geri dönemeyeceğini belirtmişlerdir. Çalışmanın radyolojik bulguları doğrultusunda yeni kemiğin PRP kullanılan grupta greft kullanılan gruba göre daha hızlı olduğu rapor edilmiştir (142).

Schwiekert ve ark yaptıkları deneysel çalışmada, sinüs membranının elevasyonu sonrası, maksiller sinüsün lateral duvarına fiks edilen titanyum plağın etkinliğini ölçmüşlerdir. Dört maymunda yapılan sinüs lifting işlemi sonrası 3 delikli plağın bir deliği lateral duvarda olacak halde şekillendirilmiştir. Plağın 2 delikli bölümü ise sinüs boşluğuna yönlendirilip membranın eleve pozisyonunda kalması sağlanmıştır. Denekler 3 ve 6. ayda sakrifiye edilmiştir. Sonuçlarda sinüs içerisinde yer alan pıhtının zamanla azaldığı, mineralize kemik oluşumunun ve kemik iliğinin zamanla arttığı bildirilmiştir. Ancak bu çalışmada titanyum plakların her denekte sinüs membranını perforasyon yaptığı gözlemlenmiştir (140).

Sinüs membranının elevasyonu sonrası postoperatif dönemde tekrar pnömatizasyonu önlemek ve lateral duvarda kaldırılan pencerenin yerine sabitlenmesi amacıyla Kaneko ve ark, implantların yerleştirildiği seansta fiksasyon plağı ve vidası kullanmışlardır (137). Kullandıkları vidalar ise uzun seçilerek, oluşturulan sinüs boşluğuna ilerletilmiş ve membranın eleve pozisyonunu koruması amaçlanmıştır. İmplant apekslerinde kemik oluşması için vida ile kemik arasında 8 mm'lik bir boşluk bırakılmıştır. Postoperatif 6. ay takiplerinde implant çevresinde apekslerde de olmak üzere yeni kemik oluşumu 6 aylık takip sonrasında tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca 1 yıllık takip sonrasında apekslerde oluşan kemikte artış izlenmiştir. Çalışmacılar bunun nedenini sinüs tabanının operasyon öncesi düz zemini tekrar

oluşturmak amacıyla yeni kemiğin oluşumunun devam ettiği şeklinde bir hipotezle açıklamışlardır (137) .

Balleri ve ark, 15 hastada greft kullanılmadan sinüse yerleştirilen 28 implantın çevresinde oluşan yeni kemiği implantların yerleşim yerine göre değerlendirmişlerdir. Sonuçlarda posterior bölgeye yerleştirilen implantların distalinde oluşan kemiğin daha anteriordaki implantlara oranla daha az miktarda oluştuğu rapor edilmiştir. Bunun nedenini çalışmacılar sinüs membranının posteriorda daha fazla pnömatizasyonu görülme ihtimali olması ve anteriorda ise iki implantın arasında membranın daha stabil şekilde kalabilmesi şeklinde açıklamışlardır. Ancak araştırmacılar bu konuda daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir (135).

Yukarıda rapor edildiği gibi birçok çalışma yapılmış olmasına karşın, sinüs membranının superior konumda tutulması ile ilgili henüz tam bir yöntem tanımlanamamıştır. Bu konuda implantların apekslerinde kemik oluşmasına yardımcı olmak amacıyla sinüs membranı ile implantların apeksleri arasında bir mesafe oluşturacak yöntemlerin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalara ihtiyaç vardır.

8. SONUÇLAR

1. Greft kullanılmadan uygulanan maksiller sinüs membranı elevasyonu sonrasında yerleştirilen dental implantların çevresinde yeni kemik oluştuğu belirlenmiştir.
2. Greft kullanılmayan grupta oluşan yeni kemiğin densite değerlerinin, greft kullanılan gruba göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.
3. Greft kullanılarak ve kullanılmadan yapılan maksiller sinüs augmentasyonu sonrası her iki grupta da oluşan yeni kemiğin densitesinin 6 aylık takip süresi içerisinde zamanla arttığı izlenmiştir.
4. Greft kullanılmayan grupta maksiller sinüs augmentasyonu sonrası yerleştirilen dental implantların apikal bölgeleri incelendiğinde kemik oluşmadığı tespit edilmiştir. Greft kullanılan grupta ise postoperatif 3. Ayda, yerleştirilen 12 implantın 5'inde (%41,6), postoperatif 6. ayda ise 3'ünde (% 25) apeks bölgesinde yeni kemik oluşumu belirlenmiştir.
5. Maksiller sinüs augmentasyonu sonrası yerleştirilen tüm implantlar başarılı olarak nitelendirilmiştir.
6. Greft kullanılmadan yapılan maksiller sinüs augmentasyonu tekniği ile sinüste kemik formasyonu olduğu gösterilmiştir. Ancak tekniğin güvenilirliğinin tespiti için uzun dönem çalışmalarına ve sonuçlarına ihtiyaç vardır.
7. Çalışmamızda farklı membran elevasyon teknikleri ile maksiller sinüs bölgesinde oluşan yeni kemiğin densitesi, konik ışınli BT ile değerlendirilmiştir. Ancak kemik oluşma sürecindeki mekanizmanın tam olarak ortaya konulabilmesi ve kemik densite ölçümlerinin sonuçlarının histolojik ve histomorfometrik analizlerle doğrulanmasına ihtiyaç vardır.
8. Greft kullanılmadan yapılan maksiller sinüs membranı elevasyonu tekniğinde, sinüs membranını superior pozisyonda stabil tutabilecek materyaller ve teknikler ile ilgili yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.
9. Greft kullanılmadan yapılan maksiler sinüs membranı elevasyonu tekniğinin geliştirilerek, rezidüel kemik yüksekliğinin 4mm' den az olduğu durumlarda tercih edilen çift aşamalı maksiller sinüs augmentasyonunda kullanılmasını içeren yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

10. Greft kullanılmadan yapılan sinüs lifting uygulamalarının greft kullanılarak yapılan gruplarla aynı başarıyı yakalaması sağlık ekonomisine önemli oranda katkı sağlayacaktır.
11. Literatürdeki kısıtlı sayıdaki hayvan deneyleri ve klinik raporlarla ortaya konulan bu teknikle ilk defa karşılaştırmalı bir klinik çalışma verileri ortaya konulmuş ve tekniğin klinik kullanımı için teşvik edici bir sonuç elde edilmiştir.

9.KAYNAKLAR

1. Sohn DS, Moon JW, Moon KN, Cho SC, Kang PS (2010) New bone formation in the maxillary sinus using only absorbable gelatin sponge. J Oral Maxillofac Surg 68: 1327-1333.
2. Boyne PJ, James RA (1980) Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. J Oral Surg 38: 613-616.
3. Misch CE (2008) Contemporary implant dentistry third edition. Canada: Mosby Elsevier. 647-969 .
4. Peleg M, Mazor Z, Garg AK (1999) Augmentation grafting of the maxillary sinus and simultaneous implant placement in patients with 3 to 5 mm of residual alveolar bone height. Int J Oral Maxillofac Implants 14: 549-556.
5. Nkenke E, Stelzle F (2009) Clinical outcomes of sinus floor augmentation for implant placement using autogenous bone or bone substitutes: a systematic review. Clin Oral Implants Res 20 Suppl 4: 124-133.
6. Annibali S, Cristalli MP, La Monaca G, Bignozzi I, Scarano A, et al. (2011) Human maxillary sinuses augmented with mineralized, solvent-dehydrated bone allograft: a longitudinal case series. Implant Dent 20: 445-454.
7. Lundgren S, Andersson S, Gualini F, Sennerby L (2004) Bone reformation with sinus membrane elevation: a new surgical technique for maxillary sinus floor augmentation. Clin Implant Dent Relat Res 6: 165-173.
8. Lundgren S, Cricchio G, Palma VC, Salata LA, Sennerby L (2008) Sinus membrane elevation and simultaneous insertion of dental implants: a new surgical technique in maxillary sinus floor augmentation. Periodontol 2000 47: 193-205.
9. Srouji S, Kizhner T, Ben David D, Riminucci M, Bianco P, et al. (2009) The Schneiderian membrane contains osteoprogenitor cells: in vivo and in vitro study. Calcif Tissue Int 84: 138-145.
10. Utku C (2006) Deneyisel kemik defektlerinde uygulanan eriyebilen graft materyalinin biyolojik etkilerinin incelenmesi (rat tibia ve viseral organlar). Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
11. Çay HF, Sezer, N. (2002) Kemik yapısı ve kemik döngüsü üzerine bir derleme. Fiziksel Tıp 5: 177-184.
12. Akay MT (2006) Genel Histoloji. Palme Yayıncılık, Ankara, 147-173.

13. Aslan GA (2006) Prednison ve isoflavon'un ortodontik diş hareketleri ve pekiştirme tedavisi üzerine etkilerinin histopatolojik olarak incelenmesi Doktora tezi: Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
14. Soydan N (1992) Genel Histoloji. İstanbul.
15. Çakır M (2009) Maksillofasiyal bölgedeki kemik içi defektlerin tedavisinde plateletten zengin plazma'nın hidroksi apatit kemik greftleri ile birlikte kullanımının etkinliğinin klinik ve radyolojik olarak incelenmesi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
16. Şimşek G (2004) Kemik defektlerinin iyileşmesinde hyaluranik asit ve heterojen kemik greftinin etkilerinin histopatolojik olarak incelenmesi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
17. Erdoğan D, Hatipoğlu M, Görgün M, Ilgaz C (1999) Genel histoloji. Ankara. Hatipoğlu Yayınevi.
18. Çankaya M (2011) Kronik zoledronat kullanımının çene kemikleri ve uzun kemikler üzerinde tnf-alfa, il-6, il-8, rankl ve osteoprotegerin oranları yönünden hayvan modeli ile incelenmesi.
19. Eşrefoğlu M (2004) Genel ve Özel Histoloji. Malatya: Pelikan Tıp ve Teknik Kitapçılık.
20. Hepşenol AY (2008) Atrofik kretli hastalarda farklı ogmentasyon yöntemleri uygulanarak yerleştirilen dental implantların klinik başarısının değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
21. Kılıçoğlu SS (2002) Mikroskobi düzeyinde kırık iyileşmesi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası 55: 143-150.
22. Bağcı EÇ (2006) İnce Ağılı, Gözenekli Kemik (D-4) Yapısına Sahip Üst Arka Çene Bölgesinde İmplant Uygulaması: 5 Yıllık Bir Olgu Raporu Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 30: 46-52.
23. Leholm U, Zarb G (1985) Tissue Integrated Prothesis. Chicago: Quintessence Publishing Co.
24. Cawood JI, Howell RA (1988) A classification of the edentulous jaws. Int J Oral Maxillofac Surg 17: 232-236
25. Pietrokovski J, Starinsky R, Arensburg B, Kaffe I (2007) Morphologic characteristics of bony edentulous jaws. J Prosthodont 16: 141-147.

26. Sheid RC (1997) Woelfel'in diş anatomisi: Güneş Tıp Yayınları.
27. Hauman CHJ, Chandler, N.P., Tong, D.C. (2001) Endodontic implications of the maxillary sinus: a review. International Endodontic Journal 35.
28. Sümbüllü MA (2010) Maksiller sinüs enflamuar hastalıklarında volumetrik dental tomografinin tanı değeri ve bulguların waters pozisyonunda çekilen paranasal sinüs radyogramı ile karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitsi, Erzurum.
29. Van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Disch FJ, Tuinzing DB (2000) Anatomical aspects of sinus floor elevations. Clin Oral Implants Res 11: 256-265.
30. Janfaza P, Nadol, J., Galla, R.J. (2002) Baş boynun cerrahi anatomisi. Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul
31. Mutlu N (1995) Sinüs tabanı yükseltilmesinde dondurulmuş kurutulmuş allojenik kemik greftinin kullanılması. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
32. Chanavaz M (1990) Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology--eleven years of surgical experience (1979-1990). J Oral Implantol 16: 199-209.
33. Sancak B, Cumhuri, M. (2002) Fonksiyonel anatomi. Odtü Yayıncılık, Ankara.
34. Woo I, Le BT (2004) Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques. Implant Dent 13: 28-32.
35. Selcuk A, Ozcan KM, Akdogan O, Bilal N, Dere H (2008) Variations of maxillary sinus and accompanying anatomical and pathological structures. J Craniofac Surg 19: 159-164.
36. Jensen O, T. (2006) The sinus bone graft: Quintessence Pub co.
37. Aral A (2006) Enjekte edelebilen kalsiyum fosfat esaslı greft materyalinin üst çene arka bölgede maksiller sinüs ogmentasyonu için implantlar etrafında kullanılması: koyunlar üzerinde yapılan karşılaştırılmalı alışma. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
38. ngr C (2011) Maksiller sinüs augmentasyonunun ses kalitesi üzerine etkisinin akustik analizler ile değerlendirilmesi: Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

39. Dakhli I, Abdelsalam Z, Salem D, Omar G (2009) Validity of tridimensional CT study of maxillary sinus reconstruction in potential implant site Cairo Dental Journal 25: 336
40. Mutlu N, Basa S, İnan Ö (1997) Sinüs Tabanı Yükseltilmesinde Elde Edilen Yeni Kemiğin Bilgisayarlı Tomografiyle Değerlendirilmesi: Ön Rapor Türkiye Klinikleri J Dental Sci 3: 125-131.
41. Schleier P, Bierfreund G, Schultze-Mosgau S, Moldenhauer F, Kupper H, et al. (2008) Simultaneous dental implant placement and endoscope-guided internal sinus floor elevation: 2-year post-loading outcomes. Clin Oral Implants Res 19: 1163-1170.
42. Raghoobar GM, Timmenga NM, Reintsema H, Stegenga B, Vissink A (2001) Maxillary bone grafting for insertion of endosseous implants: results after 12-124 months. Clin Oral Implants Res 12: 279-286.
43. Raghoobar GM, Schoen P, Meijer HJ, Stellingsma K, Vissink A (2003) Early loading of endosseous implants in the augmented maxilla: a 1-year prospective study. Clin Oral Implants Res 14: 697-702.
44. Hakkı S, Ertuğrul, S. (2009) Dental implantların yüzey özellikleri ve osseointegrasyondaki önemi. SÜ Dişhek Fak Derg 18: 336-341.
45. Can S, Bilhan, H., Ateş, M. (2008) Üst çene tam dişsizlikte immediat yüklemdeki son gelişmeler. Türk Dişhekimliği Dergisi 71: 31-34.
46. De Vicente JC, Hernandez-Vallejo G, Brana-Abascal P, Pena I (2010) Maxillary sinus augmentation with autologous bone harvested from the lateral maxillary wall combined with bovine-derived hydroxyapatite: clinical and histologic observations. Clin Oral Implants Res 21: 430-438.
47. Kim SH, Hong KS (2010) Histologic evaluation of low-intensity pulsed ultrasound effects on bone regeneration in sinus lift. J Periodontal Implant Sci 40: 271-275.
48. Ewers R, Goriwoda W, Schopper C, Moser D, Spassova E (2004) Histologic findings at augmented bone areas supplied with two different bone substitute materials combined with sinus floor lifting. Report of one case. Clin Oral Implants Res 15: 96-100.
49. Emmerich D, Att W, Stappert C (2005) Sinus floor elevation using osteotomes: a systematic review and meta-analysis. J Periodontol 76: 1237-1251.

50. Summers RB (1994) A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium* 15: 152, 154-156, 158 passim; quiz 162.
51. Doud Galli SK, Lebowitz RA, Giacchi RJ, Glickman R, Jacobs JB (2001) Chronic sinusitis complicating sinus lift surgery. *Am J Rhinol* 15: 181-186.
52. Bösch M (2008) A systematic research and meta-analysis of survival and success rates of endosseous implants placed in grafted maxillary sinus. *Albert-Ludwigs Üniversitesi, Breisgau*.
53. Sohn DS, Lee J, Ahn M, Shin H (2008) New bone formation in the maxillary sinus without bone grafts. *Implant Dent* 17: 321-326.
54. Kahnberg KE, Ekestubbe A, Grondahl K, Nilsson P, Hirsch JM (2001) Sinus lifting procedure. I. One-stage surgery with bone transplant and implants. *Clin Oral Implants Res* 12: 479-487.
55. Zitzmann NU, Scharer P (1998) Sinus elevation procedures in the resorbed posterior maxilla. Comparison of the crestal and lateral approaches. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 85: 8-17.
56. Kaufman E (2003) Maxillary sinus elevation surgery: an overview. *J Esthet Restor Dent* 15: 272-282; discussion 283.
57. Nedir R, Bischof M, Vazquez L, Szmukler-Moncler S, Bernard JP (2006) Osteotome sinus floor elevation without grafting material: a 1-year prospective pilot study with ITI implants. *Clin Oral Implants Res* 17: 679-686.
58. Gabbert O, Koob A, Schmitter M, Rammelsberg P (2009) Implants placed in combination with an internal sinus lift without graft material: an analysis of short-term failure. *J Clin Periodontol* 36: 177-183.
59. Boyne PJ (1993) Analysis of performance of root-form endosseous implants placed in the maxillary sinus. *J Long Term Eff Med Implants* 3: 143-159.
60. Tatum OH, Jr., Lebowitz MS, Tatum CA, Borgner RA (1993) Sinus augmentation. Rationale, development, long-term results. *N Y State Dent J* 59: 43-48.
61. Jeong SM, Choi BH, Li J, Xuan F (2009) A retrospective study of the effects of sinus membrane elevation on bone formation around implants placed in the maxillary sinus cavity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 107: 364-368.
62. Atay MH, Yılmaz FR (2005) İki farklı kemik greftinin histopatolojik olarak incelenmesi. *Dicle Tıp Dergisi* 32: 172-178.

63. Kahnberg KE (2005) Bone Grafting Techniques for Maxillary Implants: Blackwell Munksgaard. 33-47 p.
64. Ersu B (2007) İmplant diş hekimliğinde kullanılan ağız içi otojen kemik greftleri. Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 10: 135-140.
65. Kökden A, Türker M (1999) Oral ve Maksillofasiyal cerrahide kullanılan kemik greftleri ve biyomateryaller. Cumhuriyet Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 2: 134-140.
66. Pettinichio M, Traini T, Murmura G, Caputi S, Degidi M, et al. (2012) Histologic and histomorphometric results of three bone graft substitutes after sinus augmentation in humans. Clin Oral Investig 16: 45-53.
67. Güven A, A. (2008) Maksiller sinüs augmentasyonunda kemik gelişiminin radyolojik olarak değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
68. Kaya Y, Şahin S (2010) Demineralize Dondurulmuş Kurutulmuş Kemik Allogreftlerinin Periodontal Kemik Defektlerinde Uygulanımı ve Son Gelişmeler. Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 34: 37-45.
69. Emes Y, İpekoğlu, M., Haznederoğlu, H., İşsever H., Yalçın, S., Altıntaş, S. (2011) The effects of freeze drying and solvent dehydration on cortical bone. Acta Orthop Traumatol Turc 45: 365-369.
70. Minichetti JC, D'Amore JC, Hong AY, Cleveland DB (2004) Human histologic analysis of mineralized bone allograft (Puros) placement before implant surgery. J Oral Implantol 30: 74-82.
71. Mah J, Hung J, Wang J, Salih E (2004) The efficacy of various alloplastic bone grafts on the healing of rat calvarial defects. Eur J Orthod 26: 475-482.
72. Miloro M (2004) Peterson's Principals of Oral and Maxillofacial Surgery: Pmhp Usa.
73. Cortez PP, Silva MA, Santos M, Armada-da-Silva P, Afonso A, et al. (2011) A glass-reinforced hydroxyapatite and surgical-grade calcium sulfate for bone regeneration: in vivo biological behavior in a sheep model. J Biomater Appl.
74. Santos FA, Pochapski MT, Martins MC, Zenobio EG, Spolidoro LC, et al. (2010) Comparison of biomaterial implants in the dental socket: histological analysis in dogs. Clin Implant Dent Relat Res 12: 18-25.

75. Demiralp B, Muhtarogulları M, Ertan A, Demiralp B (2005) Demineralize Kemik Matriksinin Otojen Kemik / Trikalsiyum Fosfat Karışımı ile Yapılan Sinus Tabanı Agmentasyonundan Sonra Görülen Greft Yüksekliğindeki Değişimine Etkilerinin Radyolojik Olarak Değerlendirilmesi. Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 29: 41-47.

76. Yıldız KM (2008) Kemik iyileşmesinde trombositten zengin plazmanın (platelet rich plasma-prp) etkisinin deneysel olarak değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

77. Benlidayı M, E. (2008) Sinüs tabanı greftlemesi ve eş zamanlı implant yerleştirme işlemlerinde sığır kaynaklı spongios hidrokksiapatit blok ve granül hidrokksiapatit greft materyallerinin deneysel olarak karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana.

78. Develioğlu H, Taner L (2000) Duramater membranının proksimal kemikiçi defektlerinde kullanımı. Cumhuriyet Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 3.

79. Toygar HU, Arpak MN, Güzeldemir E (2006) Farklı İki Yapıda Membran Kullanılarak Gerçekleştirilen Yönlendirilmiş Doku Rejenerasyonu Tekniğinin 5 Yıllık Klinik Sonuçlarının Değerlendirilmesi. AÜ Diş Hek Fak Derg 33: 89-96.

80. Aslan M (2002) Kemik defektlerinin iyileşmesinde heterojen kemik greftininve yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu yönteminin etkilerinin incelenmesi ve karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

81. Akca AE, Pıkdöken L, Özdemir A (2003) Açığa çıkan köklerin kapatılmasında kollajen membran uygulamasının klinik ölçümler ile değerlendirilmesi. Gülhane Tıp Dergisi 45: 44-52.

82. Wallace SS, Froum SJ, Cho SC, Elian N, Monteiro D, et al. (2005) Sinus augmentation utilizing anorganic bovine bone (Bio-Oss) with absorbable and nonabsorbable membranes placed over the lateral window: histomorphometric and clinical analyses. Int J Periodontics Restorative Dent 25: 551-559.

83. Pjetursson BE, Tan WC, Zwahlen M, Lang NP (2008) A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation - Part I: Lateral approach. Journal of Clinical Periodontology 35: 216-240.

84. Hatano N, Sennerby L, Lundgren S (2007) Maxillary sinus augmentation using sinus membrane elevation and peripheral venous blood for implant-supported rehabilitation of the atrophic posterior maxilla: case series. *Clin Implant Dent Relat Res* 9: 150-155.
85. Ellegaard B, Baelum V, Kolsen-Petersen J (2006) Non-grafted sinus implants in periodontally compromised patients: a time-to-event analysis. *Clin Oral Implants Res* 17: 156-164.
86. Lundgren S, Andersson S, Sennerby L (2003) Spontaneous bone formation in the maxillary sinus after removal of a cyst: coincidence or consequence? *Clin Implant Dent Relat Res* 5: 78-81.
87. Palma VC, Magro-Filho O, de Oliveria JA, Lundgren S, Salata LA, et al. (2006) Bone reformation and implant integration following maxillary sinus membrane elevation: an experimental study in primates. *Clin Implant Dent Relat Res* 8: 11-24.
88. Chen TW, Chang HS, Leung KW, Lai YL, Kao SY (2007) Implant placement immediately after the lateral approach of the trap door window procedure to create a maxillary sinus lift without bone grafting: a 2-year retrospective evaluation of 47 implants in 33 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 65: 2324-2328.
89. Senel FC, Duran S, Icten O, Izbudak I, Cizmeci F (2006) Assessment of the sinus lift operation by magnetic resonance imaging. *Br J Oral Maxillofac Surg* 44: 511-514.
90. Özer Y, S.,G. (2010) Konik ışınli bilgisayarlı tomografi'nin endodontide uygulama alanları. *GÜ Diş Hek Fak Derg* 27: 207-217.
91. Çetiner S (2000) Bilgisayarlı tomografinin oral ve maksillofasiyal cerrahideki kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 10: 73-78.
92. De Vos W, Casselman J, Swennen GR (2009) Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 38: 609-625.
93. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P (2006) Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc* 72: 75-80.
94. Seeman E, Hopper JL (1997) Genetic and environmental components of the population variance in bone density. *Osteoporos Int* 7 Suppl 3: S10-16.

95. Gray CF, Redpath TW, Bainton R, Smith FW (2001) Magnetic resonance imaging assessment of a sinus lift operation using reoxidised cellulose Surgicel(R) as graft material. Clin Oral Implants Res 12: 526-530.
96. Horner K, Devlin H (1998) The relationships between two indices of mandibular bone quality and bone mineral density measured by dual energy X-ray absorptiometry. Dentomaxillofac Radiol 27: 17-21.
97. Norton MR, Gamble C (2001) Bone classification: an objective scale of bone density using the computerized tomography scan. Clin Oral Implants Res 12: 79-84.
98. Hounsfield GN (1973) Computerized transverse axial scanning (tomography). 1. Description of system. Br J Radiol 46: 1016-1022.
99. Lee CY, Prasad HS, Suzuki JB, Stover JD, Rohrer MD (2011) The correlation of bone mineral density and histologic data in the early grafted maxillary sinus: a preliminary report. Implant Dent 20: 202-214.
100. Shahlaie M, Gantes B, Schulz E, Riggs M, Crigger M (2003) Bone density assessments of dental implant sites: 1. Quantitative computed tomography. Int J Oral Maxillofac Implants 18: 224-231.
101. Todisco M, Trisi P (2005) Bone mineral density and bone histomorphometry are statistically related. Int J Oral Maxillofac Implants 20: 898-904.
102. Glickman RS, Bae R, Karlis V (2001) A model to evaluate bone substitutes for immediate implant placement. Implant Dent 10: 209-215.
103. Aranyarachkul P, Caruso J, Gantes B, Schulz E, Riggs M, et al. (2005) Bone density assessments of dental implant sites: 2. Quantitative cone-beam computerized tomography. Int J Oral Maxillofac Implants 20: 416-424.
104. Marquezan M, Lau TC, Mattos CT, Cunha AC, Nojima LI, et al. (2012) Bone mineral density. Angle Orthod 82: 62-66.
105. Albrektsson T, Jansson T, Lekholm U (1986) Osseointegrated dental implants. Dent Clin North Am 30: 151-174.
106. Uckan S, Tamer Y, Deniz K (2011) Survival rates of implants inserted in the maxillary sinus area by internal or external approach. Implant Dent 20: 476-479.
107. Rickert D, Slater JJ, Meijer HJ, Vissink A, Raghoobar GM (2011) Maxillary sinus lift with solely autogenous bone compared to a combination of

autogenous bone and growth factors or (solely) bone substitutes. A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*.

108. Guarnieri R, Grassi R, Ripari M, Pecora G (2006) Maxillary sinus augmentation using granular calcium sulfate (surgiplaster sinus): radiographic and histologic study at 2 years. *Int J Periodontics Restorative Dent* 26: 79-85.

109. Cordioli G, Mazzocco C, Schepers E, Brugnolo E, Majzoub Z (2001) Maxillary sinus floor augmentation using bioactive glass granules and autogenous bone with simultaneous implant placement. Clinical and histological findings. *Clin Oral Implants Res* 12: 270-278.

110. Schlegel KA, Schultze-Mosgau S, Wiltfang J, Neukam FW, Rupprecht S, et al. (2006) Changes of mineralization of free autogenous bone grafts used for sinus floor elevation. *Clin Oral Implants Res* 17: 673-678.

111. Rickert D, Slater JJ, Meijer HJ, Vissink A, Raghoobar GM (2012) Maxillary sinus lift with solely autogenous bone compared to a combination of autogenous bone and growth factors or (solely) bone substitutes. A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 41: 160-167.

112. Nounbissi SS, Lozada JL, Boyne PJ, Rohrer MD, Clem D, et al. (2005) Clinical, histologic, and histomorphometric evaluation of mineralized solvent-dehydrated bone allograft (Puros) in human maxillary sinus grafts. *J Oral Implantol* 31: 171-179.

113. Gross JS (1997) Bone grafting materials for dental applications: a practical guide. *Compend Contin Educ Dent* 18: 1013-1018, 1020-1012, 1024, passim; quiz.

114. Wang HL, Tsao YP (2007) Mineralized bone allograft-plug socket augmentation: rationale and technique. *Implant Dent* 16: 33-41.

115. Giray B, Meral G (2007) Allogenic grafts in oral surgery: clinical findings and follow-up *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 32: 31-37.

116. Froum SJ, Elian N, Tarnow DP (2006) Comparison of mineralized cancellous. Bone allograft (Puros) and anorganic bovine bone matrix (Bio-Oss) for sinus augmentation: Histomorphometry at 26 to 32 weeks after grafting. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 26: 543-551.

117. Akal KÜ, Cambazoğlu, M. (1995) Kistektomi, kronik enfeksiyon bölgelerinin küretajı ve apikal rezeksiyon operasyonu sonucunda oluşan kemik

defektlerinde solventlerle dehidrate edilmiş spongioz kemik çipslerinin kullanılması. AÜ Diş Hek Fak Derg 22: 103-108.

118. Aybar B, Yalçın, S.,Yazar, T.T., Gürel, A., Emes, Y., Yıldırım, F., Yeşildere, T. (2000) Deneysel kemik defektlerinin onarımında yönlendirilmiş doku rejenerasyonu (ydr)'nun ve ydr ile birlikte değişik kemik greftlerinin birlikte uygulanmasının histopatolojik olarak araştırılması. İst Tıp Fak Mecmuası 63: 170-175.

119. Lundgren AK, Lundgren D, Hammerle CH, Nyman S, Sennerby L (2000) Influence of decortication of the donor bone on guided bone augmentation. An experimental study in the rabbit skull bone. Clin Oral Implants Res 11: 99-106.

120. Thor A, Sennerby L, Hirsch JM, Rasmusson L (2007) Bone formation at the maxillary sinus floor following simultaneous elevation of the mucosal lining and implant installation without graft material: an evaluation of 20 patients treated with 44 Astra Tech implants. J Oral Maxillofac Surg 65: 64-72.

121. Sohn DS, Kim WS, An KM, Song KJ, Lee JM, et al. (2010) Comparative histomorphometric analysis of maxillary sinus augmentation with and without bone grafting in rabbit. Implant Dent 19: 259-270.

122. Turkyilmaz I, Tozum TF, Tumer C (2007) Bone density assessments of oral implant sites using computerized tomography. J Oral Rehabil 34: 267-272.

123. Turkyilmaz I, Tumer C, Ozbek EN, Tozum TF (2007) Relations between the bone density values from computerized tomography, and implant stability parameters: a clinical study of 230 regular platform implants. Journal of Clinical Periodontology 34: 716-722.

124. Gonzalez-Garcia R, Monje F (2012) The reliability of cone-beam computed tomography to assess bone density at dental implant recipient sites: a histomorphometric analysis by micro-CT. Clin Oral Implants Res.

125. Isoda K, Ayukawa Y, Tsukiyama Y, Sogo M, Matsushita Y, et al. (2011) Relationship between the bone density estimated by cone-beam computed tomography and the primary stability of dental implants. Clin Oral Implants Res.

126. Hua Y, Nackaerts O, Duyck J, Maes F, Jacobs R (2009) Bone quality assessment based on cone beam computed tomography imaging. Clin Oral Implants Res 20: 767-771.

127. Jung YS, Chung SW, Nam W, Cho IH, Cha IH, et al. (2007) Spontaneous bone formation on the maxillary sinus floor in association with an extraction socket. *Int J Oral Maxillofac Surg* 36: 656-657.
128. Kirmeier R, Payer M, Wehrschoetz M, Jakse N, Platzer S, et al. (2008) Evaluation of three-dimensional changes after sinus floor augmentation with different grafting materials. *Clin Oral Implants Res* 19: 366-372.
129. Sani E, Veltri M, Cagidiaco MC, Balleri P, Ferrari M (2008) Sinus membrane elevation in combination with placement of blasted implants: a 3-year case report of sinus augmentation without grafting material. *Int J Oral Maxillofac Surg* 37: 966-969.
130. Owen M (1988) Marrow Stromal Stem-Cells. *Journal of Cell Science*: 63-76.
131. Gruber R, Kandler B, Fuerst G, Fischer MB, Watzek G (2004) Porcine sinus mucosa holds cells that respond to bone morphogenetic protein (BMP)-6 and BMP-7 with increased osteogenic differentiation in vitro. *Clin Oral Implants Res* 15: 575-580.
132. Frost A, Jonsson KB, Ridefelt P, Nilsson O, Ljunghall S, et al. (1999) Thrombin, but not bradykinin, stimulates proliferation in isolated human osteoblasts, via a mechanism not dependent on endogenous prostaglandin formation. *Acta Orthop Scand* 70: 497-503.
133. Pagel CN, de Niese MR, Abraham LA, Chinni C, Song SJ, et al. (2003) Inhibition of osteoblast apoptosis by thrombin. *Bone* 33: 733-743.
134. Sul SH, Choi BH, Li J, Jeong SM, Xuan F (2008) Effects of sinus membrane elevation on bone formation around implants placed in the maxillary sinus cavity: an experimental study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 105: 684-687.
135. Balleri P, Veltri M, Nuti N, Ferrari M (2010) Implant Placement in Combination with Sinus Membrane Elevation without Biomaterials: A 1-Year Study on 15 Patients. *Clin Implant Dent Relat Res*.
136. Cricchio G, Palma VC, Faria PE, de Oliveira JA, Lundgren S, et al. (2009) Histological findings following the use of a space-making device for bone reformation

and implant integration in the maxillary sinus of primates. *Clin Implant Dent Relat Res* 11 Suppl 1: e14-22.

137. Kaneko T, Masuda I, Horie N, Shimoyama T (2012) New bone formation in nongrafted sinus lifting with space-maintaining management: a novel technique using a titanium bone fixation device. *J Oral Maxillofac Surg* 70: e217-224.

138. Cardaropoli G, Araujo M, Lindhe J (2003) Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. *Journal of Clinical Periodontology* 30: 809-818.

139. Gapski R, Neiva R, Oh TJ, Wang HL (2006) Histologic analyses of human mineralized bone grafting material in sinus elevation procedures: a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent* 26: 59-69.

140. Schweikert M, Botticelli D, de Oliveira JA, Scala A, Salata LA, et al. (2012) Use of a titanium device in lateral sinus floor elevation: an experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 23: 100-105.

141. Cricchio G, Palma VC, Faria PE, de Olivera JA, Lundgren S, et al. (2011) Histological outcomes on the development of new space-making devices for maxillary sinus floor augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res* 13: 224-230.

142. Steigmann M, Garg AK (2005) A comparative study of bilateral sinus lifts performed with platelet-rich plasma alone versus alloplastic graft material reconstituted with blood. *Implant Dent* 14: 261-266.

10. EKLER

10.1 Ek 1. Hasta Aydınlatılmış Bilgi Formu Örneği

1. Ben.....Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde yürütülmekte olan “Farklı sinüs membran elevasyon tekniklerinin yeni kemik oluşumuna etkisinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi” adlı araştırmaya denek olarak katılmayı gönüllülükle kabul ediyorum.

2. Bana, Araş. Gör. Dt. Nuray Yılmaz Altıntaş tarafından:

a) Araştırmacının amacı, dental implant uygulanması esnasında implant stabilitesini artırmaya yönelik yapılacak olan maksiller sinüs membranının farklı yöntemlerle kaldırılarak o bölgede oluşacak yeni kemiğin kalitesinin değerlendirilmesi olduğu anlatıldı.

b) Araştırmada uygulanacak yöntem olan maksiller sinüs membran elevasyonun, üst çene arka bölgede sarkık sinüslere bağıli olarak dental implantların uygulanmadığı durumlarda tercih edilen kemik miktarı artırma yöntemi olduğu tarafıma anlatıldı.

c) Araştırmanın yararları olarak dental uygulamasıyla eş zamanlı yapılacak olan maksiller sinüs membran elevasyonu ile ikinci bir cerrahi işleme gereksinim duyulmayacağı ve bu yöntemle elde edilecek yeni kemikle dental implantın stabilitesi artırılacağı tarafıma bildirildi.

d) Araştırmanın yan etkileri, varsa tehlikeleri olarak aşağıda listelenmiş olan olası risklerin tamamını dinledim ve anladım.

İşlem alanı ile ilgili: işlemin yapılacağı bölge normal şartlarda ağız içinden açılacak şeklinde planlanacak ancak gerekli olması halinde ağız dışı yaklaşımlara geçilerek kesiler buna göre değişikliğe uğratılabilecektir.

İşlem sırasında oluşabilecekler: kanama, kan transfüzyonu gerekliliğı, sinüs içine açılım, çenelerin kırılması, çene bölümlerinin fiksasyonunun sağlanamaması, dişlerin hasara uğraması

İşlem sonrasında oluşabilecekler: şişlik, ağrı, enfeksiyon, alt dudakta his değişikliğı, alt dudakta geçici yada kalıcı his kaybı ve uyuşukluk, iğnelenme hissi, tat duyusu kaybı, koku duyusu kaybı, morarma, operasyon sonrası çene kırıkları, cerrahi bölgenin beslenememesine bağıli yada enfeksiyona bağıli nekroz ve segmental kayıplar ve kanamaya bağıli olarak ölüm, gerekli süre içinde çenelerin birbirine bağıli olarak

kapalı kalması gerekliliği, konuşma ve yemek yeme fonksiyonlarında sıkıntı ve kilo kaybı.

Tüm yukarıda belirtilen risklere ek olarak uygulanacak olan herhangi bir işlem için verilecek genel/lokal anestezi esnasında; ciddi kan kaybı, enfeksiyon, dişlerin hasara uğraması, boğaz, ses telleri, sinir yada göz hasarı, ilaç reaksiyonları, solunum yavaşlaması yada durması anestezinin yada sedasyonun sağlanamaması, kalp durması, daha önceden kestirilemeyen riskler nedeni ile kalıcı sakatlık yada ölüm gelişebilir. Bu risklerin bilincinde olarak ek olarak gerekli görülecek her türlü işlemin yapılmasına izin veririm, anesteziist tarafından gerekli görülecek her türlü ilacın verilmesine izin verir ve anesteziisti yetkili kılarım.

e) Araştırmada uygulanacak operasyon lokal anestezi altında yumuşak dokuya küçük bir kesi ile küçük bir miktar kemik doku kaldırılarak sinüse ulaşılacağı ve eş zamanda implant yuvaları açılacağı tarafıma anlatıldı. İmplant yerleştirildikten sonra dikiş atılacağı ve atılan dikişin 1(bir) hafta sonra alınması gerektiği açıklandı. Bu bir haftalık süreçte bir takım ilaçlar kullanacağım (antibiyotik+gargara=enfeksiyonu kontrol altına almak ve yarayı temiz tutmak için Analjezik= ağrıyı kontrol altına almak için.) ve operasyondan sonraki 2. ve 7. günlerde kontrollere gelerek durumumun değerlendirileceği tarafıma bildirildi.

Bu açıklamaları anladım ve gönüllülükle bu onamı verdim.

3. Araştırmacının herhangi bir döneminde araştırmacıya / doktora haber vererek araştırmadan çekilme hakkım olduğu söylendi.

4. Araştırma süresince kendimle ilgili bir olumsuzluk hissettiğimde hangi araştırmacıyı, hangi telefondan arayabileceğimi biliyorum.

5. Araştırma sonuçlarının, eğitim ya da bilimsel amaçlarla kullanılması sırasında benim mahremiyetime saygı gösterileceğine inanıyorum.

6. Araştırma sırasında araştırma ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkisi olan herhangi bir sağlık sorunumun olduğunda bu sorunun giderileceği güvencesi verildi.

7. Gönüllü olarak katılmaya karar verdiğim araştırmacının ekonomik sorumluluğunun bana ait olmadığını biliyorum.

Tanık / Vekil :

Adı Soyadı :

İmzası :

Telefonu :

Hasta/Deneğin :

Adı Soyadı :

İmzası :

Adresi. Telefon :

Aydınlatan Hekimin Adı Soyadı ve İmzası: Araş.Gör. Dt. Nuray Yılmaz Altıntaş

Ek 2. Hasta Takip Formu

HASTANIN

Adı-Soyadı :
Mesleği :
Yaşı :
Cinsiyeti :
Dosya no :
Adresi :
GSM :
Ev Tel :

SİSTEMİK DURUMU

Kalp hastalığı :
Tansiyon :
Diyabet :
Tiroid problemi :
Astım :
Romatizma :
Karaciğer problemi :
Böbrek problemi :
Kan hastalığı :
Endokrin sistem problemi :
Solunum solu enfeksiyonları :
Hamilelik durumu :
Alerji :
Kullandığı ilaçlar :
Diğer :

Kontrol grubu :

Çalışma grubu :

Operasyon tarihi :

Yerleştirilen implant sayısı ve bölgesi :

Preoperatif maksiller posterior bölge densite değerleri

Postoperatif 1.hafta yerleştirilen implant çevresinde gözlenen kan pıhtısı

Postoperatif 3. ay yerleştirilen implant çevresinde oluşan kemiğin densite değerleri

Postoperatif 6. ay yerleştirilen implant çevresinde oluşan kemiğin densite değerleri

**T.C. KARADENİZ
TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL
ARAŞTIRMALARI
DEĞERLENDİRME
KOMİSYONU**



**KARADENİZ
TECHNICAL UNIVERSITY
FACULTY OF MEDICINE
ASSESSMENT OF THE
SCIENTIFIC RESEARCH
COMMITTEE**

**Sayı : 380
Konu:**

Tarih: 07.09.2010

**Sayın; Arş.Gör.Dt.Nuray YILMAZ ALTINTAŞ
Ağız-Diş-Çene Hast.ve Cerrahisi Abd..**

“Farklı Sinüs Memranı Elevasyon Tekniklerinin Yeni kemik Oluşumuna Etkisinin BT İle Değerlendirilmesi” başlıklı 2010/79 no’lu tez çalışmasının Bilimsel Araştırmaları Değerlendirme Komisyonu üyeleri görüşleri doğrultusunda; yürütülmesinin uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilginizi ve gereğini rica ederim.

**Prof.Dr.Akif CİNEL
Başkan**

Eki : 1 onay belgesi

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

T.C. Kimlik/Pasaport No : 43565030792
Soyadı, Adı : Nuray YILMAZ ALTINTAŞ
Uyruğu :T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri : 03.08.1981 Karaman
Medeni Hali : Evli
Telefon : 0532 430 4384
Faks : 0462 325 3017
E-Posta : dtnurayilmaz@yahoo.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lisans	Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2005
Lise	Karaman Anadolu Lisesi	1999

AKADEMİK/MESLEKİ DENEYİMİ

KTÜ Diş Hek. Fak. Ağız,Diş ve Çene Cerrahisi AD Araştırma Görevlisi 2006-

YABANCI DİL

İngilizce ÜDS : 76.5

YAYINLAR/ BİLDİRİLER

A. Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler (SCI-E)

1. Senel FC, **Altintas NY**, Bagis B, Cankaya M, Pampu A, Satiroglu I, Senel AC. A 3-year follow-up of the rehabilitation of Papillon-Lefèvre syndrome by dental implants. J Oral Maxillofac Surg. 2012 Jan;70(1):163-7
2. Senel AC, **Altintas NY**, Senel FC, Pampu A, Tosun E, Ungor C, Dayisoğlu E, Tuzuner T. Evaluation of Sedation In Oral and Maxillofacial Surgery In Ambulatory Patients: Failure and Complications; Journal: Oral Surgery, Oral

B. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (Proceedings) basılan bildiriler :

1. **Altintas NY**, Pampu A., Özkaynak Ö., Dolanmaz D., Şenel FC. Conservative Treatment Marsupialization or Decompression of Cystic Lesions of the Jaw, ACBID 2nd International Oral & Maxillofacial Surgery Congress, Turkey, 2008.
2. Cizmeci FS, Duman MK, O Ozkaynak, Pampu A, Altintas NY, Cankaya M, Muci E, Onder E. The evaluation of DEXA analysis for mandible in rat. (September 9-12, 2007; Bologna, Italy)
3. Pampu AA., Özkaynak Ö., Şenel FC., Çankaya M., **Altıntaş NY.**, Dayısoylu EH., Gühan Ö. Verrucous Carcinoma Presenting as Mandibular Osteomyelitis: Report of a Case, ACBID 3rd International Oral & Maxillofacial Surgery Society Congress, Turkey, 2009.
4. Pampu AA., Özkaynak Ö., **Altintas NY.**, Dayısoylu EH., Çankaya M., Şenel FC. Sublingual Sialolithiasis: Report of 4 Cases, ACBID 3rd International Oral & Maxillofacial Surgery Society Congress, Turkey, 2009
5. Pampu AA., Şenel FC., **Altıntaş N.Y.**, Çankaya M., Dayısoylu EH., Taşkesen F. Pleomorphic Adenoma of the Palate: Report of 3 Cases, ACBID 3rd International Oral & Maxillofacial Surgery Society Congress, Turkey, 2009.
6. Özkaynak Ö, Pampu A., Şenel FC., Dayısoylu EH., Çankaya M., **Altıntaş N.Y.**, Autogenous Grafts & Clinical Applications in Maxillofacial Area, ACBID 3rd International Oral & Maxillofacial Surgery Society Congress, Turkey, 2009.
7. Pampu AA., Özkaynak Ö., Şenel FC., **Altıntaş N.Y.**, Önder E, Ersöz Ş. The Effect of Osteoformin on Mandibular Fracture Healing in Rats: Preliminary Study, ACBID 3rd International Oral & Maxillofacial Surgery Society Congress, Turkey, 2009.
8. Pampu AA., Özkaynak Ö., Özel B., Çankaya M., **Altıntaş N.Y.**, Dayısoylu EH., Şenel FC. Correction Facial-Skeletal Deformities by Using Anterior Segmental

Mandibular Osteotomy, ACBID 3rd International Oral & Maxillofacial Surgery Society Congress, Turkey, 2009.

9. Senel, F.C, **Altıntaş N.Y**, Pampu A, Kayıpmaz S, Çankaya M. The evaluation of bone formation with maxillary sinus lift without graft material by dental tomography. 4th AÇBİD International oral and maxillofacial surgery society congress 2010
10. Evaluation of rank-rank levels after chronic bisphosphonate application in rat. Çankaya M, Senel, F.C, Pampu A, **Altıntaş N.Y**, Kadioğlu MD, Muci E, Alver A. 4th AÇBİD International oral and maxillofacial surgery society congress 2010
11. Radiologic findings of bisphosphonate-related osteonecrosis of jaws. **Altıntaş N.Y**, Taşkesen F, Pampu A, Dayısoylu EH, Çankaya M, Kul S, Koçer G, Üngör C. 4th AÇBİD International oral and maxillofacial surgery society congress 2010
12. The evaluation of conscious sedation complications in oral and maxillofacial surgery clinic. Taşkesen F, Pampu A, Çankaya M. **Altıntaş N.Y**, Dayısoylu EH. 4th AÇBİD International oral and maxillofacial surgery society congress 2010
13. White sponge nevus: report of a case . Senel, F.C, Taşkesen, F.; Gümrükçü, Z. ;Çankaya M, **Altıntaş N.Y.**, Günhan Ö. 5th ACBID International Conference 2011
14. Evaluation of histopathological changes after 10 weeks zoedronate usage in rats. Çankaya M, Pampu A, **Altıntaş N.Y.**, Dayısoylu EH, Kadioğlu MD, Muci E, Ersöz Ş. 5th ACBID International Conference 2011
15. Changes in bone volume in maxillary sinus following sinus lift without graft material by dental tomography: clinical report. **Altıntaş NY**, Senel FC, Pampu A, Kayıpmaz S, Dayısoylu EH, Atasoy KT. 5th ACBID International Conference 2011

C. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :

1. Pampu AA, Şenel F.C, Özkaynak Ö., Dayısoylu EH., **Altıntaş N.Y** .Bukkal yağ dokusu ile oroantral açıklığın kapatılması, SÜ Dişhek Fak Derg, 2010;19:71-74
2. Pampu A, Çankaya M, Dayısoylu E, **Altıntaş NY**, Durkan R. , Taşkesen F. Bisphosphonate related osteonecrosis of the jaws: A clinical report and review of the literature. SÜ Dişhek Fak Derg, 2010;19:121-125