



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**UZMANLIK
TEZİ**

**ATROFİK ALVEOLER KRETLERİN SHELL TEKNİĞİYLE
VERTİKAL VE/VEYA HORIZONTAL AUGMENTASYONU
SONRASI ALICI SAHADA ORTAYA ÇIKAN
ERKEN VOLUMETRİK DEĞİŞİKLİKLER:
RADYOLOJİK RETROSPEKTİF BİR ÇALIŞMA**

ARŞ. GÖR. DT. ELMİRA KARAEVA

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

ARALIK 2019



**ATROFİK ALVEOLER KRETLERİN SHELL TEKNİĞİYLE VERTİKAL
VE/VEYA HORIZONTAL AUGMENTASYONU SONRASI ALICI SAHADA
ORTAYA ÇIKAN ERKEN VOLUMETRİK DEĞİŞİKLİKLER:
RADYOLOJİK RETROSPEKTİF BİR ÇALIŞMA**

Arş. Gör. Dt. Elmira KARAEVA

**UZMANLIK TEZİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

ARALIK 2019

Arş. Gör. Dt. Elmira KARAEVA tarafından hazırlanan “ATROFİK ALVEOLAR KRETLERİN SHELL TEKNİĞİYLE VERTİKAL VE/VEYA HORIZONTAL AUGMENTASYONU SONRASI ALICI SAHADA ORTAYA ÇIKAN ERKEN VOLUMETRİK DEĞİŞİKLİKLER: RADYOLOJİK RETROSPEKTİF BİR ÇALIŞMA” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / ~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Gazi Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalında UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Süleyman BOZKAYA

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A. D., Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Uzmanlık Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Başkan : Prof. Dr. Mehmet Barış ŞİMŞEK

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A. D., Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Uzmanlık Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Üye : Prof. Dr. Ümit Kıymet AKAL

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A. D., Ankara Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Uzmanlık Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Yedek Üye : Prof. Dr. Dilek UĞAR ÇANKAL

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A. D., Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Uzmanlık Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

.....

Yedek Üye : Doç. Dr. Mehmet Kemal TÜMER

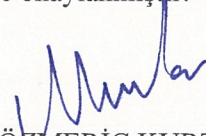
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A. D., Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Uzmanlık Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

.....

Tez Savunma Tarihi: 30/12/2019

Jüri üyeleri tarafından UZMANLIK TEZİ olarak uygun görülmüş olan bu tez Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Dekanlığı Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Nurdan ÖZMERİÇ KURTULUŞ

Gazi Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Arş. Gör. Elmira KARAEVA

30.12.2019

ATROFİK ALVEOLER KRETLERİN SHELL TEKNİĞİYLE VERTİKAL VE/VEYA
HORIZONTAL AUGMENTASYONU SONRASI ALICI SAHADA ORTAYA ÇIKAN
ERKEN VOLUMETRİK DEĞİŞİKLİKLER: RADYOLOJİK RETROSPEKTİF BİR
ÇALIŞMA

(Uzmanlık Tezi)

Elmira KARAEVA

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Aralık 2019

ÖZET

İmplantların yerleştirilmesi planlanan alanda, alveol kretlerdeki atrofi nedeniyle horizontal ve/veya vertikal yöndeki kemik hacminin yetersiz hale gelmesi sonucunda bölgesel olarak elverişsiz durumlarla karşılaşılabilir. Kemik grefti uygulaması alveoler kretlerdeki defektlerin rekonstrüksiyonu için kullanılan bir tekniktir. Shell tekniği sert doku augmentasyonu için tarif edilen yöntemlerden biridir. Bu çalışmada, atrofik alveoler kretlerin Shell tekniğiyle augmentasyonu sonrası alıcı sahada ortaya çıkan erken volumetrik değişikliklerin radyolojik olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya Shell tekniğiyle augmente edilen ve belli kriterlere uyan 17 hasta dahil edilmiştir. Augmentasyon için ramus bölgesinden greft elde edilmiştir. Ağız dışında 2 ince tabakaya bölünen kortikal kemik plakaları, elde edilmek istenen yeni kemik konturuna uyacak şekilde adapte edilmiş ve ilgili defektin vestibül ve/veya lingual/palatinal bölgelerine özel mini vidalarla sabitlenmiştir. Duvarların arasında kalan boşluk partikül haline getirilen otojen greft materyali ile doldurulmuştur. Operasyondan önce, hemen sonra ve 4 ay sonra çekilen CBCT görüntülerinin üzerinde hacim ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen değerler karşılaştırılarak greftin rezorpsiyon miktarı ölçülmüştür. Augmentasyondan sonra elde edilen greft hacminin 4. ayda minimal düzeyde rezorbe olduğu görülmüştür. Otojen partiküler kemik greftleri daha iyi revaskularizasyon özelliği taşımaları sebebiyle, augmente olan alanın daha iyi kalitede rejenere olmasını sağlamaktadırlar. Bu nedenle, ince kortikal kemiklerin partiküler greftlerle kombine edilerek kullanılması daha başarılı sonuçlar vermektedir.

Bilim Kodu : 1003

Anahtar Kelimeler : Augmentasyon, otojen greft, Shell tekniği, atrofik alveoler kret

Sayfa Adedi : 93

Danışman : Doç. Dr. Süleyman BOZKAYA

EARLY VOLUMETRIC CHANGES AFTER VERTICAL AND / OR HORIZONTAL
AUGMENTATION OF ATROPHIC ALVEOLAR RIDGES WITH SHELL
TECHNIQUE: A RADIOLOGICAL RETROSPECTIVE STUDY

(Speciality Thesis)

Elmira KARAEVA

GAZI UNIVERSITY
FACULTY OF DENTISTRY

December 2019

ABSTRACT

Due to the atrophy of the alveolar crest, the horizontal and/or vertical bone volume becomes insufficient in the area where the dental implants are planned to be placed. Bone grafting is a technique for reconstruction of defects in the alveolar crest. The Shell technique is one of the described methods for hard tissue augmentation. In this study, radiological examination of early volumetric changes in the recipient site after augmentation of atrophic alveolar crest by Shell technique is aimed. Seventeen patients who were augmented with Shell technique and met certain criteria were included in the study. Graft was obtained from the ramus region for augmentation. Cortical bone plates divided into 2 thin layers and were fixed to the vestibule and/or lingual/palatinal regions of the defect with special mini screws. The gap between the walls was filled with particulate autogenous graft material. Volume measurements were performed on CBCT images taken before, immediately after and 4 months after the operation. The obtained values were compared and the amount of resorption of the graft was measured. The graft volume obtained after augmentation was minimally resorbed after 4 months. Since autogenous particulate bone grafts have better revascularization properties, they provide better quality regeneration of the augmented area. Therefore, the combination of cortical bones with particulate grafts yields more successful results.

Science Code : 1003

Key Words : Augmentation, autogenous graft, Shell technique, atrophic alveolar ridge

Page Number : 93

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Süleyman BOZKAYA

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca öğrendiklerimi borçlu olduğum, yoğun çalışma temposu içerisinde bana zaman ayıran, bilgilerini ve tecrübelerini benimle paylaşan, değerli danışman hocam sayın Doç. Dr. Süleyman BOZKAYA'ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca bütün bilgi birikimlerini benimle paylaşan Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D. Öğretim Üyelerine,

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda birlikte çalışma imkanı bulduğum tüm asistan arkadaşlarıma, klinik ve ameliyathane personeline,

Tez sürecinde zamanını benden esirgemeyen, önerileri ile bana yardımcı olan sevgili meslektaşım Uzm. Dt. Hümeysra YAZAR'a,

Tezimin radyografik ölçüm aşamasında bilgilerini ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli Dr. Dt. Orhan GÜLEN'e,

Karşılıksız sevgi ve fedakarlıklarıyla beni hayata hazırlayıp bu noktaya getiren, desteklerini ve güvenlerini her zaman arkamda hissettiğim sevgili aileme,

Diş hekimliği fakültesine ilk adım attığım günden bu yana yanımda olan, sevgisi ve desteği ile beni hep mutlu eden, kendisinden çok şeyler öğrendiğim, meslektaşım ve hayat arkadaşım Dt. Mikail ÖMERGİL'e ve hayatımı değerli kılan biricik kızım Zehra'ya...

Çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kemik Dokusu	3
2.1.1. Kemik dokusu hücreleri	3
2.1.2. Kemik matriksi.....	6
2.1.3. Kemik tipleri	6
2.1.4. Kemik oluşumu (osteogenezis).....	8
2.1.5. Kemik İyileşmesi	8
2.1.6. Kemik büyümesi ve yeniden şekillenmesi.....	9
2.2. Diş Çekimi Sonrası Rezorpsiyon Paterni	10
2.2.1. Dişsiz mandibula ve maksillada rezorpsiyon şekli	12
2.3. Dental implant cerrahisinde kemik kriterleri	12
2.4. Kemik Greftleri	13
2.4.1. Otojen greftler	14
2.4.2. Allogreftler.....	15
2.4.3. Heterogreftler	15
2.4.4. Alloplastlar.....	15

	Sayfa
2.5. Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu	16
2.6. Bariyer Membranlar	16
2.6.1. Rezorbe olmayan bariyer membranlar	16
2.6.2. Rezorbe olabilen bariyer membranlar	17
2.7. Kemik Defektleri.....	18
2.7.1. Terheyden sınıflaması	18
2.7.2. Alveoler kret defektlerinin Cologna sınıflaması	22
2.8. Otojen Kemik Grefti Uygulamalarında Genel Prensipler	25
2.9. İntraoral Bölgelerden Otojen Kemik Elde Edilmesi	26
2.9.1. Yükselen ramus ve korpus mandibula	26
2.10. Otojen Greftin İyileşme Mekanizması	31
2.11. Erken Greft Rezorpsiyonunun Önlenmesi	31
2.12. Alveoler Kret Augmentasyonunda Otojen Greftler	33
2.12.1. Otojen blok greftler	33
2.13. Vertikal Kret Augmentasyonu	35
2.14. Horizontal Kret Augmentasyonu: ‘‘Sausage’’ Tekniği:	37
2.15. Shell Tekniği	37
3. GEREÇ VE YÖNTEM	39
3.1. Cerrahi Protokol (Shell tekniği)	40
3.2. Radyografik ölçümler.....	45
3.3. İstatistiksel analiz	49
4. BULGULAR	51
5. TARTIŞMA	59
6. SONUÇ	73
KAYNAKLAR	75
ÖZGEÇMİŞ	93

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Defekt tiplerine genel bakış	20
Çizelge 2.2. Tek diş eksikliğindeki defektlerde uygulanabilecek tedavi seçenekleri...	20
Çizelge 2.3. Uzun dişsiz alanlardaki defektlerde uygulanabilecek tedavi seçenekleri	21
Çizelge 2.4. Tamamen dişsiz çenelerdeki defektlerde uygulanabilecek tedavi seçenekleri	21
Çizelge 2.5. Cologna Sınıflamasına göre çeşitli tedavi seçenekleri	24
Çizelge 2.6. Otojen greft alınan bölgeler, geometrisi, hacmi ve rezorpsiyon miktarı.....	25
Çizelge 4.1. Hastaların cinsiyet dağılımları	51
Çizelge 4.2. Hastaların sigara kullanımı	51
Çizelge 4.3. Defektlerin konumlandığı bölge	52
Çizelge 4.4. Defektlerin lokalizasyonu	52
Çizelge 4.5. Defektlerin yönü	52
Çizelge 4.6. Kretin kontürüne göre defektlerin sınıflaması	52
Çizelge 4.7. Terheyden sınıflamasına göre defektlerin tipi	52
Çizelge 4.8. Hastaların yaş ve parestezi bilgileri	52
Çizelge 4.9. Farklı zamanda alınan CBCT görüntülerinde yapılan kemikteki hacimsel ölçümler arasındaki farklılığa ilişkin ANOVA Testi	53
Çizelge 4.10. Kemik hacmi ölçümlerinin zamanlar arası karşılaştırması için Scheffe analizi.....	53
Çizelge 4.11. Greftteki hacimsel ölçümler arasındaki farklılığa ilişkin ANOVA Testi	54
Çizelge 4.12. H _{1K} , H _{4R} , H _{4G} değerleri bakımından Scheffe testi	54
Çizelge 4.13. Greft hacimlerinin yüzde değerleri	54
Çizelge 4.14. Cinsiyetin H _{4R} 'ye olan etkisi bakımından Mann-Whitney U testi	55
Çizelge 4.15. Yaşın H _{4R} 'ye olan etkisi bakımından korelasyon analizi	55

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.16. Kontür içi ve kontür dışı defektlerin H_{4R} 'ye etkisi bakımından Mann-Whitney U testi	55
Çizelge 4.17. Üst çene ve alt çenenin H_{4R} ile olan ilişkisi bakımından Mann-Whitney U testi	56
Çizelge 4.18. Defekt tipinin H_{4R} 'ye olan etkisi bakımından Kruskal-Wallis H testi	56
Çizelge 4.19. Terheyden sınıflamasındaki defektlerin H_{4R} 'ye olan etkisi bakımından Kruskal-Wallis H testi	56
Çizelge 4.20. Cologne sınıflamasındaki defektlerin H_{4R} 'ye olan etkisi bakımından Mann-Whitney U testi	57



ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Terheyden sınıflaması.....	19
Şekil 2.2. Alveoler kret defektlerinin Cologna sınıflaması.....	23



RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Osteotominin anterior ve posteriorda mandibula eksternal oblik sırta perpendiküler ve birbirine paralel korono-apikal yönde kesilerle yapılması.....	42
Resim 3.2. Greftin ön ve arka sınırını belirleyen iki paralel kesiyi okluzal bölgede birleştiren hattın 3-4 mm derinlikte küçük perforasyonlar yapılarak belirlenmesi	43
Resim 3.3. Verici Bölgeden elde edilen greftin görüntüsü.....	43
Resim 3.4. Elde edilen greftin iki ince tabakaya bölünmüş hali.....	44
Resim 3.5. İki ince kortikal tabaka ile duvarların oluşturulması	44
Resim 3.6. Duvarların arasında kalan boşluğun otojen greft partikülleri ile doldurulması	45
Resim 3.7. Bölgenin primer olarak kapatılması	45
Resim 3.8. Aksiyal, sagittal ve koronal kesitlerde ölçmek istenilen segmentin sınırlarının belirlenmesi	46
Resim 3.9. Sınırları belirlenen segmentin yarı otomatik ölçümü için farklı noktalardan işaretlenmesi	47
Resim 3.10. Segmentin üç boyutlu görüntüsü	47
Resim 3.11. Segmentin mm ³ cinsinden hacim değeri.....	48
Resim 3.12. Postoperatif radyografideki aksiyal kesit üzerinde orta hat ve en distaldeki vida arasındaki mesafenin ölçülmesi	48
Resim 3.13. Postoperatif radyografideki aksiyal kesit üzerinde elde edilen mesafe değerinin preoperatif aksiyel kesitte uyarlanması	49

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Simgeler	Açıklamalar
μ	Mikron
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mm ³	Milimetreküp
μ m	Mikrometre

Kısaltmalar

Kısaltmalar	Açıklamalar
BMP	Kemik morfojenik proteini
CBCT	Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi
DGF	Trombositten köken alan büyüme faktörü
ECM	Hücre dışı matris
ePTFE	Genişletilmiş politetrafloroetilen
FGF	Fibroblast büyüme faktörü
İGF	İnsülin benzeri büyüme faktörü
İTK- SNAP	Penn Image Computing and Science Laboratory
PRP	Trombositten zengin plazma
PTFE	Politetrafloroetilen
YKR	Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu

1. GİRİŞ

Dental implant; sabit ya da hareketli protetik restorasyonlara retansiyon sağlamak ve destek olmak amacıyla, endosseöz ya da subperiosteal olarak çene kemiklerine yerleştirilen apareyler olarak tanımlanmaktadır (1-3).

Günümüzde implantlar, rekonstrüktif tekniklerdeki gelişmelerle birlikte hastaların diş eksikliklerinin tamamlanması için giderek daha uygun bir seçenek haline gelmiştir. İmplantların yerleştirilmesi planlanan alanda, alveoler kretlerdeki atrofi nedeniyle horizontal ve/veya vertikal yöndeki kemik hacminin yetersiz hale gelmesi sonucunda bölgesel olarak elverişsiz durumlarla karşılaşılabilir. Kemik grefti uygulamaları alveoler kretlerdeki defektlerin rekonstrüksiyonu için kullanılan bir tekniktir. Uygulanacak cerrahi tekniğin ve materyalin seçimi defektin lokalizasyonu ve geometresine bağlı olarak yapılmalıdır (4).

Dişin kaybedilmesinin ardından kemiğin remodelasyonu sırasında osteoklast aktivitesine bağlı olarak alveoler kemikte belirgin değişiklikler olmaktadır. En belirgin değişim dişin kaybedilmesinden sonraki 3 ay içinde meydana gelmekte ve zamanla kemik hacminde %11'lik bir kayba neden olabilmektedir (4). Diş çekiminden sonraki ilk 2 ila 3 yıl içerisinde toplam kemik yüksekliğinde ve genişliğinde %40 - %60 arasında kayıp meydana gelir (5, 6) (Kemik rezorpsiyonu en fazla horizontal yönde gerçekleşmekte olup bu durum alveoler genişliğin büyük ölçüde kaybına sebep olmaktadır (7). İnférieur alveoler sinir veya maksiller sinüs gibi anatomik yapılara yakınlık ya da defektin şekli ve boyutları gibi bir çok faktör defektin rekonstrüksiyonunu zorlaştırabilmektedir. Yetersiz iyileşme gibi hastaya bağlı faktörler ya da daha önce yapılan başarısız cerrahi uygulamalar basit bir defektin onarımını daha zor hale getirebilmektedir (4).

Başarılı bir implant tedavisi sadece osteointegrasyonun sağlanmasını değil, aynı zamanda protezin uzun dönem stabilizasyona sahip olmasını; estetik sonuçların, fonksiyonun iyi olmasını ve kolay temizlenebilirliği de kapsamaktadır. İyi bir estetiğe sahip ideal bir protez için implantın vestibülünde horizontal yöndeki kemik kalınlığının 2 mm' den fazla ve labialdeki diş eti kalınlığının yeterli olması önerilmesine rağmen diş çekimi sonrasında kretteki değişikliklerden dolayı sert ve yumuşak dokuların hacimleri yetersiz hale gelebilmektedir (8).

Diş çekimi sonrasında kemik rezorpsiyonunu minimize etmek için soket koruma tekniklerinin uygulanması ve immediate veya erken implant yerleştirilmesi düşünülmüş; fakat bu cerrahi metodların soket korunmasındaki etkinliklerine ilişkin fikir birliğine henüz varılamamıştır. Sert doku rekonstrüksiyonunda kemiğin vertikal ve horizontal yöndeki augmentasyonları için otojen kemik grefti, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu (YKR) ve distraksiyon metodları kullanılmaktadır (8).

Shell tekniği sert doku augmentasyonu için tarif edilen yöntemlerden biridir. Yapılan literatür taramasında ramus bölgesinden elde edilen greftle *Shell* tekniği kullanılarak yapılan augmentasyon sonrasında greftte meydana gelen erken rezorpsiyon miktarının (hacimsel olarak) ölçülmesiyle ilgili bir çalışma bulunamamıştır. Alanımızdaki bu eksikliği giderebileceği düşüncesiyle planlanan bu çalışmada, atrofik alveolar kretlerin *Shell* tekniğiyle augmentasyonu sonrası alıcı sahada ortaya çıkan erken volumetrik değişikliklerin radyolojik olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Çene ve yüz bölgesinde uygulanan cerrahi işlemlerin büyük bir kısmının gerçekleştiği doku olan kemikte oluşan kayıpların ve patolojik bozuklukların doğru ve başarılı bir şekilde rekonstrüksiyonu ve rehabilitasyonu için öncelikle kemik dokunun özelliklerinin ve iyileşme mekanizmasının iyi bilinmesi gerekmektedir.

2.1. Kemik Dokusu

Kemik, kalsiyum ve fosfat kristallerinin birikmesiyle kuvvetlenmiş bir organik matriksten meydana gelen genetik, mekanik ve metabolik olaylardan etkilenen mineralize bir dokudur (9, 10).

Kemik dokusunun metabolik, mekanik ve hematopoetik işlevleri olmak üzere 3 temel görevi vardır. Kalsiyum ve fosfat gibi iyonlar için depolama görevi görmesi metabolik işlevini, organları koruması ve kaslar için kaldıraç vazifesi üstlenmesi mekanik işlevini, kemik iliği ile hematopoetik dokunun üretiminde rol oynaması hematopoetik işlevini ortaya koymaktadır (11-13).

Fiziksel kuvvetlere karşı yüksek dayanıklılığa sahip olan kemik, aynı zamanda oldukça hafif bir materyalden oluşmuştur. Dayanıklılığına ve sertliğine karşın, bireyin yaşamı boyunca yıkılıp yeniden yapılan, canlı ve dinamik bir dokudur (14, 15).

2.1.1. Kemik dokusu hücreleri

Aktif olarak büyümekte olan kemiklerde dört tip kemik hücresi bulunmaktadır. Bunlar: osteoprogenitor hücreler, osteoblastlar, osteositler ve osteoklastlardır. Bunlardan ilk üç hücre, osteoklastlardan birçok yönden farklılık göstermektedir. Bu hücrelerin biri diğerine dönüşebilmektedir. Dolayısıyla bunlar, aynı hücre tipinin farklı fonksiyonel evreleri olarak tanımlanabilmektedir. Osteoklastlar ise kemik iliğinden oluşan ve dolaşım kanında bulunan monositlerden köken almaktadır. Böylece köken ve fonksiyonuna bağlı olarak sahip olduğu yapıyla da diğer üç hücre tipinden oldukça farklılık göstermektedir (14-16).

Osteoprogenitör hücreler

Diğer destek dokular gibi, kemik dokusu da embriyonik mezenkimden gelişmektedir. Kemik hücresine dönüşecek olan mezenkim hücreleri osteoprogenitor veya osteojenik hücreler olarak bilinmektedir. Sekonder kemiklerin zarlarında (periosteum ve endosteum), bu kemiklerin içerdikleri Havers ve Volkmann kanallarının örtüsünde ve büyüyen kemiklerin metafizindeki kıkırdak matriksinin trabeküllerinde bulunmaktadır (14, 16) .

Osteoprogenitor hücreler kemiklerin normal büyümesi esnasında aktif olmaktadır. Büyümesi tamamlanan bireylerde ise yukarıda bahsedilen alanlarda inaktif (hareketsiz) dururken; kemikte yaralanma meydana geldiğinde, kırıkların iyileşme alanlarında ve kemiğin içten yeniden düzenlenmesi sırasında aktive olarak mitozla bölünüp çoğalmaktadırlar. Çoğalan bu hücrelerin bir bölümü kemiği oluşturan osteoblastlara dönüşmektedirler (14, 15). Osteogenezis (kemik oluşumu) durduğunda osteoblastlar da morfolojik olarak osteoprogenitor hücrelerden ayırt edilemeyen kemik hücreleri (*bone lining cells*)'ne dönüşmektedirler (14-16).

Osteoblastlar

Osteoblastlar kemik yapımından esas sorumlu olan hücrelerdir. Kemikleşme bölgelerinde, gelişmekte olan kemiklerin periosteumunun kemiğe temas eden derin bölgelerinde diziler halinde bulunmaktadır. Kemikte yeni matriks oluşumu sırasında kübik veya kısa silindirik epitel hücreleri şeklinde yan yana gelerek tabaka oluşturmaktadırlar ve kısa uzantılarıyla birbirlerine tutunmaktadırlar (14, 15, 17).

Osteoblastlar çoğalma ve göç edebilme yeteneğine sahip olmayan hücrelerdir. Bu yüzden kemik oluşumunun gerçekleşebilmesi için değişime uğramamış mezenşimal hücrelerin (osteoprogenitör hücreler) yeni osteoblast oluşumu için yeni kemik oluşacak bölgeye göç ederek sayıca çoğalmaları gerekmektedir (11). Osteoblastların gelişimi ve değişimi, İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü- (*İnsülin-like Growth Factor - IGF*), Fibroblast Büyüme Faktörü (*Fibroblast Growth Factor- FGF*), Trombositten Köken Alan Büyüme Faktörü (*Platelet-Derived Growth Factor- PDGF*) ve Kemik Morfojenik Proteini (*Bone Morphogenetic Protein-BMP*) gibi osteoindüktif büyüme faktörlerinin salınımına bağlıdır (13, 18).

Osteoblastlar yüksek metabolik aktivite gösteren ve hızlı protein sentezi yapan hücreler olup; yüksek seviyede alkalen fosfataz aktivitesi ile kemik matriksinde kalsiyum depolanmasını düzenlemektedirler. Bu hücreler kemik matriksinin organik kısmını salgılamaktadırlar (14-16). Henüz kireçleşmemiş olan bu tür organik maddeye "osteoid" denmektedir. Osteoblastlar salgıladıkları osteoid içinde gömülü kalmaktadır. Aktif kemik oluşumu sonlandığında, osteoblastların aktiviteleri yavaşlayarak durmaktadır. Hücrelerin fosfataz tepkimesi de hızlı bir şekilde düşmektedir. Sonunda osteosit haline geçmektedirler (15, 19).

Osteositler

Kemik oluşumu sırasında osteoblast hücrelerinin bazıları yeni oluşan osteoid madde içerisinde kalarak organellerinin birçoğunu kaybederler ve osteositlere dönüşürler (20). Dolayısıyla osteositler, tamamen oluşmuş kemikte esas hücreler olarak bilinmektedir (15, 17, 19, 21). Hücrenin kemik lakünaları içinde kalan sitoplazma uzantıları osteositlerle, osteoblastlarla, kemik yüzeyini döşeyen hücrelerle ve damarlarla bağlantı kurarlar. Böylece, kemikten kana kalsiyum geçişi ve kandaki kalsiyum konsantrasyonunun ayarlanması sağlanır. Bu sistemin en önemli özelliği kana sürekli kalsiyum pompalayarak kemiğin hipermineralizasyonunu önlemesidir (22-24). Bölünme gücünü kaybetmiş olan bu hücreler kemik matriksinin aynı durumda kalmasının sağlanmasında aktif rol oynamaktadırlar. Osteositlerin ölmesini bu matriksin rezorpsiyonu izler (15, 25).

Osteoklastlar

Kemiğin yeniden biçimlenme süresince çözünüp çevre dokularca emilmesinden sorumlu hücreler olan osteoklastlar özellikle kemik yıkımının olduğu bölgelere yakın bulunan, 5-50 arasında değişen sayıda çekirdek içeren dev hücrelerdir. Tipik olarak "*Howship* lakünası" olarak bilinen kemik yüzeyinde meydana getirdikleri rezorpsiyon alanlarında bulunurlar (11, 12, 18). Osteoklastlar, osteolitik osteolizis süresince matrikste enzimatik yıkımlara neden olurlar. Kemik matriksi bozan ve kalsifiye ana maddeyi serbestleştiren asit, kollajenaz ve diğer proteolitik enzimleri salgılayan ve uzun süreli yeniden şekillenme olaylarında rezorpsiyondan sorumlu olan osteoklastlar, kemik rezorpsiyonu sırasında oluşan debrislerin eliminasyonunda da aktif rol alırlar (22, 23).

2.1.2. Kemik matriksi

Kemik iki esas ara maddeden oluşmuştur. Bunlardan birisi organik matriks, diğeri ise inorganik bileşenlerdir. Kemiğin %67'sini inorganik tuzlar (kalsiyum, potasyum, sodyum, magnezyum, karbonat ve fosfat), %33 'ünü ise organik bileşenler oluşturur (14, 15).

Organik matriks

İnorganik matrikse yapı iskeleti oluşturan organik kemik matriksinin %90'ı Tip 1 kollajenden meydana gelmektedir. Çok sert olmasına karşın, kemiklerin kolay kırılmamasını sağlayan bu kollajen fibrillerdir. Kalan %10' luk kısım ise kollajen olmayan proteinlerden ve proteoglikanlardan oluşmaktadır. Kemik yapımı ve yıkımı aşamasında oluşan matriksin mineralizasyonunda, hücrelerin adezyonunda ve kemikteki hücrel olayların düzenlenmesinde kollajen olmayan proteinler işlev görmektedirler. Organik matriks içerisinde büyüme faktörleri, kemokinler ve matriks metalloproteinazlar bulunmaktadır. Kemokinler ve büyüme faktörleri osteoklastların formasyonununu düzenlerken, matriks metalloproteinazlar organik matriksin döngüsünde rol oynamaktadırlar (13, 26, 27).

İnorganik matriks

Ağırlıklı olarak kalsiyum hidroksiapatit kristallerinden oluşan inorganik matriks aynı zamanda kalsiyum fosfat ihtiva eder ve vücuttaki kalsiyum oranının %99'unu içermektedir (26, 27). Kemik dokusunun organik olmayan matriksi içerisinde fosfor ve kalsiyum hidroksiapatit kristallerinin olduğu yapılan X ray incelemeleriyle bulunmuştur. Kemiğin sertliğini sağlayan hidroksiapatit kristalleri, sağlamlığını veren ise kollajen iplikleridir. Hidroksiapatit kristaller, kollajen fibrin ağı içerisinde depolanmış olup çevresi su ve iyonlardan oluşan bir katman ile çevrelenmiştir. Bu katman vücudun fosfor ve kalsiyum ihtiyacı karşılanmadığı zaman kemik dokudan kana kalsiyum ve fosfor iletilmesini sağlamaktadır (28).

2.1.3. Kemik tipleri

Mikroskopik olarak iki ayrı fenotipten oluşan kemik dokusu; primer (woven) ve sekonder (lameller) kemikten oluşmaktadır (26, 27).

Primer kemik

Primer kemik kırık iyileşmesi ve embriyonik dönemdeki kemik oluşumu sırasında ilk ortaya çıkan ve geçici olan kemik dokusudur ve yapısı dağınık halde bulunan tip 1 kollajenlerle karakterizedir. İçeriğindeki mineral miktarı lameller kemiğe göre daha az ancak osteosit sayısı daha fazladır. Dolayısıyla lameller kemiğe göre daha dayanıksız bir yapıya sahip olup daha hızlı oluşmaktadır. Primer kemik bazı tendonların kemiğe bağlandıkları yerler ve kafatası kemiklerinin eklem yüzeyleri dışında yerini zamanla sekonder kemiğe bırakmaktadır (29).

Sekonder kemik

Sekonder kemiğin yapısı genellikle çok katlı lameller şeklindedir. Boyutu 3-7 μ olan her bir lamelde tip 1 kollajen lifleri sıralı halde dizilidir. Lamellerdeki tip 1 kollajen liflerinin düzenli ve sıkı olarak dizilmesi sekonder kemiği dayanıklı hale getirmektedir (29).

Kortikal kemik

Kortikal kemik (kompakt, sert, lameller kemik) olgunlaşmamış kemikten yeniden yapılanma sonucu oluşur. Çıplak gözle homojen ve dolgun yapıda olan kompakt kemiğin, mikroskopta düzenli yerleşim gösteren lamel ve kanal sistemleri içerdiği görülür (19, 21, 25, 30).

Kortikal kemiğin içerisinde Haversiyan Sistemi olarak adlandırılan, merkezi bir kanalı saran ve kan damarlarını, sinirleri ve endosteumu barındıran 100-250 μ çapındaki lamel kompleksleri bulunmaktadır. Haversiyan Sistemleri arasında transvers yönde uzanan Volkmann Kanalları bulunmaktadır ve Haversiyan Sistemleri birbirleriyle bu kanallar aracılığıyla iletişim kurmaktadır (29, 31) .

Kansellöz kemik

Kansellöz kemik (süngerimsi, trabeküler, spongiyöz kemik) kısa ve uzun kemiklerin epifiz ve metafizi ile yassı kemiklerin iç kısımlarında yer alır. Kortikal kemiğe göre daha gevşek ve daha yumuşak yapıdadır. Görüntüsü bal peteğine benzeyen kansellöz kemik 1 mm kalınlığında kemik trabeküllerinden oluşur. Trabeküllerin arasında düzensiz boşluklar

bulunur. Bu boşlukların içi kemik iliği ile doludur. Gerekli olan maddeleri kemik iliğindeki damarlardan kanaliküliler vasıtasıyla sitoplazmik uzantıları ile alırlar (19, 21, 25, 30).

2.1.4. Kemik oluşumu (osteogenezis)

Kemik dokusunun morfogenezi esnasında iki farklı kemik oluşumu mekanizması görülmektedir (26, 27). Mezenşimal hücrelerin doğrudan osteoblastlara farklılaşması ve kemik oluşturması ile ortaya çıkan membranöz kemikleşme kafa iskeleti gelişiminde, maksilla ve mandibula morfogenezinde ve kırık iyileşmesinde gözlemlenir (26). Kırıkta benzeri matriks sentezi yapan mezenşimal hücrelerin kondrositlere farklılaşması olayında, endokondral kemikleşme denilen kemik oluşum süresinde oluşacak olan kemik dokusunun taslağı meydana gelir. Bu aşamada kondrositler proliferasyon, apoptozis ve olgunlaşma safhalarından geçerken bölgeye gelen osteoblastlarca salgılanan matriksin yerini kemik dokusu alır. Bu, kemik iyileşmesinde ve uzun kemiklerin oluşumunda görülen kemikleşme tipidir (26, 27).

2.1.5. Kemik İyileşmesi

Kemik iyileşmesi, yaralanmayı takiben rejenerasyon yeteneği bulunan osseöz dokuda meydana gelen dinamik ve önemli bir süreçtir (32).

Kemik onarımı primer kemik iyileşmesi ve sekonder kemik iyileşmesi yoluyla olabilir (33, 34).

Primer kemik iyileşmesi

Primer kemik iyileşmesine sekonder iyileşmeye göre daha az rastlanır. Kırık hatları arasında hareketin olmadığı, mekanik stabilizasyona gerek olmadan, kallus oluşumu olmaksızın meydana gelen iyileşme şeklidir. İyileşme yeniden şekillenmeyle gerçekleşir (35-37).

Sekonder kemik iyileşmesi

Sekonder kemik iyileşmesi endokondral kemik oluşumu ile gerçekleşir. Sekonder iyileşmenin birbirini takip eden 3 dönemi vardır (38).

Enflamasyon dönemi: Endosteum, periost, kan ve lenf damarları ve çevre yumuşak dokular kırık sonucu parçalanır. İlk 48 saat içinde hematoma oluşması dokular arası kan ve lenf sıvısı birikmesiyle olur. Bu hematoma oluşması ve organizasyonu kırık tamirinde ilk aşamadır. Kırık bölgesinde meydana gelen hematoma (prokallus); ardından buraya gelen fibroblastlar ve damarlar granülasyon dokusunun oluşumuna sebep olur. Bu basamak kırık iyileşmesinin ilk basamağıdır. Olgunlaşmış kemik lamelleriyle kırık uçları birleşinceye kadar iyileşme sürer (39).

Tamir dönemi: Fibroblastların hematoma içerisine yayılması sonucu vaskülarize granülasyon dokusu ortaya çıkar. Kırık parçalarının ayrılmadığı durumlarda endosteumun, kırık parçaların ayrıldığı durumlarda ise periost hücrelerinin kırık iyileşmesinde aktif görevleri vardır. Bu dönem fibröz kallus dönemi olarak bilinmektedir. Bu aşamada, ortamda uygun miktarda oksijen olursa, kemik gelişimi ve iyileşmesi gerçekleşir, aksi takdirde kaynaşmanın gecikmesi veya hiç oluşmaması gibi bir durum söz konusudur. Gün geçtikçe kırık dokusu meydana çıkar ve bu evrede kırık dokuya "kallus" ismi verilir. Sonrasında kalsiyum hidroksiapatit kristallerinin kırık dokuya yerleşmesiyle sert kemik dokusu oluşmaya başlar (40).

Yeniden şekillenme dönemi: Son evre olan bu aşamada iyileşen kemik lameller kemiğe çevrilir. Medüller kalite ve normal kemik çapları yeniden meydana getirilir. Kemikleşme oluşurken, osteoklastik aktivasyonla rezorpsiyon ve bunu takip eden evrede yeni kemikleşme meydana gelir. Yeniden şekillenme dönemi en uzun süren evredir ve ortalama olarak 1 sene sürer. Bu evre sonrasında, kemik korteksi ve kemik iliği sürekliliği elde edilmiş olur (41).

Kemiğin yeniden oluşumunda mekanik ve endokrin faktörler, kan dolaşımı, mineral yapı ve biyoelektrik etkenler çok önemli role sahiptir (41).

2.1.6. Kemik büyümesi ve yeniden şekillenmesi

Kemik dokusu oluşumu sırasında, yeni meydana gelen mineralize doku apozisyon ve rezorpsiyon süreçleriyle yenilenir ve yeniden şekillenme meydana gelir (11, 26, 27).

Şekillenme evresi: Mekanik yükleme gibi dış etmenler bu aşamayı başlatabilir ve rezorpsiyon olmaksızın başlangıç kemik yapısında değişim görülebilir. Buna tipik örnek, uzun kemiklerin büyüme aşamasıdır (11, 26).

Yeniden şekillenme evresi: Kemik dokusunun yapısı bozulmadan osteoklastik rezorpsiyonun ardından osteoblastik aktivasyon ile dokuda oluşan değişimdir (26, 27). Eski kemik dokusunun yenisiyle değişimi ve kemik oluşumu sırasında yeniden şekillenme aşaması önem arz etmektedir (19, 20). Kemik oluşumunda bu aşama, sadece ölü veya hasarlı dokunun onarımını sağlamaz. Ayrıca primer kemiğin yerini, sekonder kemiğin almasını ve metabolik veya beslenmeyle alakalı değişimlere yanıtı da sağlamaktadır (11, 26).

2.2. Diş Çekimi Sonrası Rezorpsiyon Paterni

Optimal düzeyde fonksiyonel ve estetik sonuca sahip bir protetik restorasyon için alveoler kemik hacmi ve şekli önem taşımaktadır. Bu nedenle, çekim bölgesindeki iyileşme süreci ve rezorpsiyonun neden olduğu kontur değişikliği hakkında bilgi sahibi olmak tedavi planlaması için önemlidir (42).

Alveoler proçes dişin sürmesi ile birlikte gelişen bir dokudur. Dişler çene kemiğine periodontal ligamentler aracılığı ile tutunmaktadırlar. Alveoler proçesin şekli ve hacmi dişlerin sürme eksenlerine, inklınasyonlarına ve şekillerine bağlıdır (38). Dişin çekiminden sonra alveoler proçeste atrofiye bağlı değişim meydana geldiği bilinmektedir (6, 43, 44).

Diş hekimliğinde diş çekimi en yaygın uygulanan işlemlerden birisidir. Genellikle çekim sonrasında soketler sorunsuz bir şekilde iyileşirler. Ancak çekim soketinin sorunsuz bir şekilde iyileşmesine rağmen alveoler kemikteki defekt tamamen iyileşmemektedir. En büyük kemik kaybı horizontal yönde ve fasiyal yüzeyde gerçekleşmektedir. Vertikal yöndeki kemik yüksekliği en fazla bukkal bölgede azalmaktadır (45-47).

Kemikte meydana gelen rezorpsiyon sonucunda daha dar ve kısa bir alveoler kret ortaya çıkmaktadır (48). Rezorptif paternin etkisiyle birlikte kret daha palatine/linguale taşınmaktadır. Periodontal problemlili, endodontik lezyonlu veya travmaya uğramış dişlerin çekimi sonucunda daha komplike defektler oluşabilmektedir. İlk 6 ay içerisinde rezidüel krette hızlı bir şekilde rezorpsiyon oluşmakla birlikte, rezorpsiyon yaşam boyu devam eden

bir süreçtir (49). Dişin çekimi sırasında kemiğe zarar verilmesi çekim sonrasında ciddi bir kemik kaybına sebep olabilmektedir (50).

Özellikle ön bölgedeki dişlerin çekimine bağlı olarak meydana gelen alveoler kretteki kemik kaybı estetik endişeler nedeniyle daha önemli bir problem haline gelmiştir (51).

Tan ve ark. (48) diş çekimi sonrası alveoler krette meydana gelen rezorpsiyon miktarını ve değişimlerini inceledikleri çalışmalarında; ilk 6 ay içerisindeki horizontal yöndeki rezorpsiyonun (3.79 mm) vertikal yöndeki rezorpsiyondan (1.24 mm bukkal bölgede, 0.84 mm mezial bölgede ve 0.8 mm distal bölgede) daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Rezorpsiyona bağlı kretin horizontal yöndeki değişim oranını %29-63 ve vertikal yöndeki değişim oranını %11-12 olarak belirtmişlerdir (52).

Çekimin flep kaldırılarak veya kaldırılmadan yapılması, sigara kullanımı, çekilen dişlerin tek ya da çok köklü olması, immedat protez kullanılması çekim sonrası alveoler kretteki boyutsal değişimleri belirleyen faktörlerdir (52-56). Estetik bölgedeki dişlerin çekimlerinden sonra kretteki değişimlerin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (*Cone Beam Computed Tomography-CBCT*) kullanılarak üç boyutlu olarak değerlendirildiği bir klinik çalışmada; bukkal bölgenin santral kısmında vertikal yöndeki kemik kaybının ortalama 5,2 mm (%48,3) ve horizontal yöndeki kemik kaybının 0,3 mm (%3,8) olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada, 1 mm' den fazla kalınlığa sahip fasiyal kemik duvarı varlığında vertikal yöndeki kemik kaybının 1,1 mm, 1 mm'den az kalınlığa sahip fasiyal kemik duvarı varlığında vertikal yöndeki kemik kaybının 7,5 mm olduğu bildirilmiştir (57). Maksiller kanin bölgesindeki fasiyal kemik kalınlığının 1 mm'den az olduğu vakalarda vertikal yöndeki kemik kaybının 3,5 mm'den daha fazla olduğu rapor edilmiştir. Santral kesicilerde fasiyal kemik duvarının kalınlığının ortalama 0,47 mm, lateral kesicilerde 0,54 mm, kaninlerde 0,45 mm, birinci premolarlarda 0,73 mm olduğunu bildirmişlerdir. 1 mm'den fazla kemik duvarı varlığının santral kesicilerde %4,6, lateral kesicilerde %11,5, kaninlerde %8,6, birinci premolarlarda %27.5 oranında olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda labial kemiğin en kalın olduğu 1. premolarlarda bile 1 mm'den fazla kemik kalınlığı görülme oranının sadece %25 olduğu gösterilmiştir (8, 58).

Alveoler kretteki değişimi anlayabilmek ve diş çekimini takiben oluşan kemik rezorpsiyonunu azaltmak estetik sonuçlara ulaşabilmek açısından önemlidir (8). Diş

çekiminin atravmatik bir şekilde yapılması, çekim sonrasında kret koruma tekniklerinin uygulanması ve immediate veya erken implant uygulamasının yapılması ile kemikteki rezorpsiyon miktarı azaltılabilmekte veya önlenebilmektedir. Bu yüzden, estetik bölgeye uygulanan implant tedavisinde sert ve/veya yumuşak dokunun greftlenmesi önemlidir (8).

2.2.1. Dişsiz mandibula ve maksillada rezorpsiyon şekli

Üst çene ön ve arka bölgelerde diş kayıpları meydana geldiğinde zamanla alveoler kemiğin ark boyutunda transversal ve sagittal yönde değişiklikler meydana gelmektedir. Üst çene orta hatta doğru rezorbe olmaya başlar. Sonuç olarak, atrofik maksilla dişli maksillaya göre daha dar ve daha kısa boyutlu bir alveoler kemikle karakterize hale gelir. Bazı vakalarda atrofinin derecesine bağlı olarak bazal kemik de etkilenebilir. Alt ve üst çenedeki alveoler kemiğin kısmi veya tam rezorpsiyonu arklar arası ilişkiyi dikey, transversal ve sagittal düzlemde ciddi olarak etkileyebilmektedir. Her iki tam dişsiz çenenin ileri rezorpsiyonu karşılıklı bazal kemikler arasında büyük uyumsuzluğa neden olur ve Klas 3 malokluzyon oluşur. Alt çenedeki bazal kemik alveol kemiğinden daha geniş olduğu için diş kaybı sonrası kemik rezorpsiyonu vestibül yönde oluşmaktadır. Mandibulada vertikal yöndeki kemik kaybıyla birlikte mandibular arkin genişliğinde artma da meydana gelmektedir (59).

2.3. Dental implant cerrahisinde kemik kriterleri

Bir implantın güvenle yerleştirilebilmesi için ne kadar kemiğe ihtiyaç olduğu hakkında çok az araştırma mevcuttur. Ancak protetik restorasyonun doğru pozisyonda yerleştirilmesi için implantın tedavi planlamasının doğru yapılması çok önemlidir. Sıklıkla bir implantın yerleştirilmesi için yeterli kemik mevcuttur fakat yerleştirilen implantın pozisyonu protetik restorasyonun ideal konumlandırılması için uygun olmayabilir. Bu nedenle yeterli kemik kalınlığına sahip kretlerde protetik plana göre implantların yerleştirilebilmesi için kemik artırımına ihtiyaç olabilir. CBCT'den elde edilen üç-boyutlu görüntülerin planlama yazılımları ile birlikte kullanılması defektin boyutlarını incelemek için iyi bir seçenektir. Alveol kemiğinin genişliği bukkal, lingual veya palatinal bölgede yerleştirilmesi planlanan implantın genişliğinden 1-1,5 mm fazla olmalıdır (60). Standart implantlar için kret kalınlığının 6-7 mm, dar çaplı implantlar için 5-6 mm ve geniş çaplı implantlar için en az 7,5 mm olması gerekmektedir (59).

İmplant destekli bir protezin uzun dönemdeki başarısı için ihtiyaç duyulan kemik yüksekliği uzun zamandır üzerinde tartışılan bir konudur. Geçmişte osseointegre implantların uzun dönem başarısı için hem boyun hem de apeks bölgesinde kortikal kemik ile temasta olan uzun implantlara ihtiyaç olduğu bildirilmiştir (61). Ancak günümüzde 8 mm (mandibulada) veya 10 mm (maksillada) uzunluğundaki mikro-pürüzlü yüzeye sahip implantlar ile benzer başarı sonuçları elde edilmektedir (61). Son yıllarda birçok yazar 6 mm uzunluğa sahip kısa implantların da başarılı sonuçlar verdiğini ve yapılan çalışmalarda da yüz güldürücü sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir (61-64). Güçlü kanıtlarla desteklenmemesine rağmen, çok uzun kronlar için kısa implantların kullanımı ideal olmayan estetik sonuçlara neden olup uzun dönem başarıyı tehlikeye atabilmektedir. Diğer taraftan, eğer arklar arası mesafe korunmuş veya azalmış ise standart çaplı 6 mm'lik implantların kullanılması planlanabilir. Kısa ve geniş implantların kullanımının primer implant stabilitesinin sağlanmasında zorluklar yaratabildiği unutulmamalıdır (59).

Dental implant yerleştirilmesi planlanan bölgelerde ortaya çıkmış olan kemik yetersizlikleri veya defektlerinin tedavisinde, yeni kontur sağlanması ve kemik iyileşmesinin desteklenmesi amacıyla kemik greftleri veya kemik yerine geçen materyallerin kullanımı gerekmektedir (65).

2.4. Kemik Greftleri

Deforme olan dokuların rekonstrüksiyonunu sağlamak ve yeni kemik oluşumunu uyarmak amacıyla kullanılan materyallere greft adı verilmektedir (66). Kemik grefti ile ilgili uygulamalarda, bugüne kadar birçok madde greft materyali olarak denenmiş olup çeşitli amaçlar için osteogenezis, osteokondüksiyon ve/veya osteoindüksiyon oluşturma özellikleri içeren greft materyalleri geliştirilmiştir.

Osteogenezis; ya greft osteonlarından alıcı yatağa direkt hücre transferiyle ya da çevredeki mezenkimal yumuşak doku ve kalan osseöz parçalardaki hücresel cevap sonucu yeni kemik oluşumdur (67-73).

Osteoindüksiyon; greftteki biyokimyasal faktörlere (kemik morfojenetik proteinleri / *bone morphogenetic proteins*-BMPs) cevap olarak potansiyel mezenkimal hücrelerin osteojenik hücrelere fenotipik değişimidir (67-69, 71-76).

Osteokondüksiyon; çatı görevi yapan greftin, osteogenezise katılmış hücreler üzerinde, yeterli revaskularizasyon, rezorpsiyon ve greftin yerini yeni kemiğin almasıyla sonuçlanan etkisidir.

Bu mekanizmaların prensipleri tanımlanmış olmasına rağmen, klinik olarak kemik rekonstrüksiyonu için hangi greft materyallerinin daha uygun olduğu ve hücresel düzeyde nasıl rol oynadıkları tam olarak açık olmayıp ideal biyomateryallerin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar halen devam etmektedir (69, 77).

İdeal bir biyomateryalde bulunması gereken özellikler şunlardır (78):

- a. Kemik oluşumu sırasında remodelize olabilmeli,
- b. Öngörülebilir bir başarıya sahip olabilmeli,
- c. Kolay uygulanabilmeli,
- d. Yeni kemik oluşumunu desteklemeli,
- e. Dirençli ve stabil olmalı,
- f. Defektli alanı düzgün bir şekilde doldurabilmelidir.

Günümüzde ağız, diş ve çene cerrahisi alanında kullanılan greft materyalleri otojen greftler, allogreftler, heterogreftler ve alloplastik materyaller olarak 4 major gruba ayrılmaktadır.

2.4.1. Otojen greftler

Bireyin kendisinden alınıp yine kendi defekt bölgesinde kullanılan greftlere otojen greftler adı verilmektedir. Otojen greftler osteoblastlar, farklılaşmamış mezenşim hücreleri, büyüme faktörleri ve osteoklastlar içerirler (78). İçerisinde canlı hücrelerin bulunması sebebiyle osteojenik özelliğe sahip tek greft çeşidi otojen greftlerdir. Otojen greftlerin ayrıca osteoindüktif, osteokondüktif özellikleri de vardır (78-83). Augmentasyon işlemleri sırasında kullanılan otojen greftler günümüzde altın standart olarak kabul edilmektedir (84, 85). Otojen greftler kortikal, kortiko-trabeküler veya trabeküler yapıda olabilmektedirler. Ağız içindeki otojen greftler genellikle mandibular ramus bölgesinden, maksiller tuberden, dişsiz alanlardan, ekzostozlardan ve simfizden elde edilirken, ağız dışındaki otojen greftler genellikle iliak kemik, kafatası kemikleri ve kostalardan elde edilebilmektedir. Otojen greftlerin en önemli avantajı bireyin kendisinden elde edildiği için immunolojik reaksiyon

göstermemesidir (86, 87). En belirgin dezavantajları; komplikasyon riski, artmış ameliyat süresi, ikinci bir yara bölgesinin oluşması, elde edilen kemiğin yetersiz kalabilmesi ve erken rezorpsiyon riskidir (88, 89).

2.4.2. Allogreftler

Allogreftler aynı türden fakat farklı bireylerden elde edilen greftler olup insan kemik bankalarından elde edilmektedirler. Otojen kemikler gibi donör bölge morbiditesi oluşturmamaları, ameliyat için ayrılan sürenin daha kısa olması ve cerrahi sırasında kemiğin yeniden şekillendirilebilmesi gibi avantajları nedeniyle tercih edilmektedirler (90). Allogreftler osteokondüktif ve osteoindüktif özelliklere sahiptirler ve kortikal veya kortikotrabeküler yapıya sahip olabilirler. İmmun reaksiyon oluşturabilme ve hastalık bulaştırabilme risklerinin olması sebebiyle hazırlama aşamasında dondurma, dondurulup kurutulma, demineralizasyon ve radyasyon gibi birtakım işlemlerden geçirilirler. Mevcut hastalığı elimine etmek için kemiğin dondurulması ve radyasyon uygulanması en etkili yöntemlerdir (91). Dondurulmuş kurutulmuş ve demineralize dondurulmuş kurutulmuş greftler günümüzde en çok kullanılan allogreftler arasındadırlar (73, 92).

2.4.3. Heterogreftler

Genellikle sığır kaynaklı olan ve farklı türdeki donörden alınan greftlerdir. Bu greftler içerisindeki canlı hücreleri elimine etmek için kemikteki organik komponentlerin çıkartılması, sterilize edilmesi ve virusidal maddelere maruz bırakılması gibi çeşitli işlemlerden geçirilir (93-95). Sığır kaynaklı hidroksiapatitler, sığır kemiğinin deproteinize edilmesi sonucu insan kaynaklı greftlere benzer biyouyumlu pöröz hidroksiapatit kristallerinin açığa çıkartılmasıyla elde edilirler (96).

2.4.4. Alloplastlar

Günümüzde implant cerrahisinde yaygın olarak kullanılan ve tamamen sentetik ürünlerden elde edilen greft materyalleridir (97). Alloplastlar osteokondüktif özelliğe sahiptirler (98). En önemli avantajları hastalık bulaştırma risklerinin olmaması ve istenilen miktarda elde edilebilmeleridir (99, 100). En önemli dezavantajları ise dayanıksız ve kırılmaya yatkın materyaller olmalarıdır. Trikalsiyum fosfat ve hidroksiapatitler alloplastlara örnek

greftlerdir. Genellikle alloplastik greftler partikül halinde kullanılırlar ve çeşitli büyüklüklere sahip porları vardır (101).

2.5. Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu

Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu (YKR) alveoler kret defektlerinin tedavisinde kemik greftleri ile birlikte bariyer membranların kullanımını ifade etmektedir. Yara bölgesini bariyer membran ile kapatma, defekt bölgesinin kemik iliğinden gelen osteojenik hücrelerle dolmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte, membranın bariyer etkisinden başka görevleri de vardır. Membran, kan pıhtısını ve altındaki parçalı greftleri stabilize eder. Ayrıca, üstteki yumuşak dokudan gelen kan kaynaklı osteoklast hücrelerinin yolunu keserek, membranın altında defekt bölgesinde neovaskularizasyon oluşana kadar, erken osteoklastik yüzey rezorpsiyonunu engeller. Ek olarak membranın yastık etkisi sayesinde yumuşak doku flebini kemiğin ve diğer materyallerin keskin uçlarından korur. Alveoler kemiğin greftlenmesi işlemleri esnasında YKR hem dikey hem de yatay kemik artırımında kullanılabilir (103).

2.6. Bariyer Membranlar

1959 yılında kemik defektlerinin üzeri bariyer membranlarla kapatılıp yeni kemik oluşturulmaya çalışılmış ve bu tekniğe Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu (YKR) adı verilmiştir. Membranlar bariyer görevi görerek fibroblast hücrelerinin iyileşme alanına gelmesini engelleyerek osteoblastların defekt bölgesinde kemik rejenerasyonunu sağlamasına olanak tanımaktadırlar. YKR tekniğinin oral cerrahide geniş bir kullanım alanı vardır (102).

YKR tekniğinde pek çok biyomateryal kullanılmaktadır. Bu biyomateryaller temel olarak rezorbe olmayan bariyer membranlar ve rezorbe olabilen bariyer membranlar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadırlar (102).

2.6.1. Rezorbe olmayan bariyer membranlar

Vücut tarafından rezorbe edilemeyen ve uzaklaştırılmayan bu membranların çıkarılması için ikinci bir cerrahi operasyona gereksinim duyulmaktadır. İkinci bir cerrahi işlemin olması maliyeti arttırmakta ve tedavi süresini uzatarak hastanın tedaviyi kabullenmesini

zorlaştırmaktadır. Ayrıca membranın çıkarılması esnasında iyileşmekte olan dokuların tekrar zarar görme riski vardır (103). Rezorbe olmayan bariyer membranlar rezorbe olabilen membranlara göre %31 daha fazla yumuşak doku açılmalarına neden olsalar da, araştırmacılar rezorbe olmayan membranların daha fazla kemik rejenerasyonu sağladığını bildirmektedirler (104).

Genişletilmiş politetrafloroetilen membranlar (ePTFE): Teflon yapısında ve poröz bir yapıya sahip olarak üretilen genişletilmiş politetrafloroetilen ilk olarak 1984 yılında kullanılmıştır. (Gore-Tex® Augmentation Material, W. L. Gore & Ass. Inc., Flagstaff, AZ, USA). Yumuşak doku açılması oluşsa bile yerleştirilen bölgede intakt halde kalmaya devam edebilmektedir. Farklı periodontal defektler için farklı şekillerde üretilmekte olup por çapları 0.2-5µm arasında değişmektedir (105, 106).

Nanopolitetrafloroetilen mebranlar: Üretim aşamasında sinterleme yapılmadan hazırlandıkları için daha esnek yapıda olan nanopolitetrafloroetilen mebranların manüplasyonu ve adaptasyonu kolaydır. Por çapları 0,2 – 0,3 µm arasında değişmekte olup daha küçük porların epiteliyal büyümeyi ve bakteriyel infiltrasyonu engellediği düşünülmektedir (107).

Titanyumla güçlendirilmiş politetrafloroetilen : Titanyum ile içten güçlendirilmiş membran dokuları travmatize etmeyecek kadar esnek ve deforme olmayacak kadar da sıkı bir yapıda tasarlanmıştır. İçerisindeki titanyum sayesinde yumuşak dokuların defekt bölgesine çökmesini engelleyerek iyileşmeyi desteklemektedir. Bu membranlar fonksiyon sırasında greft üzerine gelen kuvvetleri azaltarak neovaskülarizasyon için uygun ortam sağlamaktadırlar (105).

2.6.2. Rezorbe olabilen bariyer membranlar

Rezorbe olabilen bariyer membranlar çeşitli enzimatik reaksiyonlarla çözünmektedirler ve ikinci bir cerrahi operasyon gereksinimi ortadan kalkmaktadır. Çeşitli kaynaklardan elde edilen rezorbe olabilen membranlar doğal ve sentetik olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Doğal rezorbe olabilen membranlar: Genellikle sığır ve domuzların Tip 1 veya Tip 2 kollajeninden hazırlanan bu mebranların uygun biyolojik özelliklerinden dolayı kullanımı

avantaj sağlamaktadır. Rezorbe olan membranların rezorpsiyon süreleri hazırlanma şekillerine göre 6- 56 hafta arasında değişmektedir (108, 109).

Sentetik rezorbe olabilen bariyer membranlar: Laktik asit ve glikolik asidin polimerleri (PLA/ PGA) şeklinde sentetik bariyerlerin yapısında bulunan ester bağları 30-60 gün arasında çözünmektedir. Rezorpsiyon esnasında çeşitli serbest asitler ortaya çıkarak enflamatuar reaksiyonlar oluşturabilirler. Sentetik rezorbe olabilen materyaller ePTFE gibi başarılı klinik sonuçlar vermektedir; fakat bu membranla ilgili yapılan çalışmalar yetersizdir (106).

2.7. Kemik Defektleri

Kemiğin içerisinde veya sınırlarında görülen boşluk veya deformiteler kemik defektleri olarak tanımlanmaktadır. Kemik defektleri dışın travmatik şekilde çekilmesine, periodontal hastalıklara bağlı olarak, kistlerin ve tümörlerin varlığına veya başarısız dental implant uygulamaları gibi sebeplere bağlı olarak oluşabilmektedirler (16, 110).

Özellikle dental implant yerleştirilmesi planlanan hastalarda var olan kemik defektlerinin nasıl olabileceği ve bu defekt tiplerine göre en uygun tedavi seçeneğinin belirlenmesi son derece önemlidir. Bu nedenle kemik defektlerinin tiplerinin neler olduğunun bilinmesi önem kazanmaktadır. Bu defektlerle ilgili olarak genel kabul gören sınıflamalar Terheyden Sınıflaması ve Cologna Sınıflaması'dır.

2.7.1. Terheyden sınıflaması

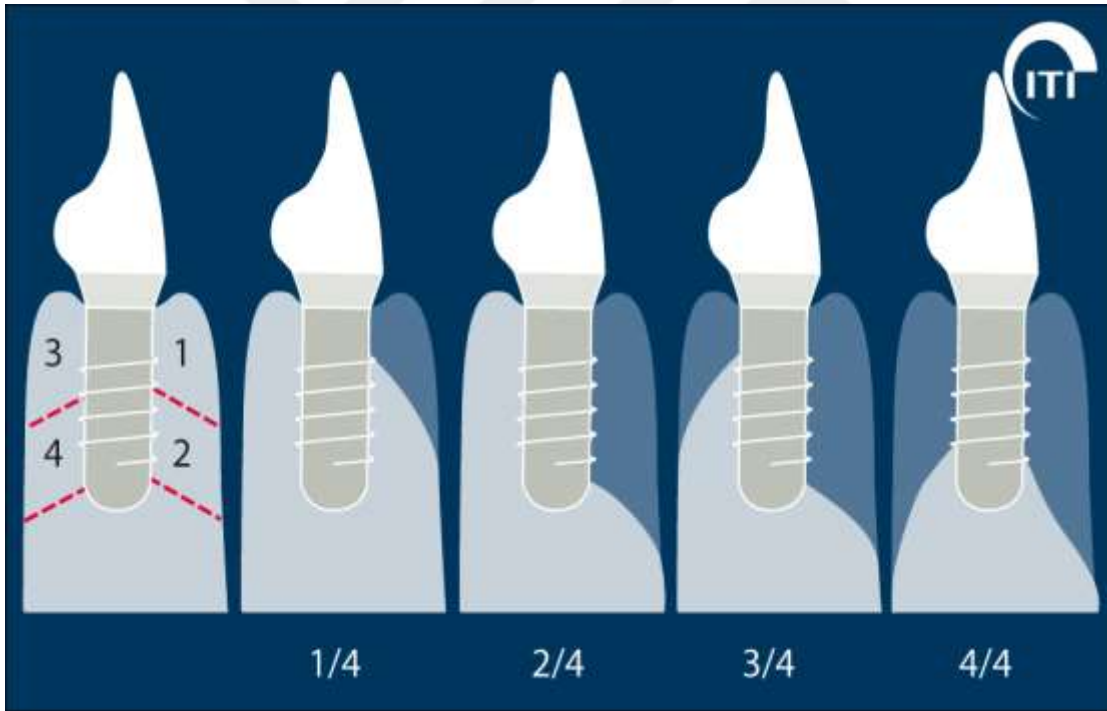
2010 yılında Terheyden diş çekiminden sonra alveoler krette ortaya çıkabilen tipik rezorpsiyon paternlerine göre sınıflama yapmış; defekt tiplerini ve mevcut kemikte meydana gelen kaybı implantın yerleştirileceği ideal konumla ilişkilendirerek 4 gruba ayırmıştır (111) (Şekil 2.1).

1/4 Defektler: Diş çekiminden sonra bukkaldeki kemiğin rezorpsiyon miktarının yerleştirilmesi planlanan implant uzunluğunun %50'sinden daha az olduğu başlangıç fazıdır. Bu tip defektler genellikle tek diş eksikliklerinde ortaya çıkmakla birlikte, implant yerleştirildikten sonra oluşan dehisens olarak bildiğimiz defektler de 1/4 defekt sınıflamasına girmektedir (112).

2/4 Defektler: Bukkal rezorpsiyonun devam ederek planlanan implant uzunluğunun %50'sinden fazlasına ulaştığı ve bıçak sırtı dar kretlerin oluştuğu defektlere 2/4 defektler adı verilir. Bu aşamada yalnızca horizontal kayıp mevcut olup vertikal kemik yüksekliğinde bir değişiklik meydana gelmemiştir (112).

3/4 Defektler: Rezorpsiyonun devam etmesi sonucunda defektin lingualindeki veya palatinalindeki kemik yüksekliğinde de azalmaya sebep olduğu 3/4 defektlerdir. Bu grupta hem horizontal kayıp hem de yerleştirilmesi planlanan implantın %50' sinden daha az olmak üzere vertikal kemik kaybı mevcuttur (112).

4/4 Defektler: Sınıflamanın son grubunda horizontal ve vertikal olarak meydana gelen kemik kaybı yerleştirilmesi planlanan implantın %50' sinden daha fazla olup 4/4 defekt olarak isimlendirilmektedir (112).



Şekil 2.1. Terheyden sınıflaması (112)

Alveoler kretlerdeki bu defekt tiplerinde ortaya çıkan genel klinik durum Çizelge 2.1'de gösterilmiştir. Bu defekt tiplerinde hangi kret augmentasyonu işleminin daha öngörülebilir olduğu ve alternatif yöntemlerin neler olabileceğine ilişkin bilgiler ise Çizelge 2.2, Çizelge 2.3 ve Çizelge 2.4'te verilmiştir (112).

Çizelge 2.1. Defekt tiplerine genel bakış (112)

Defekt tipi	Tek-diş eksikliği	Uzun dişsiz alan, dişsiz sonlanan	Tam dişsiz çene
1/4	Dehissens defekti, kendi içinde	Çoklu dehissens defektleri, kendi içinde	Çoklu dehissens defektleri, kendi içinde
2/4	Horizontal defekt, kendi içinde değil, mevcut kemik sınırlarının dışında kemik artırımına ihtiyacı	Horizontal defekt, kendi içinde değil, mevcut kemik sınırlarının dışında kemik artırımına ihtiyacı	Bıçak-sırtı kret
3/4	Yatay ve dikey kombine defekt	Horizontal defekt, kendi içinde değil, mevcut kemik sınırlarının dışında kemik artırımına ihtiyacı	Dikey olarak azalmış bıçak-sırtı defekt (Cawood Sınıf IV)
4/4	Her tarafı saran defekt	Keskin vertikal defekt	Tüm çene atrofisi (Cawood Sınıf V ve VI)

Çizelge 2.2. Tek diş eksikliğindeki defektlerde uygulanabilecek tedavi seçenekleri (112)

Defekt sınıflaması Tek diş eksikliği	Tanım	Tercih edilen teknik	Alternatif teknikler	
1/4	Komşu dişlerin yanında kemik eğimleri gösteren sınırlı dehissens defekti	YKR ile eş zamanlı implant yerleştirilmesi	Aşamalı YKR, estetik bölgede eş zamanlı ya da aşamalı kemik bloğu	
2/4	Horizontal defekt, sınırlı olmayan defekt mevcut kemik kavitesinin dışında kemik artırımına ihtiyaç gösterir	Aşamalı YKR	YKR ile eş zamanlı implant yerleştirilmesi	Estetik bölgede: aşamalı kemik bloğu
3/4	Yatay ve dikey defektler birlikte	Aşamalı YKR'nin alan-koruyucu bir aparey ile birlikte yapılması	Kemik bloğu, shell tekniği	
4/4	Her yönden defekt	Aşamalı kemik bloğu	Aşamalı YKR'nin alan-koruyucu bir aparey ile birlikte yapılması	

Çizelge 2.3. Uzun dişsiz alanlardaki defektlerde uygulanabilecek tedavi seçenekleri (112)

Defekt sınıflaması Uzun dişsiz alanlar	Tanım	Tercih edilen teknik	Alternatif teknikler	
1/4	Sınırları belirgin yatay defekt	Aşamalı YKR	YKR ile eş zamanlı implantasyon	Estetik bölgede: kemik bloğu eş zamanlı veya aşamalı implant yerleştirilmesi
2/4	Horizontal defekt, sınırlı olmayan defekt mevcut kemik kavitesinin dışında kemik artırımına ihtiyaç gösterir	4 mm'de az: aşamalı kemik bloğu	4 mm'den fazla: split-kret	YKR, aşamalı veya eş zamanlı implantasyon
3/4	Yatay ve dikey defektler birlikte	Kemik bloğu, shell tekniği	Aşamalı YKR'nin alan-koruyucu bir aparey ile birlikte yapılması	Hareketli interpozisyonel greft
4/4	Keskin dikey defekt	İnterpozisyonel greft, sandviç tekniği	Aşamalı onlay bloğu	Distraksiyon osteogenezi

Çizelge 2.4. Tamamen dişsiz çenelerdeki defektlerde uygulanabilecek tedavi seçenekleri (112)

Defekt sınıflaması Dişsiz çene	Tanım	Tercih edilen teknik	Alternatif teknikler	
1/4	Çoklu dehissens defektleri	İmplantasyon ile birlikte YKR	Aşamalı YKR	Estetik bölge: implantasyon ile birlikte kemik bloğu
2/4	Bıçak sırt kret	Ramustan ya da ağızdışı verici bölgeden alınan aşamalı kemik bloğu	4 mm'den fazla: split-kret	
3/4	Dikey olarak azalmış bıçak sırtı kret (Cawood sınıf IV)	Overdenture protezler için: Yüksek seviyede azaltma ve kısa implantlar	Sabit protezler için: Le Fort I interpozisyonel greftleme	Ramustan ya da ağız dışı verici bölgeden kemik bloğu
4/4	Total çene atrofisi (Cawood sınıf V ve VI)	Maksilla		
		Ağız dışı bölgeden elde edilen greft kullanılan Le Fort I interpozisyonel greft	Blok-kemikli onlay greft	
		Mandible		
		Overdenture protezler için: Kemik artırım yapılmadan kısa implantlar	Sabit protezler için: interpozisyonel greftleme	Kırılma olması durumunda: kemik-bloğu onlay greft

2.7.2. Alveoler kret defektlerinin Cologna sınıflaması

Bu sınıflandırma alveoler kretlerdeki defektlerin onarımında uygulanması planlanan tedavi kararını basitleştirmek ve kolaylaştırmak amacı ile yapılmış olup alveoler kret defektlerinin tipine göre uygulanacak olan rekonstrüksiyon metodu ve cerrahi teknik ile ilgilidir (Şekil 2.2).

Sınıflandırmada 3 bölümden oluşan kodlar kullanılmaktadır:

Bölüm 1: Defektin yönünü ifade etmektedir

H: horizontal

V: vertikal

C: kombine

S (veya +S): sinüs bölgesi

Bölüm 2: Defekte bağlı rekonstrüksiyon gereksinimini ifade etmektedir

1. Düşük: < 4 mm

2. Orta: 4-8 mm


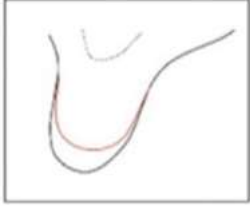
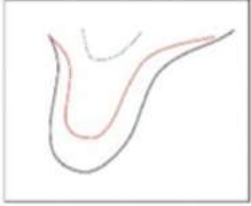
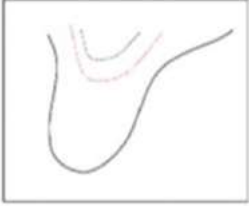
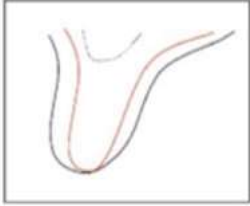
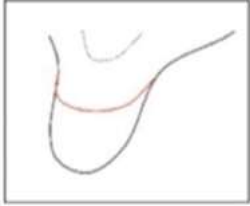
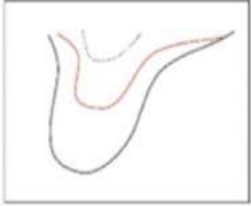
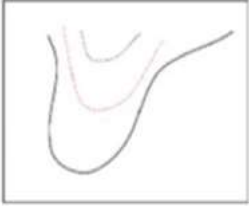
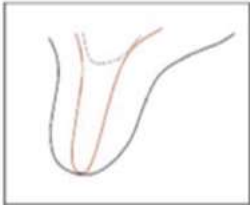
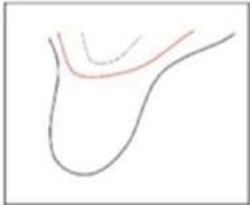
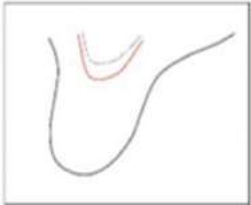
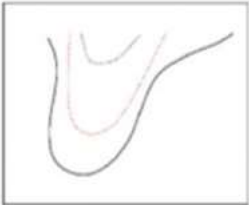




3. Yüksek: > 8 mm

Bölüm 3: Augmentasyon ve defekt bölgesinin ilişkisini ifade etmektedir

İ: kontür içi

D: kontür dışı

Sinüs defektleri alveoler kret içerisinde konumlandığı için ve çoklu kemik duvarı içerdiği için kontür dışı veya kontür içi olarak tanımlamak gerekmemektedir (113).

	H=horizontal	V=vertikal	K=kombine	S=sinüs
1: 1-4mm				
2: 4-8mm				
3: > 8mm				
İç veya Dış	İ:kontür içi	 Oklüzalden görünüm  Lateralden görünüm (maksilla)	D:kontür dışı	 Oklüzalden görünüm  Lateralden görünüm (maksilla)

Şekil 2.2. Alveoler kret defektlerinin Cologna sınıflaması (113)

Bu sınıflamaya göre uygulanması gereken alveoler kret augmentasyonu yöntemleri ise Çizelde 2.5' te verilmiştir.

Çizelge 2.5. Cologne Sınıflamasına göre çeşitli tedavi seçenekleri (113)

		Horizontal			Vertikal			Kombine			Sinüs		
		<4	4-8	>8	<4	4-8	>8	<4	4-8	>8	<4	4-8	>8
Ekspansiyon/Split	Kontür içi	x	x					x			X		
İntraoral kemik partikülleri		x	x	x	x						X	x	x
İntraoral blok kemik		x	x	x	x	X	X	x	x	x	X	x	x
İliak kemiği (blok veya partikül)					x	X	X	x	x	x	X	x	x
Kemik yerine geçen materyal(+YKR)		x	x		x			x			X	x	x
Kemik yerine geçen materyal+otolog kemik(+YKR)		x	x*	x**	x*	x**	x**	x*	x**	x**	X	x	x
Distraksiyon osteogenezis					x	X	X	x	x	x			
Sandviç Tekniği					x	X	X	x	x	x			
Ekspansiyon/Split	Kontür dışı	x											
İntraoral kemik partikülleri													
İntraoral blok kemik		x	x	x	x	x	X	x	x	x	X	x	x
İliak kemiği(blok veya partikül)		x	x	x	x	x	X	x	x	x	X	x	x
Kemik yerine geçen materyal(+YKR)		x*											
Kemik yerine geçen materyal+otolog kemik(+YKR)		x	x*	x**	x**			x**					
Distraksiyon osteogenezis					x	x	X	x	x	x	X	x	x
Sandviç Tekniği		x	x	x	x	x	X	x	x	x	X	x	x

* stabil hacimli kemik yerine geçen materyal ve uzun ömürlü bariyer membran

**rezorbe olmayan membran, gerekirse

Yukarıda (Çizelge 2.5) bahsedilen tedavi önerilerinin yumuşak dokunun ve genel sağlığın iyi olduğu durumlarda yalnızca bir rehber niteliğinde olması amaçlanmıştır (113).

2.8. Otojen Kemik Grefti Uygulamalarında Genel Prensipler

Greftlerin yönetimi

Koruma

Kemik greftlerinin başarısını etkileyen faktörlerden biri de greft elde edilirken hücrelerin mümkün olduğunca canlı kalmasıdır. Greft elde edildikten hemen sonra ıslak bir spancın içerisinde bekletilmesi önemlidir Serum hücrelerin lizisini hızlandırdığı için greftler otolog kanla veya PRP ile karıştırılarak kullanıldığı zaman daha iyi sonuçlar vermektedir (114).

Şekillendirme

Greftlerin birçoğunun alıcı bölgeye yerleştirilirken şekillendirilmesi gerekmektedir. Kortikal kemiğin şekillendirilmesi sert yapısından dolayı daha zordur. Kortikal kemikler penslerin, testerelerin veya frezlerin yardımı ile şekillendirilerek defekt bölgesine uyumlandırılabilir. Kortikal kemiğin daha ince partiküllü hale getirilmesi istenildiğinde kemik öğütücülerden faydalanılabilir. Daha yumuşak olan kansellöz greftlerin ise sıkıştırılarak alıcı bölgeye PRP ile karıştırılarak yerleştirilmesi tavsiye edilmektedir (114).

Çizelge 2.6. Otojen greft alınan bölgeler, geometrisi, hacmi ve rezorpsiyon miktarı (114)

Bölgeler	Geometri	Hacim	Rezorpsiyon
İntraoral			
Çene ucu/Simfiz	Kontikokansellöz*	++	Orta
Mandibuler Ramus/Gövde	Kortikal	++	Minimal
Nasal Spina	Kortikokansellöz*	+	Aşırı
Maksiller Tüber	Kortikokansellöz**	++	Aşırı
Zigomatik Proçes	Kortikokansellöz**	++	Aşırı
Ekstraoral			
İliak krest (Anterior/Posterior)	Kortikokansellöz**	+++	Orta
Tibia	Kansellöz	++	Aşırı
Kalvarya	Kortikal	++	Minimal
Fibula(vaskülariza)	Kortikokansellöz**	+++	Minimal

*Kortikal kemik miktarı kansellöz kemikten fazla

**Kansellöz kemik miktarı kortikal kemikten fazla

+Bir diş boşluğu kadar augmentasyon yapılabilecek miktarda kemik

++İki sinüs tabanı yükseltme işlemi yapılabilecek miktarda kemik

+++Major augmentasyonlar için ve devamlı defektler için yeterli miktarda kemik

Alıcı saha hazırlığı

Alıcı sahanın hazırlanması aşamasında bölgedeki periosta zarar vermeden yeteri kadar kaldırılması ve yapışık fibröz bağ dokuların alıcı bölgeden uzaklaştırılması önemlidir. Alıcı bölgedeki kemikle greftin arasında vasküler ve dokusal büyümeyi arttırmak ve kolaylaştırmak için kortikal kemik üzerinde frezler ile küçük perforasyonlar açılması (dekortikasyon işlemi) önerilmektedir (114).

Fiksasyon

Yerleştirilen greftin alıcı bölgede stabil kalabilmesi başarı için önemli faktördür. Blok greftler alıcı bölgeye 1,5-2 mm'lik mini vidalarla sabitlenebilir. Greftin stabilizasyonu için kullanılan vidaların sayısı halen tartışma konusu olup duruma göre değişmektedir. Daha küçük veya orta büyüklükteki greftlerde 1 vida yeterli iken, daha büyük ve geniş greftlerde 2 veya daha fazla vida gerekebilmektedir. Grefti alıcı sahaya kompresyon vidası gibi bastırabilmesi için vidaların yuvaları vidadan daha dar olmalıdır (114).

Yumuşak doku kapatılması

Greftleme işleminin başarısı için uygulanan flep dizaynı yumuşak dokunun gerilimsiz olarak kapatılabilmesi açısından önemlidir. Periostun zarar görmemesi, yumuşak dokuda yırtılmaların olmaması ve beslenmenin sağlanması rekonstrüksiyonun korunmasına yardımcı olmaktadır. Genellikle augmentasyondan sonra bölgenin hacminde artış olduğu için yara bölgesinin primer olarak kapatılması zor olabilmektedir. Böyle durumlarda flebin kenarlarına paralel olacak şekilde periosta bistüri ile insizyonlar yapılarak yumuşak doku esnetilir ve yara bölgesi gerilimsiz bir şekilde primer olarak kapatılır (114).

2.9. İntraoral Bölgelerden Otojen Kemik Elde Edilmesi

2.9.1. Yükselen ramus ve korpus mandibula

Mandibula simfiz ve ramus bölgelerinden çenelerin augmentasyonu için yeterli büyüklükte greft elde etmek mümkündür. Bu bölgelerden elde edilen greftlerle yapılan rekonstrüksiyonlar dental implantların yerleştirilebilmesi açısından başarılı sonuçlar vermektedir. Alt çeneden elde edilen greftler ile istenilen kemik hacmine ulaşılması ve

tedavinin başarı oranının tahmin edilmesi daha kolaydır (115). Mandibula kaynaklı greftler diğer greftlere göre daha dens ve kortikal yapıda oldukları için rezorpsiyona karşı daha dirençlidir (%0-20) (114). Mandibuladan elde edilen greftlerin iyileşme sürelerinin daha kısa olması ve rekonstrükte edilen kemiğin implant yerleştirilmesi açısından ideal yapıda olması avantaj sağlamaktadır. Alıcı ve verici alanın yakın olması ameliyat için ayrılan süreyi kısaltmakta ve anestezi ihtiyacını azaltmaktadır. Post-operatif rahatsızlığın daha az olması ve ayaktan tedavi şeklinde yapılabilmesi mandibuler greftlerin avantajları arasındadır (115).

Cerrahi anatomi

Yükselen ramus ve korpustan alınan greftler ile simfiz greftleri aynı embriyolojik orijine sahip oldukları için benzer özellikler göstermektedirler. Membranöz gelişimli olan bu greftler yavaş rezorbe olurlar. Simfiz ve ramus veya korpus grefti arasındaki fark posterior bölgede inferior alveoler sinirle yakın komşulukta olmasıdır. Ramus veya korpus grefti elde edilirken inferior alveoler sinirin yaralanmasından kaçınılmalıdır (116).

Korpus mandibula

Korpus mandibuladan alınan greftin miktarı hastanın yaşına, cinsiyetine ve mandibular atrofinin derecesine bağlı olarak değişebilmektedir. Greft, önde mental foramenden arkada üçüncü büyükazı dişe kadar uzanan sahadan elde edilebilir (116). Li ve ark. yaptıkları çalışmada mandibula korpusunun lateral duvarından alınabilecek ortalama kemik grefti boyutunun 13x30 mm olduğunu belirtmişlerdir (114).

Elde edilecek greftin genişliği bölgedeki inferior alveoler sinirin konumuna bağlı olarak değişmektedir. Birçok vakada bu bölgeden alınan greftlerin kansellöz yapısı az, kortikal yapısı fazla olmakla birlikte yoğun monokortikal yapıdadır (116).

Yükselen ramus

Ramus grefti inferiorda retromolar bölge, superiorda koronod proçes ve posteriorda lingula ile sınırlı olan sahadan alınabilmektedir (116).

Ramustan alınan dikdörtgene benzer greft ortalama olarak 4 mm kalınlığında, 3 cm uzunluğunda ve 1 cm yüksekliğindedir (115). Güngörmüş ve ark.'nın yaptığı bir çalışmaya

göre bu bölgeden alınan greftlerin ortalama hacminin 2,36 ml ve ortalama yüzey alanının 495,13 mm² olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada alınan grefte koronoid proçes de dahil edilerek ölçüm yapılmış olup koronoid proçesin dahil edilmemesi greft uzunluğunu yaklaşık olarak 25 mm kısaltacaktır (117). Ramustan alınan greftin kalınlığı ve morfolojisi her yerde aynı değildir. Superiora doğru yaklaştıkça özellikle sigmoid çentiğe yakın bölgelerde kemikte kansellöz yapı bulunmamaktadır ve birleşmiş iki kortikal tabaka halindedir. Yükselen ramus verici alan olarak değerlendirilirken CBCT kullanılarak daha detaylı inceleme ve dikkatli bir planlama yapılması önerilmektedir (116).

Cerrahi prosedür

Greft alınmadan önce alveoler konturu restore edebilmek için alınması gereken greftin miktarını ve şeklini önceden belirleyebilmek amacıyla alıcı bölge hazırlığı yapılmalıdır. Alıcı saha hazırlığının önceden yapılması aynı zamanda alınan greftin ilgili bölgeye daha hızlı bir şekilde yerleştirilebilmesine imkan sağlayacaktır (115).

Greftin alınması

Ağız içinde en sık faydalanılan donör saha mandibuler ramustur. Ramustan greft alınmadan önce ilgili bölgenin anatomisi üç boyutlu bilgisayarlı tomografilerle dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir (95). Anatomik referans noktaları önemlidir. Greft alınırken işlemler lokal anestezi altında, retromolar bölgede kemik üzerine, lateraline ve medialine olacak şekilde infiltratif anesteziler yapılır (116).

Ramus bölgesine ulaşmak için kesi hattı sagittal split osteotomisi yapılacağı zaman yapılan insizyon hattı ile aynı şekildedir. Kesi, eksternal oblik sırtın medialinde bukkal vestibül bölgeden başlar ve öne doğru retromolar bölgenin lateraline kadar uzanır. Kesi yapılırken bisturi ile lingual veya inferior alveoler sinire zarar vermemek için yükselen ramusun ön kenarı palpe edilmelidir. Bukkal arter kesisinden ya da bukkal yağ dokusunun açığa çıkmasından kaçınmak için insizyonun yükselen ramus üzerinde oklüzal düzlemde daha yukarıya uzatılmaması gerekmektedir. Kesi hattı retromolar bölgeden eğer ağızda varsa molar dişlerin bukkal sulkusunda, yoksa kret tepesinde devam eder ve premolar bölgede sonlandırılır (115).

Diseksiyona keskin bir periost elevatörüyle, kemik üzerinden periostu ve temporal kasın tendon bağlantılarını sıyrarak şekilde devam edilmelidir (114).

Diseksiyonda önemli olan nörovasküler demetin kemiğe girdiği lingulaya ulaşana kadar periostun altında olmaktır. Bu bölge greftin arka sınırını oluşturmaktadır. Kemik kesileri birinci büyükazı dişinin distaline kadar uzatılabilir (116).

Greft alınırken osteotomiye ramusun kalın olduğu yerden ve okluzal düzlem seviyesinden başlanmalıdır (115). Kortikotomiler korpusta kullanılan enstrümanların aynıyla gerçekleştirilebilir. İyi bir kontrol sağladığı için bu durumda açılı bir anguldurva ve elmas fissür frez kullanılabilir (116).

Osteotomi, ramusun ön kenarında eksternal oblik sırtın 3-4 mm medialinden geçecek şekilde testere veya fissür frez kullanılarak korteks seviyesinde başlar. Kesinin ön hizasından korpus mandibulaya uzanan ve greftin ön sınırını belirleyen vertikal kemik kesisi yapılır. Vertikal kemik kesileri yaklaşık olarak 10-12 mm derinliğe kadar yapılabilir (118). Bu kesinin derinliği ihtiyaç duyulan greftin boyutlarına ve inferior alveoler kanalın pozisyonuna bağlıdır. Kemik kesisi yalnızca korteksi geçecek derinliğe ulaşmalıdır. Greftin arka sınırını oluşturacak olan vertikal kesi ramusun lateral kenarına uzanır ve eksternal oblik osteotomiye dik olarak hazırlanmalıdır (115). Greftin alt sınırını oluşturan kesi yapılırken testere veya karbid frezler kullanılabilir ancak bu alanda görüşün ve ulaşımın çok iyi olmaması nedeniyle burada da greft, yapılan kemik kesilerinin arasına osteotom yerleştirilip çevrilmesi ile ramus ayrılır (116).

Greft elde edildikten sonra bölgedeki sivri ve sert kenarlar frez yardımı ile düzeltilmelidir. Greftin ağız dışında kalan süresini kısaltmak adına verici saha greftleme prosedürü bittikten sonra kapatılmalıdır (115). Yara bölgesini primer kapatmak için 5/0 devamlı sütür ile suture edilmesi hızlı ve etkili yöntemdir (116).

Komplikasyonlar

Intraoperatif

Nörovasküler: Inferior alveoler sinir demeti greft alma işlemi esnasında zarar görebilir. Bukkal ve lingual sinir hasarından kaçınmak için her zaman ramusun ön kenarı palpe

edilmeli ve insizyon kemik üzerinde yapılmalıdır. Sinirlerin gerilmesini ve zarar görmesini engellemek için flebin ekartasyonu sırasında flep fazla çekilmemelidir. Korpus mandibulanın alt kenarı diseke edilirken subperiosteal düzlemde kalınmalıdır; aksi takdirde, fasiyal sinir dallarına zarar verilebilir (116).

Dental: Diş köklerine hasar vermemek için operasyon öncesinde klinik ve radyolojik değerlendirme dikkatli bir şekilde yapılmalıdır (114).

Mandibuler fraktür: Fraktür nadir olarak görülen bir komplikasyondur, fakat işlem esnasında rijid fiksasyon için gerekli plak ve vida setlerinin de hazırda bulundurulması önemlidir (116).

Postoperatif

Ödem: Genellikle yükselen ramus bölgesinden greft alındıktan sonra daha çok görülür. Özellikle kas bağlantılarının kesildiği durumlarda postoperatif oluşan ödem artmaktadır. Ödem genellikle ilk iki gün artar ve ortalama 7 gün içinde geriler (115).

Enfeksiyon: Enfeksiyon riskini minimize etmek için hastalara operasyondan önce ve operasyondan sonraki 5 gün boyunca antibiyotik reçete edilmelidir (114).

Nöral hasar: İnférieur alveoler sinirin işlem sırasında açığa çıktığı durumlarda postoperatif dönemde farklı derecelerde duyuşal problemler ortaya çıkabilir. Operasyon öncesi hasta bu ihtimal konusunda bilgilendirilmiş olmalı ve hastaya bilgilendirilmiş onam formu okutulup imzalatılmalıdır (116).

Dehissens: Postoperatif ödem, hematom veya flebin yetersiz kapatılmasına bağılı olarak verici ve/veya alıcı sahada kesi hattında açılmalar olabilir. Operasyondan sonra oluşabilecek ödemi önlemek için soğuk kompres yapılmalıdır. Ayrıca, antienflamatuar ilaçların ve kortikosteroidlerin kullanımı da uygundur (114).

Trismus: Greft elde edilirken koronoid proçese bağılı olan kas bağlantılarının zarar görmesinden kaynaklanabilir. Operasyon sırasında flebe gereksiz kuvvet uygulanmamalıdır (115). Literatürde ramus bölgesinden greft elde etme işleminde başka bölgelere göre komplikasyonların daha az görüldüğü bildirilmektedir (119).

2.10. Otojen Greftin İyileşme Mekanizması

Alıcı sahadaki kemikle yerleştirilen greftin birleşebilmesi remodelling ve rezorpsiyon süreçlerinin uyumuyla sağlanmaktadır. Kemikte meydana gelen hacimsel kayıplar da aynı süreçlerden kaynaklanmaktadır. Greftin rezorpsiyon oranı ve miktarı; greftin ve alıcı bölgenin kalitesi, greftin stabilizasyonu ve greftin boyutu gibi çeşitli faktörlerle ilişkilidir (120).

Yeni yerleştirilen greftin kortikal kısmı avaskülarizedir ve yüzeyinde yok denecek kadar az sayıda canlı hücreler bulunmaktadır. Zamanla kemik grefti rezorbe olur ve yeni kemik oluşur. Bu olaylar sırasında vasküler değişimler gerçekleşir. Greftlemenin ilk haftasında greftin içerisindeki anjioblastların ve küçük kapillerlerin proliferasyonu sonucunda greftlenmiş bölgede hipervaskülarizasyon meydana gelir. Yeni oluşan kan damarları osteojenik formasyon için gerekli yapıtaşlarını taşırlar. Bu oluşumlar devam ederken bir yandan da osteoklast hücreleri yerleştirilen greftte rezorpsiyonu devam ettirirler. Greftlemeden 3-6 ay sonra rezorbe olan greftin yerini yeni oluşmuş olan kemik doldurur. Kemik oluşumu tamamlandıktan sonra hipervaskülarizasyon da sona erer (121). Vasküler değişimler devam ederken bir yandan da histolojik değişimler meydana gelir. Önce fibroblastik ve anjioblastik proliferasyon sonucu oluşan granülasyon dokusu ortaya çıkar. Granülasyon dokusunu takiben greftin etrafında osteoid doku oluşmaya başlar. Daha sonra oluşan immatür osteoid kemik matür kemiğe dönüşür (121).

2.11. Erken Greft Rezorpsiyonunun Önlenmesi

Partiküllü kemik greftleri genellikle iyileşme esnasında YKR'de bariyer membranlar ile korunurlar. Membranın iyileşmeye olan etkisi bir çok hayvan çalışmasında incelenmiştir (122, 123). Partiküllü greftler bir membranla örtülmezlerse iyileşme esnasında yerleştirilen greftin neredeyse yarısı rezorpsiyona uğramaktadır (124). Bariyer membranlar hem alttaki kemik dokusu hücrenin büyümesini sağlamaktadırlar, hem de iyileşme sırasında greftin yer değiştirmesini önlemektedirler. Ayrıca, bariyer membran yarayı kapatan yumuşak doku flebinin kan akımında yer alan monosit hücrelerinden kaynaklanan öncü osteoklast hücrelerinin toplanmasını önler. İyileşme sonrasında rezorbe olmadan kalan rekonstrükte edilmiş kemik hacmi, greftleme için kullanılan greft materyalinin tipine, uygulanan membranın tipine ve iyileşme süresi gibi birçok faktöre bağlıdır. Rezorbe olmayan

membranların augmentasyon işlemlerinde en iyi kemik kazanımı sağladıkları gösterilmiş olmasına rağmen, komplikasyon gösterme oranları oldukça yüksektir. Bunlardan en önemlisi yumuşak dokudaki açılmaya bağlı olarak membranın açığa çıkmasıdır. Bazı vakalarda rezorbe olmayan bir membranın açığa çıkması membranın ve greftin tümüyle çıkartılması ihtiyacını doğurabilir. Rezorbe olan membranlarda daha nadir olarak membran açığa çıkabilir. Bu tarz bir problem gerçekleşirse, lokal oral antiseptik uygulaması ile bölgenin kendiliğinden iyileşmesi beklenir (127).

Blok greftler aşamalı kemik augmentasyonu işlemlerinde sıklıkla kullanılırlar. İyileşme paternleri diğer serbest greftlerinkinden farklı değildir. Hücrelerin çok büyük bir kısmı kan kaynağının kesilmesine bağlı olarak canlılığını koruyamamasına rağmen, greft komşu dokular yardımıyla hücre büyümesi için mükemmel bir iskelet sağlar, böylelikle kemiğin canlılığı ve orjinal karakteri tam olarak restore edilebilir. Bu aşamada iyileşen doku içinde yer alan ölü dokuların canlı dokular ile yer değiştirebilmesi için greftin biraz rezorpsiyona uğraması gereklidir. Bu mekanizma kemik greftlerinin neden iyileşme fazı esnasında rezorpsiyon eğilimi gösterdiklerini açıklamaktadır (125).

İyileşme esnasında meydana gelen greft rezorpsiyon oranı birçok faktörden etkilenir. Bunlar arasında en önemlisi greftin stabilitesi olmakla birlikte endokondral/intramembranöz iyileşme sağlanması açısından greftlemede kullanılan kemiğin kaynağı, kortikal/kortikokansellöz doku özelliği açısından kullanılan kemiğin tipi ve greft üzerindeki yumuşak dokunun fenotipi de etkilidir. İyileşme esnasında hareketi önlemek için, 1980'li yıllardan beri blok greftler tutucu vidalar ile sabitlenir. Greft kökenini rezorpsiyon oranının muhtemel etkeni olarak kabul edersek, kafatası veya mandibula gibi düz kemiklerin intramembranöz kemikleşme ile geliştikleri unutulmamalıdır. Bunların erken dönemdeki yapıları fibröz bağ dokusu tarafından oluşur, daha sonra kemik ile yer değiştirirler. Diğer taraftan, uzun kemikler veya iliak kemik birincil iskelet olarak kabul edilen endokondral kemikleşme ile gelişir. Sadece kortikal yapıdaki kemik bloklarının kortikokansellöz bloklara oranla daha az rezorpsiyona uğradıkları bilinmektedir. Mandibula ya da kafatası kemiğinden elde edilen bloklar iliak kemik greftlerine göre daha düşük oranda rezorpsiyona uğramaktadırlar. Yumuşak doku dehissensleri blok greftlerin iyileşmesini etkiler, rezorpsiyonunu artırır ve greftin tamamen kaybedilmesine neden olabilir. Bu tarz istenmeyen rezorpsiyonlardan kaçınmak için, greftler üzerinden primer yumuşak doku kapanmasını garantileyecek bir cerrahi tekniğin kullanılması çok önemlidir. Komplikasyon olmadığı durumlarda blok

kemik greftlerinde %20 ila %50 arasında değişen oranlarda rezorpsiyon meydana gelmektedir (126). Bu durum defekt gerekenden daha geniş kontürde rekonstrükte edilebildiğinde bir problem oluşturmamaktadır. Özellikle estetik bölgelerde, en küçük bir hacim kaybı bile sonucu etkiler. Çok kullanılan bir başka yaklaşım ise kemik bloklarının çeşitli kemik yerine geçen malzemeler ve bariyer membranlar ile birlikte kullanılmasıdır. Her ikisinin de blok greftlerinin rezorpsiyonunu azalttıkları hatta tamamen ortadan kaldırdıkları bildirilmiştir (127-129). Prospektif, randomize bir klinik çalışmada membranların rezorpsiyonu önleyici etkileri bildirilmiştir (128). Yapılan çalışmalarda yerleştirilen blok greftin üzerinin partikül greftlerle kapatılmasının rezorpsiyon derecesini azalttığı görülmüştür (130, 131).

2.12. Alveoler Kret Augmentasyonunda Otojen Greftler

2.12.1. Otojen blok greftler

Kemik greftlemesi için çeşitli metodlar, malzemeler ve teknikler kullanılmaktadır. İntraoral veya ekstraoral bölgeden alınan otojen greftler altın standart olarak kabul edilmekle birlikte lokalize alveoler defektlerin tedavisinde zenogreft, alloplast ve allogreftleri tek başına veya otojen greftlerle kombine olarak kullanmak mümkündür. Rezorbe olabilen veya olamayan membranlar, titanyum mesh, dental implantlar ve fiksasyon vidaları alıcı bölgedeki otojen kemik greftin rezorpsiyonunu azaltmak için kullanılmaktadır (132).

Bazı araştırmacılar otojen blok greftlerin rezorbe olmayan bariyer membranlarla kombine olarak uygulanmasını savunurken, bazıları tek başına otojen blok greftin başarılı sonuçlar verdiğini savunmaktadır (133-136).

Antoun ve arkadaşlarının otojen blok greftin tek başına veya membranla kombine olarak kullanılmasını karşılaştırdığı bir çalışmada membranların blok greftlerin yüzeyinde oluşan rezorpsiyon miktarını azalttığını savunmuşlardır (128).

Horizontal kret augmentasyonunda otojen blok greftlerin inert olan ePTFE membranlarla birlikte kullanımı iyi klinik sonuçlar göstermiştir (134, 137, 138). Hidrofobik özellikte olan ePTFE membranların manipülasyonu ve fiksasyonu zor olmakla birlikte insizyon ve flep

dizaynı dikkat gerektirir. Ayrıca ePTFE membranların kullanımında yumuşak doku açılma riski daha yüksektir (139, 140).

Günümüzde 10 yılı aşkın süren klinik ve deneysel çalışmalar sonucunda ePTFE membranlara alternatif olarak geliştirilen biyoemilebilir membranlar, özellikle kollajen membranlar bu dezavantajları ortadan kaldırmıştır (131).

Kemik defektlerinde kullanılan inorganik sığır kaynaklı greftler rezorpsiyona karşı dirençli greftlerdir (131). Yapılan bir klinik çalışmada horizontal kemik augmentasyonunda otojen blok greftlerin ksenogreft ve kollajen membranla birlikte kullanımını başarılı klinik sonuçlar göstermiştir (131). Birçok çalışmada otojen blok greftin üzerinin inorganik sığır kaynaklı greftle ve kollajenle örtülmesinin iyileşme sırasındaki rezorpsiyonu azalttığı bildirilmiştir (127). Kollojen membranların pek çok avantajları olmasına rağmen membranın emilme süresi değişkendir ve birkaç hafta ile sınırlıdır (141).

Otojen blok greftlerin çift tabaka kollojen membranla örtülmesi membranın etkinliğini uzatarak rezorpsiyon oranını daha etkili bir şekilde minimize etmektedir (141).

Onley greftleme uygulamalarında rezorpsiyon miktarının az olması istendiği durumlarda intaramembranöz yol ile kemikleşen bölgelerden greft alınması tercih edilmektedir (142).

Mandibuler ramus ve simfiz bölgesinden elde edilen blok greftlerin birçok avantajı vardır. Bunlar:

- Partiküler greft kullanılarak YKR tekniği uygulandığında horizontal kemik hacmini 4.5 mm' ye kadar arttırmak mümkünken blok greftlerle bu rakam 7.5mm olarak bilinmektedir.
- Yerleştirilen blok greftin alıcı bölgeyle bütünleşmesi 3-4 ay içerisinde tamamlanırken, partiküler greftler 6-9 ayda bütünleşmektedir.
- Blok greftin kortikal yapısından dolayı optimal kemik yoğunluğu elde edilir.
- İyileşme sırasında blok greftte büzülme meydana gelmez ve şekli korunur (143).

Yapılan çalışmalarda otojen blok greftler ile vertikal kemik augmentasyonunda 4.7 mm' lik kemik kazancı sağlandığı rapor edilmiştir. Elde edilen başarılı sonuçlara rağmen vertikal

kemik augmentasyonu işleminde komplikasyon oranı yüksektir ve iyi bir klinik tecrübesi gerektirmektedir (144, 145).

2.13. Vertikal Kret Augmentasyonu

İmplantolojide vertikal kemik augmentasyonu kemik rejenerasyonunun ve cerrahi işlemin zorluğundan ve oluşabilecek komplikasyonlardan dolayı en büyük zorluklardan biridir. Vertikal kemik augmentasyonunda, greftin stabil kalmasına destek sağlayan kemik duvarlarının olmadığı yönde (apiko-koronal yön) kemik arttırımı amaçlanmaktadır. Rejenerasyonun ve anjiogenezisin meydana gelebilmesinin biyolojik açıdan zor bir işlem olmasının nedeni mevcut rezidüel kemiğin çok uzakta konumlanmasıdır. Vertikal kemik augmentasyonu için çeşitli tedaviler geliştirilmiştir. Bu teknikler: distraksiyon osteogenezisi, onley kemik greftleri ve vertikal YKR'dir (146).

Distraksiyon osteogenezis

Vertikal ve horizontal yönde kemik yetersizliği olan hastalarda distraksiyon osteogenezisi uygulanabilir. Distraksiyon osteogenezisi, aşamalı traksiyon tekniği ile birbirinden dereceli olarak ayrılan kemik segmentleri arasında meydana gelen yeni kemik formasyonuna ait biyolojik bir olaydır (146).

Distraksiyon osteogenezisindeki kemik iyileşmesi kırıklardan sonra meydana gelen kemik iyileşmesi ile aynıdır. Distraksiyon osteogenezisine bağlı kemik kazanımı, kemik rezorpsiyonu ve implant başarı oranıyla ilgili çalışma az sayıdadır. 28 hastayla yapılan bir çalışmada implantların yüklemesi sonrasındaki beş yıllık süreçte ortalama vertikal kemik kazanımının 6.5 mm, horizontal kemik kazanımının ise 2 mm'den daha az olduğu bildirilmiştir. 18 hastada ikinci bir grefteme prosedürüne ihtiyaç duyulmuştur. İmplantların sağ kalım oranı %90,4 olmakla birlikte 5 yıl boyunca krestal kemikte rezorpsiyona bağlı değişikliğe rastlanmamıştır. Rejenere olan kemiğin lingual/palatal inklinasyonu, mandibuler fraktür ve yetersiz kemik rejenerasyonu distraksiyon osteogenezise bağlı olarak gelişen komplikasyonlar olarak rapor edilmiştir (146).

Onley kemik greftleri

Onley kemik greftleri ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçları heterojen olduğu için, sonuçları karşılaştırmak doğru değildir. Çalışmalarda onley kemik greftmesi yapılan bölgelerdeki implantların sağkalım oranlarının %60-%100 arasında olduğu bildirilmiştir. İntraoral onley greftlerle ilgili ayrıntılı inceleme ve uzun süren takipli çalışmalar yetersiz sayıdadır. Donör bölgelerine göre değişen rezorpsiyon oranlarını inceleyen bir çalışmada, iliak onley greftin rezorpsiyon oranının %12-%60, kafatası onley greftin rezorpsiyon oranının %0-%12 olduğu bildirilmiştir (146, 147).

Vertikal yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu

Günümüzde dental implantlar için optimal kemik desteği sağlamak için YKR tekniğini kullanarak vertikal ve horizontal kemik augmentasyonu yapmak majör bir tedavi seçeneği haline gelmiştir. İnsanlar ve hayvanlar üzerinde yapılan histolojik çalışmalarda vertikal kemik augmentasyonu ile ilgili başarılı sonuçlar rapor edilmiştir (146). Vertikal YKR'nin komplikasyonları olarak bildirilen membranın açığa çıkması ve/veya enfeksiyon görülme oranları %12,5-%17 dir.

123 implantın yüklemesi sorasındaki vertikal YKR'nin uzun dönem başarı oranlarının takip edildiği retrospektif bir çalışmada, 3 çeşit tedavi yöntemi uygulanmıştır (rezorbe olmayan bariyer membranlarla otojen kan pıhtısı kombinasyonu, demineralize dondurulmuş kurutulmuş kemik allogrefti ve otojen kemik partikülleri) (148). Bu çalışmanın sonucunda 4 mm'den daha fazla vertikal yetersizliği olan kreterlerde vertikal kemik rejenerasyonunun ancak otojen kemik partikülleri ile sağlanabileceği bildirilmiştir. Vertikal YKR tekniğinde rezorbe olmayan, titanyumla güçlendirilmiş, genişletilmiş politetrafloroetilen membranlar (ePTFE) kullanılmıştır. Bu membranların en önemli dezavantajı yumuşak doku açılmalarına sebep olabilmeleridir (149) . Buna karşın diğer araştırmacılar rezorbe olmayan ePTFE membranların yumuşak dokulara olan etkisinin rezorbe olan membranlarla aynı olduğunu bildirmişlerdir (150). Vertikal YKR augmentasyonunda kullanılan rezorbe olabilen kollajen membranla kaplanmış titanyum osteosentez plakların eEPTF membranlarla karşılaştırıldığı randomize kontrollü bir çalışmada iki membran arasında komplikasyonlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Araştırmacılar yüklemekten 6 yıl sonra

bile implantın çevresindeki kemik seviyesinde bir değişim izlenmediğini ve iki membran arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir (146, 151).

2.14. Horizontal Kret Augmentasyonu: "Sausage" Tekniği:

Özellikle bıçak sırtı tarzı defektleri YKR prensibi ile tedavi etmek zordur. Horizontal yönde 4 mm ve daha az genişliğe sahip kretlerin tedavisinde "sausage" tekniğini kullanarak augmentasyon yapmak mümkündür. Bu tekniğin en önemli özelliği YKR prensibiyle yerleştirilen partikül greftin stabil kalmasıdır. "Sausage" tekniğinde 1:1 oranında otojen partikül greft ve ksenogreftin kombine edilerek alıcı bölgeye yerleştirilmesinden sonra özel teknikle rezorbe olabilen kollajen membranı partikül greftin üzerini gergin bir şekilde örtecek tarzda kretin lingual/palatinalinden ve vestibülünden titanyum pinleri ile sabitlenmesiyle ve grefti tamamen hareketsiz hale getirmesiyle karakterize yeni ve güvenilir bir yöntemdir. Tekniği savunan araştırmacı yaptığı çalışmalarının sonucunda horizontal kret augmentasyonunda membranın rezorpsiyon süresinin önemli olmadığını bildirmiştir. Daha iyi kemik matürasyonu için membranın transvaskülarizasyonu önemli faktör olduğu için doğal kollajen membranın kullanılması daha avantajlıdır. Zeneogreftle otojen partikül greftin kombine olarak kullanılmasıyla tek başına biomateryal kullanımına göre yeni kemik kazanımı daha fazla olmaktadır (146).

2.15. Shell Tekniği

Shell tekniği sert doku augmentasyonu için tarif edilen bir yöntemdir. Shell tekniğinin en önemli özelliği ince bir blok greftin ve kortikal ve kansellöz yapı içeren partikül kemiğin kombine olarak kullanılmasıdır. İnce kortikal blok greft küçük partiküllü kemik greftlerin stabilizasyonu için doğal bir biyolojik membran görevi görür. İnce bir kemik greft alveoler krete form ve hacim vererek kret şeklini oluşturur. İnce blok greft atrofik alveoler kret ve greft arasında boşluk kalacak şekilde vidalar yardımıyla sabitlenir. Daha sonra ince blok greft ile alıcı bölge arasındaki boşluk yüksek revaskülarizasyon ve rejenerasyon özelliği bulunan mandibular kanselloz kemik parçacıkları ile doldurulur. Bölgeye fibroblast göçünü engellemek için oluşturulan boşluğun kemik parçacıkları ile iyi doldurulması önemlidir. Kret rekonstrüksiyonu tamamlandığında, augmente edilen bölgenin iç kısmı kalın kansellöz kemikten dış kısmı da ince kortikal kemikten oluşarak iliak grefte benzerlik göstermektedir. Bu tekniğin uygulaması iliak greft gibi yüksek rejeneratif kapasiteye ve mandibula greftine

benzer osseointegrasyon potansiyeline sahiptir. Bu greftin 4 ay sonraki rejenerasyonu iliak kemik greftine benzerdir. 4 ay sonra kansellöz partikül kemikle doldurulan alan vaskülarizasyonu iyi ve kırmızı renge sahipken, dış kortikal tabaka hala beyaz renkte olsa bile partikül greftin şeklini korur ve stabilite sağlar. Yapılan histolojik çalışmada, augmentasyondan 4 ay sonra augmente edilen bölgeden alınan biyopsinin incelenmesi sonucunda greftin rejenerasyonunun iyi olduğu ve kırmızı renkte olduğu görülmüştür. Otojen kemiğin osteokondüksiyon özelliği sayesinde greftin etrafında yüksek oranda yeni rejenere olmuş kemik ve canlı osteosit hücreleri izlenmiştir (152).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Retrospektif olarak planlanan bu çalışmaya 2016-2018 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na diş eksikliği tedavisi için başvurmuş atrofik alveoler kretlere sahip olan ve alveoler kretleri Shell tekniğiyle augmente edilen hastalardan aşağıda belirtilen kriterlere uyan 17 hasta dahil edilmiş ve bu hastaların CBCT görüntülerinden elde edilen radyografik veriler taranmıştır. Çalışmaya Gazi Üniversitesi İlaç Dışı Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 21071282-050.99 sayılı izni alınarak başlanmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Yapılacak olan operasyona engel teşkil eden herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmayan,
- Kemik gelişimini tamamlamış ve 18 yaşından büyük olan,
- Yapılacak olan implant üstü protez için alveoler kemik augmentasyonu ihtiyacı olan,
- Vertikal ve/veya horizontal defektli kretlerin shell tekniğiyle augmente edildiği,
- Alveoler kemik augmentasyonu uygulamasına engel olabilecek alveoler kemik patolojisine sahip olmayan,
- Total veya parsiyel dişsizliği olan,
- Her 3 döneme (operasyon öncesi, operasyondan hemen sonrası ve operasyon sonrası 4. ayda) ait radyografik CBCT görüntüleri eksiksiz bulunan ve tüm CBCT görüntüleri aynı merkezde çekilmiş olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

- İnfeksiyöz ve metabolik hastalık gibi yara iyileşmesini olumsuz yönde etkileyebilecek herhangi bir sistemik hastalığı olan,
- Kontrol altında olmayan diabeti olan,
- Kanama bozuklukları olan,
- Herhangi bir malign hastalığı olan,
- Baş ve boyun radyoterapisi görmüş,
- Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı hasta kayıt sisteminde bilgileri eksik olan,

- CBCT görüntüleri eksik olan veya her üç görüntünün görüntüsü birbirinden farklı merkezlerde çekilmiş hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

3.1. Cerrahi Protokol (Shell tekniği)

Augmentasyon işleminden önce hastalardan CBCT alınarak planlama yapılmıştır. Uygulanan tüm cerrahi işlemler steril cerrahi koşullar altında gerçekleştirilmiştir. Hastalara operasyondan 1 saat önce 1 gr amoksisilin+klavulanik asit tablet (allerjik hastalarda 600 mg klindamisin tablet) oral olarak; operasyon sonrasında gelişecek olan ağrı ve ödemi minimize etmek için operasyondan hemen önce 8 mg/2 ml deksametazon ve 20 mg tenoksikam intravenöz olarak uygulanmıştır.

Vestibülden ve lingual/palatinalden lokal infiltrasyon anestezipleri (%4 artikain hidroklorür ve 1:100000 epinefrin) hem greftin alınacağı ramus mandibula bölgesine hem de greftin yerleştirileceği defekt bölgesine uygulanmıştır. Rejyonel anestezinin tercih edilmeme sebebi ameliyat sırasında hastanın verdiği tepkilerin mandibular kanala yakınlık hususunda bilgi vermesidir. Kesi yapılırken lingual sinire ya da inferior alveoler sinire zarar vermemek için yükselen ramusun ön kenarı palpe edilmiştir. Ramus bölgesine ulaşmak için yapılan kesi hattı sagittal split osteotomisi yapılacağı zaman yapılan insizyon hattı ile aynı şekilde yapılmıştır. İnsizyon için 15c numaralı bistüri ucu kullanılmıştır. Kesi eksternal oblik sırtın medialinde bukkal bölgeden başlamış ve öne doğru ilerleyerek birinci molar dişin distaline kadar uzatılmıştır. Bukkal arter yaralanmasından ya da bukkal yağ dokusunun açığa çıkmasından kaçınmak için insizyon yükselen ramus üzerinde oklüzal düzlemden daha yukarıya uzatılmamıştır. Tam kalınlık mukoperiosteal flep kaldırılarak donör sahaya ulaşılmıştır.

Osteotomi işlemi için özel Frios® MicroSaw (Dentsply Sirona) seti kullanılmıştır. Osteotomiye oklüzal düzlem seviyesinde veya ramusun yeterince kalın olduğu bir noktada başlanmıştır (115). Osteotomi anterior ve posterior da mandibula eksternal oblik sırtta perpendiküler ve birbirine paralel korono-apikal yönde kesiler (maksimum 3,2 mm derinliğinde elmas frezle) ve apikal bölgede bu iki kesiyi birleştiren horizontal kesilerle (2,5 mm derinlikte) yapılmıştır (Resim 3.1) (152). Osteotomiyi kolaylaştırmak için greftin ön ve arka sınırını belirleyen iki paralel kesiyi oklüzal bölgede birleştiren hat Frios® MicroSaw drille 3-4 mm derinlikte küçük perforasyonlar yapılarak belirlenmiştir (Resim 3.2). Sınırları

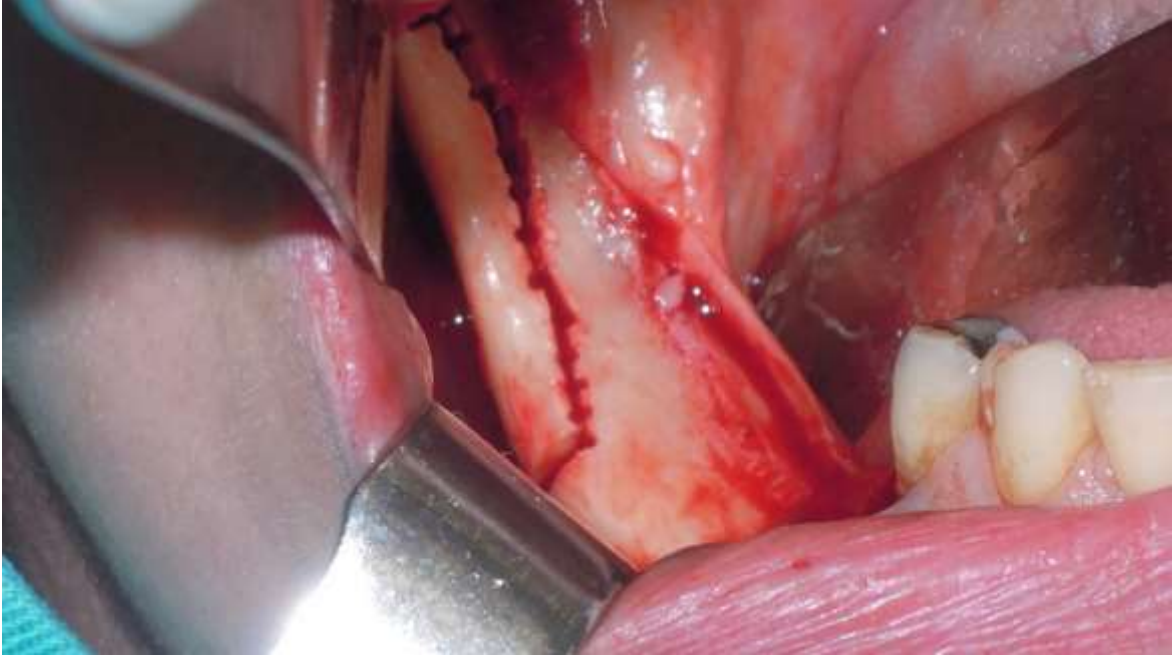
belirlenen kemik grefti *chisel* tip osteotom yardımıyla hareketlendirilerek ayrılmıştır. Donör bölgeden kemik alındıktan sonra kalan sivri kenarlar ve çıkıntılar düzeltilmiştir. Donör sahada oluşan kemik boşluğu serum fizyolojik ile iyice irrigé edilmiş ve hemostatik ajan (Hemospon, Technew®, Brazilya) ile doldurulup 3/0 ipek sütünla (Doğsan®, Trabzon, Türkiye) devamlı sütün olacak şekilde yara ağızları primer olarak kapatılmıştır. Elde edilen kortikokansellöz kemik greftin kansellöz kısmı kemik kazıyıcıyla kazınıp otojen greft olarak toplanmıştır. Kansellöz kemikten ayrılan kortikal greft materyali ince diskler yardımıyla 1 mm kalınlığa sahip olacak şekilde ince 2 tabakaya ayrılmıştır (Resim3.4, Resim 3.5). Greft defekt bölgesine uyumlu olacak şekilde şekillendirilmiştir.

Alıcı bölgede insizyonu takiben tam kalınlık flep kaldırılmıştır. Alıcı bölgede flebin kaldırılma işlemi donör sahadan greft elde edilmeden önce gerçekleştirilmiştir. Kemik açığa çıkarıldıktan sonra kalın kortikal alanlarda dekortikasyon yapılmıştır. Dekortikasyonun amacı defekt bölgesinde kanlanmayı arttırmak ve yerleştirilen greftin revaskülarizasyonunu kolaylaştırmaktır. Ağız dışında 2 ince tabakaya bölünen kortikal kemik plakaları, elde edilmek istenen yeni kemik konturuna uyacak şekilde adapte edilmiş ve ilgili defektin vestibül ve/veya lingual/palatinal bölgelerine özel Micro Screw (Stoma®, Almanya) mini vidalarla sabitlenmiştir. Kullanılan vidaların çapı (1 mm ve 1,2 mm) ve uzunluğu (6 mm, 8 mm ve 10 mm) vakaya göre değişiklik göstermiştir. Duvarlar oluşturulurken ilk başta vestibül taraftaki duvar alveoler krete en az iki vidayla sabitlenmiştir. Lingual /palatinal duvar en az iki vidayla yeni oluşturulan vestibül kortikal kemiğe sabitlenmiştir (Resim 3.6). Daha sonra duvarların arasında kalan boşluk, kemik öğütücü aletle partikül haline getirilen veya kemik kazıyıcılarla toplanan kortiko-kansellöz otojen greft partikülleri ile mümkün olduğunca kondanse edilerek doldurulmuştur (Resim 3.7). Yumuşak dokunun gerilimsiz olarak kapanmasını sağlamak için, flebin tabanında diseksiyon makası ve bir periost elevatörü kullanılarak ve mümkün olduğunca künt diseksiyon yapılarak flebin esnemesi sağlanmış ve daha gevşek ve elastik hale getirilmiştir. Yara ağızları hermetik bir şekilde monofilament sütün materyalleri kullanılarak horizontal matriks sütünlarla (5/0 Monoplene, Orhan Boz®, Ankara, Türkiye) kapatılıp basit sütünlarla desteklenmiştir (Resim 3.8).

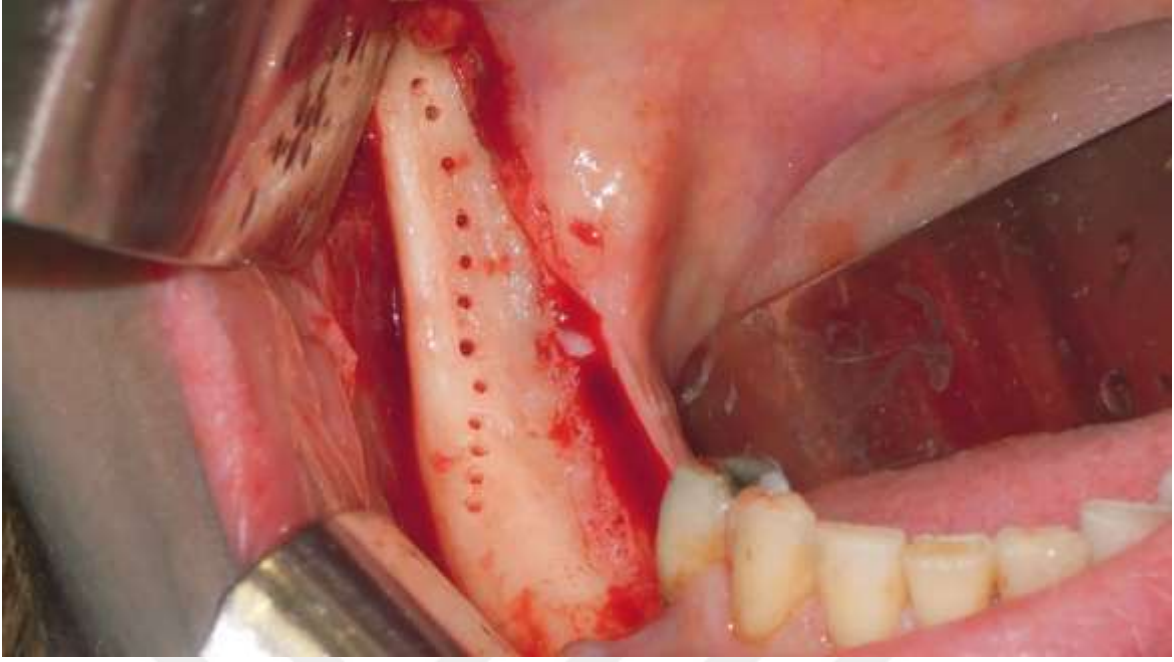
Operasyondan sonra hastalara ılık ve yumuşak diyet, ilk iki gün soğuk ve takibinde sıcak kompres uygulaması, iyi oral hijyen uygulaması, iki hafta boyunca ılık tuzlu suyla gargara tavsiye edilmiştir. Bütün hastalara günde 2 kere 550 mg naproksen grubu nonsteroid antienflamatuar ilaç ve 1 gr amoksisilin+klavulanik asit (allerjisi olan hastalara 600 mg

klindamisin) reçete edilmiştir. Operayondan hemen sonra hastalardan CBCT çekilmiştir. CBCT çekilmesinin amacı operasyondan sonra defekt bölgesinde ne kadar kemik elde edildiğini ölçmek olmuştur. Hastalar 2 hafta boyunca gün aşırı kontrol edilmiştir.

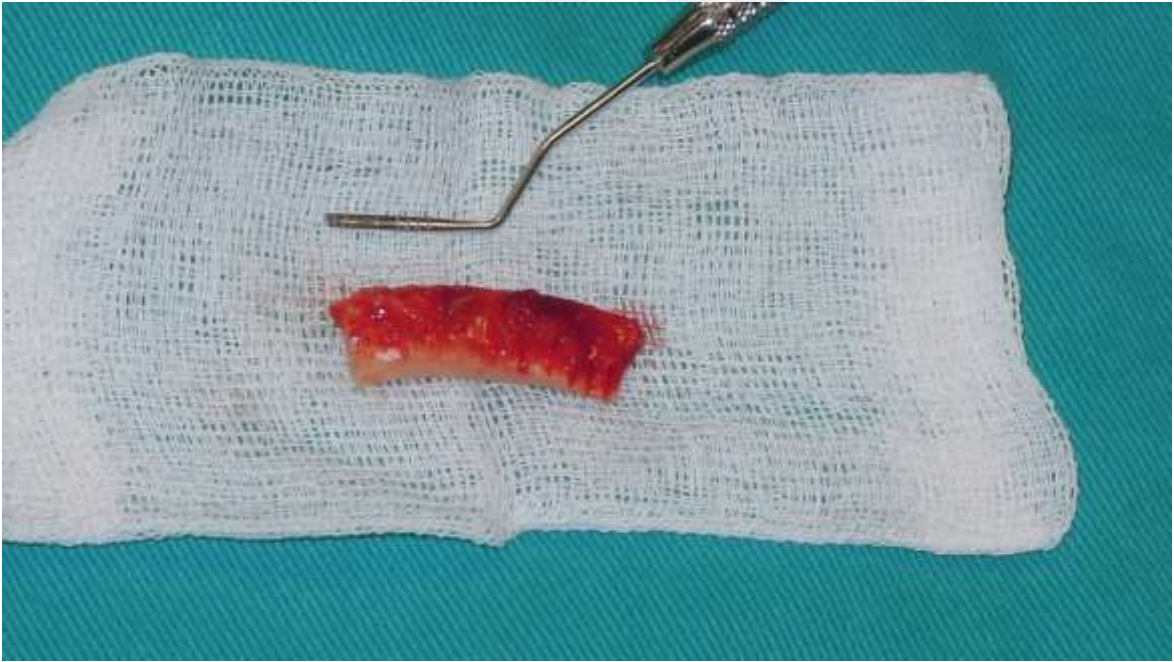
İmplant operasyonu augmentasyon işleminden 4 ay sonra yapılmıştır. İmplant operasyonundan hemen önce kemikte meydana gelen rezorpsiyon miktarını ölçmek ve implant operasyonu için planlama yapmak amacıyla CBCT çekilmiştir.



Resim 3.1. Osteotominin anterior ve posteriorda mandibula eksternal oblik sırtta perpendiküler ve birbirine paralel korono-apikal yönde kesilerle yapılması



Resim 3.2. Greftin ön ve arka sınırını belirleyen iki paralel kesiyi okluzal bölgede birleştiren hattın 3-4 mm derinlikte küçük perforasyonlar yapılarak belirlenmesi



Resim 3.3. Verici Bölgeden elde edilen greftin görüntüsü



Resim 3.4. Elde edilen greftin iki ince tabakaya bölünmüş hali



Resim 3.5. İki ince kortikal tabaka ile duvarların oluşturulması



Resim 3.6. Duvarların arasında kalan boşluğun otojen greft partikülleri ile doldurulması



Resim 3.7. Bölgenin primer olarak kapatılması

3.2. Radyografik ölçümler

CBCT görüntülerinin Dicom formatında ITK- SNAP (Penn Image Computing and Science Laboratory) programına transfer edilerek ölçüm yapılması istenen alanın aksiyal, koronal ve sagittal düzlemde işaretlenmesiyle seçili alanın hacmi ölçülmüştür (Resim 3.9, Resim 3.10,

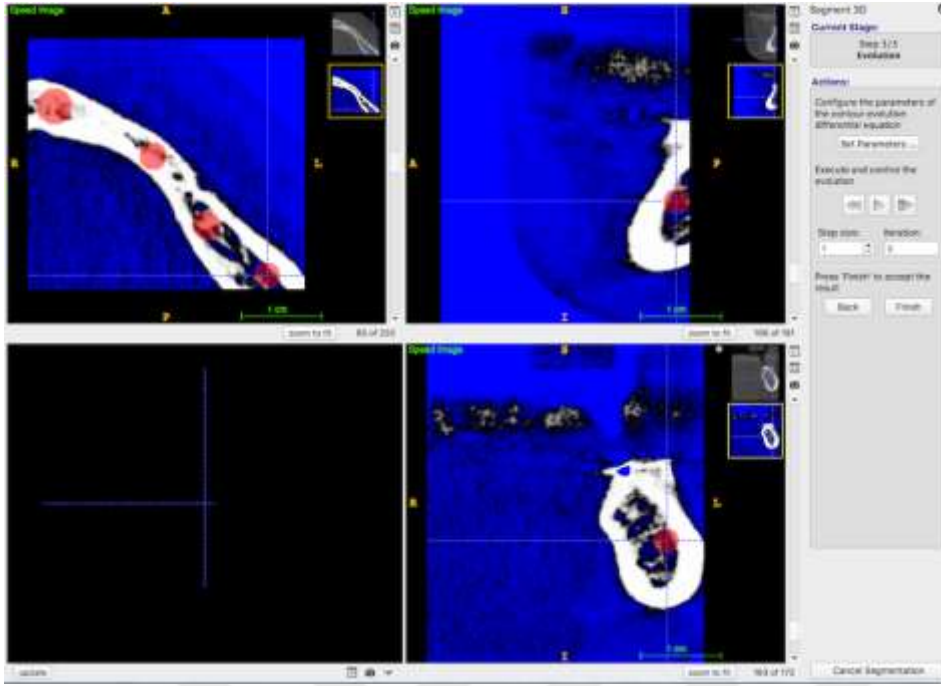
Resim 3.11) (153) . Bu programda yarı-otomatik ölçüm yöntemi kullanılmış olup ITK-SNAP programı seçilen bölgenin hacim ölçümünü mm^3 cinsinden otomatik olarak vermiştir (Resim 3.12).

Segmentin alt ve üst sınırını belirlemek için mandibulanın alt kenarı, anterior nasal spina, maksillar sinüs tabanı ve alveoler kret tepesi referans alınmıştır. Segmentin ön ve arka sınırlarını belirlemek için dişsiz boşluğa komşu olan dişler referans alınmıştır. Tam veya parsiyel dişsiz hastalarda segmentin anterior ve posterior sınırını belirlemek için en distaldeki ve en mezialdeki vidadan referans alınmıştır.

Preoperatif radyografide vida olmadığı için postoperatif radyografideki son vida referans alınarak aksiyel kesitte orta hattın en distaldeki vidaya kadar olan mesafe ölçülmüştür (Resim 3.13). Preoperatif radyografide segmentin arka sınırını belirlemek için bu ölçülen mesafe referans alınmıştır (Resim 3.14). Preoperatif radyografide segmentin ön sınırını belirlemek için dişli hastalarda boşluğa komşu diş, dişsiz hastalarda orta hat referans alınmıştır.



Resim 3.8. Aksiyal, sagittal ve koronal kesitlerde ölçmek istenilen segmentin sınırlarının belirlenmesi



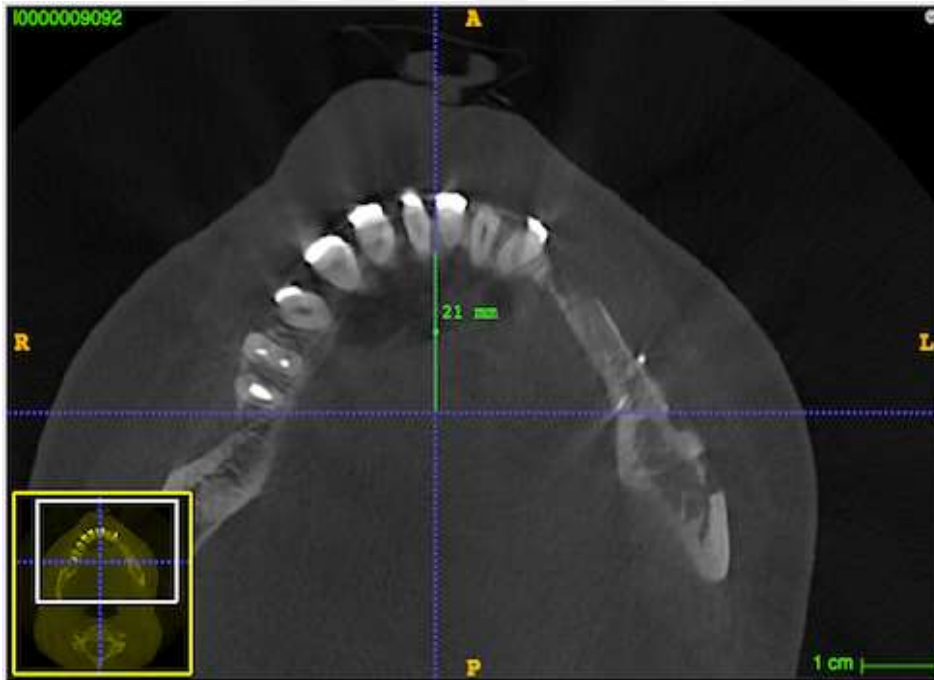
Resim 3.9. Sınırları belirlenen segmentin yarı otomatik ölçümü için farklı noktalardan işaretlenmesi



Resim 3.10. Segmentin üç boyutlu görüntüsü

Label Name	Voxel Count	Volume (mm ³)	Intensity Mean \pm SD (1000006345)
0 Clear Label	255696604	2.046e+06	-652.9188 \pm 964.4459
2 Label 2	303396	2427	2048.7461 \pm 779.5377

Resim 3.11. Segmentin mm³ cinsinden hacim değeri



Resim 3.12. Postoperatif radyografideki aksiyal kesit üzerinde orta hat ve en distaldeki vida arasındaki mesafenin ölçülmesi



Resim 3.13. Postoperatif radyografideki aksiyal kesit üzerinde elde edilen mesafe değerinin preoperatif aksiyel kesitte uyarlanması

3.3. İstatistiksel analiz

Bu çalışmada elde edilen veriler SPSS 21 paket programı aracılığı ile analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin Shapiro-Wilk normallik testi sonucunda normal dağıldıkları gözlenmiştir. Ölçüm zamanları arasındaki değişim tekrarlanan ölçümlerde varyans (Repeated Measures) analizi (ANOVA) ile test edilmiştir.

Normal dağılmayan verilerde iki gruplu karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, üç ve daha fazla gruplu karşılaştırmalarda ise Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiye Korelasyon analizi ile bakılmıştır.

Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kullanılmış olup, $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir.



4. BULGULAR

Çalışma grubu; 7 (%41,2)'si erkek, 10 (%58,8)'u kadın olmak üzere toplam 17 hastadan oluşmaktadır (Çizelge 4.1).

Çalışmaya dahil edilen hastaların sigara kullanım bilgileri de değerlendirilmiştir. Toplam 2 (%11,2) hasta (3 bölge) sigara kullanırken, 15 (%88,2) hasta sigara kullanmamaktadır (Çizelge 4.2).

Çalışmaya dahil edilen bölgeler; 1 (%4,2)'i anterior, 23 (%95,8)'ü posterior olmak üzere toplam 24 bölgeden oluşmaktadır (Çizelge 4.3). Bölgelerin 6 (%25)'sı üst çenede, 18 (%75)'i alt çenede konumlanmaktadır (Çizelge 4.4).

Alveoler kret defektlerinin 4 (%16,6)'ü horizontal, 8 (%33,3)'i vertikal, 12 (%50,1)'si kombine iken (Çizelge 4.5), defektlerin 10 (%41,7)'u kontür içi defekt, 14 (% 58,3)'ü kontür dışı defektir (Çizelge 4.6). Terheyden sınıflamasına göre defektlerin 4 (%16,8)'ü 2/4, 10 (%41,6)'u 3/4, 10 (%41,6) 'u 4/4 tipi defektir (Çizelge 4.7).

Çalışmaya dahil edilen hastaların postoperatif parestezi durumları da değerlendirilmiştir. Toplam 7 hastada parestezi gelişmiştir. Parestezi durumu ortalama 109,6 (maksimum 270, minimum 7) gün sürmüştür (Çizelge 4.8). Çalışma grubunda yer alan hastaların yaş ortalaması 52,2 (minimum 26, maksimum 67)'dir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.1. Hastaların cinsiyet dağılımları

		n	%
Cinsiyet	Erkek	7	41,2
	Kadın	10	58,8
	Total	17	100,0

Çizelge 4.2. Hastaların sigara kullanımı

		n	%
Sigara	Evet	2	11,8
	Hayır	15	88,2
	Total	17	100,0

Çizelge 4.3. Defektlerin konumlandığı bölge

		n	%
Bölge	Anterior	1	4,2
	Posterior	23	95,8
	Total	24	100,0

Çizelge 4.4. Defektlerin lokalizasyonu

		n	%
Lokalizasyon	Maksilla	6	25,0
	Mandibula	18	75,0
	Total	24	100,0

Çizelge 4.5. Defektlerin yönü

		n	%
Defektin Yönü	Kombine	12	50,1
	Vertikal	8	33,3
	Horizontal	4	16,6
	Total	24	100,0

Çizelge 4.6. Kretin kontürüne göre defektlerin sınıflaması

		n	%
Cologna Sınıflaması (Kretin Köntürüne göre)	Kontür İçi	10	41,7
	Kontür Dışı	14	58,3
	Total	24	100,0

Çizelge 4.7. Terheyden sınıflamasına göre defektlerin tipi

		n	%
Terheyden Sınıflaması	2/4	4	16,8
	3/4	10	41,6
	4/4	10	41,6
	Total	24	100,0

Çizelge 4.8. Hastaların yaş ve parestezi bilgileri

	n	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss*
Yaş	17	52,2	56,0	26,0	67,0	11,2
Parestezi	7	109,6	30,0	7,0	270,0	119,9

*Standart sapma

Hastalardan operasyondan önce (H_0), operasyondan hemen sonra (H_1) ve 4. ayda (H_2) alınan CBCT görüntüleri üzerinde yapılmış olan kemik hacmi ölçümlerindeki farklılığa ilişkin ANOVA Testinin sonucu Çizelge 4.9’te gösterilmiştir

Çizelge 4.9. Farklı zamanda alınan CBCT görüntülerinde yapılan kemikteki hacimsel ölçümler arasındaki farklılığa ilişkin ANOVA Testi

	n	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss*	F**	p
H_0	24	3551,6	2978,5	340,0	7712,0	2313,9	102,6	0,000
H_1	24	6999,3	6828,5	1161,0	11180,0	2884,9		
H_2	24	6533,2	6476,0	1110,0	10811,0	2809,0		

*Standart sapma

** F istatistiği

Kemik hacmi ölçümleri değerlendirildiğinde operasyondan sonra (H_1) elde edilen tüm yeni kemik hacimlerinde 4. ayda (H_2) azalma olduğu gözlenmiştir. H_1 değerleri ile H_2 değerleri arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

H_0 değerleri ile H_1 değerleri arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür. H_1 değerlerinin anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

H_0 değerleri ile H_2 değerleri arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür. H_2 değerlerinin anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Çizelge 4.10

Çizelge 4.10. Kemik hacmi ölçümlerinin zamanlar arası karşılaştırması için Scheffe analizi

		Ortalama Fark (I-J)	p	Fark İçin %95 Güven Aralığı	
				Alt Sınır	Üst Sınır
H_0	H_1	-3447,625*	,000	-4145,916	-2749,334
H_0	H_2	-2981,542*	,000	-3591,597	-2371,486
H_1	H_2	466,083*	,000	352,968	579,199

Operasyondan sonra elde edilen greft hacmi (H_{1K}), 4.ayda rezorbe olan greft hacmi (H_{4R}) ve 4. ayda rezidüel greft hacminin (H_{4G}) ANOVA testi sonucu Çizelge 4.11’de gösterilmiştir. Ölçüm zamanları arasında ölçülen değerler açısından anlamlı farklılık görülmüştür ($F=104,1$; $p<0,05$).

Çizelge 4.11. Greftteki hacimsel ölçümler arasındaki farklılığa ilişkin ANOVA Testi

	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss*	F**	p
H_{1K}	24	3447,6	3338,5	371,0	7417,0	1653,7	104,1	0,000
H_{4R}	24	461,9	497,0	19,0	870,0	266,3		
H_{4G}	24	2984,0	2863,0	320,0	6547,0	1445,0		

*Standart sapma

**F istatistiği

Greft hacmi ölçümleri değerlendirildiğinde operasyondan sonra elde edilen greft hacmi (H_{1K}) değerleri ile 4.ayda rezorbe olan greft hacmi (H_{4R}) değerleri arasında anlamlı farklılık görülmüştür ($p < 0,05$). H_{1K} değerlerinin anlamlı derecede yüksek olduğu gözlenmiştir. (Çizelge 4.12)

Çizelge 4.12. H_{1K} , H_{4R} , H_{4G} değerleri bakımından Scheffe testi

		Ortalama Fark (I-J)	p	Fark İçin % 95 Güven Aralığı	
				Alt Sınır	Üst Sınır
H_{1K}	H_{4R}	2985,708*	,000	2376,554	3594,863
H_{1K}	H_{4G}	463,583*	,000	350,407	576,760
H_{4R}	H_{4G}	-2522,125*	,000	-3052,302	-1991,948

Greft hacmi ölçümlerinin yüzde değerlerinin analizi sonucu 4. aydaki greft hacmi (H_{4G}) değerinin operasyondan sonraki greft hacmi (H_{1K}) değerine göre yüzdesi ortalama %86,77 (en düşük %76,94 ve en yüksek %99,08) olduğu görülmüştür. 4. aydaki rezorbe olan greft hacmi (H_{4R}) değerinin operasyondan sonraki greft hacmi (H_{1K}) değerine göre yüzdesinin ortalama %13,15 (en düşük %0,92 ve en yüksek %23,06) olduğu görülmüştür. (Çizelge 4.13)

Çizelge 4.13. Greft hacimlerinin yüzde değerleri

	n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss
H_{1K}	24	3447,6	3338,5	371,0	7417,0	1653,7
H_{4R}	24	461,9	497,0	19,0	870,0	266,3
H_{4G}	24	2984,0	2863,0	320,0	6547,0	1445,0
(H_{4R}/H_{1K})%	24	13,15	13,75	,92	23,06	5,26
(H_{4G}/H_{1K})%	24	86,77	86,25	76,94	99,08	5,45

Cinsiyet, yaş ve greftin rezorpsiyon değerleri (H_{4R}) incelendiğinde, cinsiyetin ve yaşın H_{4R} 'ye olan etkisinin anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). (Çizelge 4.14 ve 4.15)

Çizelge 4.14. Cinsiyetin H_{4R} 'ye olan etkisi bakımından Mann-Whitney U testi

		Cinsiyet						Mann-Whitney U testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss*	Sıra Ort**.	U***	p
H_{4R}	Erkek	10	547,3	572,5	189,0	868,0	217,5	14,9	46	0,161
	Kadın	14	400,9	400,5	19,0	870,0	288,2	10,8		
	Total	24	461,9	497,0	19,0	870,0	266,3			

*Standar sapma

**Sıra ortalaması

*** Mann-Whitney U Test'nin hesaplanan istatistik değeri

Çizelge 4.15. Yaşın H_{4R} 'ye olan etkisi bakımından korelasyon analizi

	r^*	p
Yaş- H_{4R}	0,012	0,955

*Korelasyon katsayısı

Kontür içi ve kontür dışı defektlerde H_{4R} değerleri açısından yapılan Mann-Whitney U testi sonucu anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). (Çizelge 4.16)

Çizelge 4.16. Kontür içi ve kontür dışı defektlerin H_{4R} 'ye etkisi bakımından Mann-Whitney U testi

		Cologna sınıflaması (Kretin kontürüne göre)						Mann-Whitney U testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss*	Sıra Ort**.	U***	p
H_{4R}	İç	10	353,0 mm ³	368,0 mm ³	19,0 mm ³	870,0 mm ³	281,4	9,7	42	0,101
	Dış	14	539,7 mm ³	572,5 mm ³	111,0 mm ³	868,0 mm ³	234,5	14,5		
	Total	24	461,9 mm ³	497,0 mm ³	19,0 mm ³	870,0 mm ³	266,3			

*Standar sapma

**Sıra ortalaması

***Mann-Whitney U Test'nin hesaplanan istatistik değeri

Üst çene ve alt çenenin H_{4R} ile olan ilişkisi yapılan Mann-Whitney U testi sonucu anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). (Çizelge 4.17)

Çizelge 4.17. Üst çene ve alt çenenin H_{4R} ile olan ilişkisi bakımından Mann-Whitney U testi

		Çene						Mann-Whitney U testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss*	Sıra Ort.**	U***	p
H _{4R}	Maksilla	6	522,7 mm ³	549,0 mm ³	51,0 mm ³	868,0 mm ³	268,7	14,3	43	0,463
	Mandibula	18	441,7 mm ³	434,0 mm ³	19,0 mm ³	870,0 mm ³	270,1	11,9		
	Total	24	461,9 mm ³	497,0 mm ³	19,0 mm ³	870,0 mm ³	266,3			

*Standar sapma

**Sıra ortalaması

***U: Mann-Whitney U Test'nin hesaplanan istatistik değeri

Defekt tiplerinin greftin rezorpsiyon (H_{4R}) değerleri açısından yapılan Kruskal-Wallis H testi sonucu anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0,05). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte Kombine defektlerde ortalama H_{4R} değerlerin daha yüksek olduğu görülmüştür (p>0,05). (Çizelge 4.18)

Çizelge 4.18. Defekt tipinin H_{4R}'ye olan etkisi bakımından Kruskal-Wallis H testi

		Defektin Tipi (Yönü)						Kruskal-Wallis H testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss*	Sıra Ort.**	H***	p
H _{4R}	Kombine	12	471,4	572,5	19,0	868,0	316,5	13,1	0,177	0,915
	Horizontal	4	461,0	377,0	220,0	870,0	287,9	12,3		
	Vertikal	8	448,1	451,5	111,0	764,0	199,0	11,8		
	Total	24	461,9	497,0	19,0	870,0	266,3			

*Standar sapma

**Sıra ortalaması

***H: Kruskal Wallis H Test'nin hesaplanan istatistik değeri

Terheyden sınıflamasındaki defektlerin H_{4R} değerleri açısından Kruskal-Wallis H testi sonucu anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0,05). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte 4/4 tipi defektlerde greftin rezorpsiyon (H_{4R}) oranının daha yüksek olduğu görülmüştür. (Çizelge 4.19)

Çizelge 4.19. Terheyden sınıflamasındaki defektlerin H_{4R}'ye olan etkisi bakımından Kruskal-Wallis H testi

		Terheyden Sınıflaması						Kruskal-Wallis H testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss*	Sıra Ort.**	H***	p
H _{4R}	2/4	4	418,8 mm ³	377,0 mm ³	51,0 mm ³	870,0 mm ³	342,3	11,5	1,305	0,521
	3/4	9	395,8 mm ³	291,0 mm ³	30,0 mm ³	804,0 mm ³	290,5	10,8		
	4/4	11	531,7 mm ³	561,0 mm ³	19,0 mm ³	868,0 mm ³	224,4	14,3		
	Total	24	461,9 mm ³	497,0 mm ³	19,0 mm ³	870,0 mm ³	266,3			

*Standar sapma

**Sıra ortalaması

***H: Kruskal Wallis H Test'nin hesaplanan istatistik değeri

Cologna sınıflamasındaki defektlerin H_{4R} değerleri açısından Mann-Whitney U testi sonucu anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte kontür dışı defektlerde greftin rezorpsiyon (H_{4R}) oranının daha yüksek olduğu görülmüştür. (Çizelge 4.20)

Çizelge 4.20. Cologna sınıflamasındaki defektlerin H_{4R} 'ye olan etkisi bakımından Mann-Whitney U testi

		Cologna sınıflaması						Mann-Whitney U testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	SS*	Sıra Ort. **	U***	p
H_{4R}	İç	10	353,0	368,0	19,0	870,0	281,4	9,70	42	0,108
	Dış	14	539,7	572,5	111,0	868,0	234,5	14,50		
	Total	24	461,9	497,0	19,0	870,0	266,3			

*Standar sapma

**Sıra ortalaması

***U: Mann-Whitney U Test'nin hesaplanan istatistik değeri

Sigara kullananların sayısı 2 (3 bölge) olduğu için sigaranın H_{4R} 'ye olan etkisi analiz edilememiştir.



5. TARTIŞMA

Günümüzde diş hekimliğinde implant alanındaki gelişmelerle birlikte zor vakalarda bile sabit protez kullanımı oldukça kolaylaştırılmıştır. Bununla birlikte, optimal estetiğe ulaşmak için alveoler kretin yüksekliğinin ve genişliğinin yeterli ve kemik kalitesinin iyi olması gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır (154). Bu faktörlerin herhangi birisinin eksikliği ideal dental implant tedavisinin başarı oranını olumsuz yönde etkileyecektir. Dolayısıyla, öngörülebilir estetik ve fonksiyonel sonuçlar elde etmek için tedavi protokolünün dikkatle planlanması gereklidir (155).

Alveoler kret artırım işlemleri ile kemik içi implantın ideal boyut ve açıyla yerleştirilebilmesi için alveoler kemiğin anatomik formunu ve arklar arası ilişkiyi uygun hale getirilebilmektedir (156). Aşırı rezorbe olmuş alveoler kretlerin rehabilite edilmesi zor olmasına rağmen günümüzde, çeşitli preprotetik augmentasyon işlemleri mevcuttur (156-160). Bu işlemlerde otojen kemik greftleri (blok veya partikül), yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu, allogreft ve ksenogreftler kullanılmaktadır (156-160).

Otojen kemik grefti osteoindüktif, osteokondüktif ve osteojenik özellikleriyle yeni kemik oluşturabilme ve kemiği rejenere edebilme yeteneğiyle büyük horizontal ve vertikal defektlerin tedavisi için altın standart olarak kabul edilmektedir (161, 162). Revaskülarizasyon kemik greftinin başarısını etkileyen önemli bir anahtar faktördür. Revaskülarizasyon süreci alıcı bölgedeki vasküler yapıya bağlı olup cerrahi işlem sırasında kollateral kan desteğinin korunması için dikkatli olunmalıdır (163-166). Revaskülarizasyon ve remodeling özelliklerine sahip olan otojen greftlerin implant destekli protezlerde oklüzal kuvvetlere destek sağlamak için ideal koşullar yarattığı daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir (136, 167, 168). Bu çalışmada dahil edilen tüm hastalarda otojen kemik grefti ile alveoler kret augmentasyonu işlemleri gerçekleştirilmiş olup hiçbir hastada otojen greft dışında bir greft veya membran uygulaması yapılmamıştır.

Otojen greft materyalini ekstraoral ve intraoral bölgelerden elde etmek mümkündür. Ekstraoral olarak kafatası kemiği, kalça kemiği ve tibiadan otojen kemiği elde edilmekteyken, intraoral olarak mandibula ramus bölgesi, maksilla, zigoma ve retromolar alanlar otojen greft elde etmek için tercih edilmektedirler (167). Yapılan bazı çalışmalar intraoral greft materyallerinin ekstraoral greft materyallerine göre operasyonun klinik

ortamında yapılabilmesi ve genel anestezi ihtiyacının olmaması gibi konularda daha avantajlı olduğunu göstermiştir (161, 167, 169-172). Ayrıca intraoral greft kullanımının diğer greft materyallerine göre tedavi maliyetini ve iyileşme zamanını azalttığı bilinmektedir (173). Bu çalışmaya dahil edilen hastalardan sadece bir hasta üst çenesinde gerçekleştirilen Le Fort 1 osteotomisi nedeniyle genel anestezi altında opere edilmiş olup diğer tüm hastalar lokal anestezi altında ve lokal ameliyathane şartları altında opere edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalardan elde edilen sonuçlar, özellikle ramus mandibula bölgesinden elde edilen intraoral otojen kemik greftlerinin alveoler kret augmentasyonunda başarılı ve etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Eskiden büyük horizontal ve vertikal defektlerin otojen greft ile augmentasyonu için iliak kemik tercih edilmekteydi (174). Günümüzde iliak kemiğin rezorpsiyona daha yatkın olması ve morbidite oranının yüksek olması sebebiyle greftleme için intraoral bölgeler daha çok tercih edilmektedir (175, 176). Mandibuler ramustan alınan greftler iliak greftlere göre daha az morbidite oranına sahip olduğu için daha popüler hale gelmiştir (9,11). Bu çalışmaya dahil edilen hastalarda, postoperatif morbidite olarak 7 hastada postoperatif parestezi durumu ortaya çıkmış ve parestezi süresi ortalama 109 gün sürmüştür. Hiçbir hastada kalıcı parestezi durumu ortaya çıkmamıştır. Bu morbidite dışında hastalarda herhangi başka bir morbiditeye rastlanmamıştır.

Simfiz bölgesine göre mandibuler ramus bölgesinin donör olarak kullanılması parestezi riskinin daha az olması, inferior kesici dişlerinin pulpa nekrozu ve labial ptozisin olmaması gibi avantajlara sahiptir (159, 177-180). Buna karşın bazı çalışmalarda simfiz bölgesinden alınan greftlerle ilgili olumlu sonuçlar elde edilmiştir (181, 182).

Çeşitli çalışmalar, intramembranöz (mandibula, kafatası) kemik greftlerinin endokondral (iliak) kemik greftlerine göre alıcı bölgeye daha iyi uyum sağladığını ve daha az rezorbe olduğunu göstermiştir (183-185).

Mandibular kemiğin eksternal oblik bölümü geniş blok greftler elde etmek için uygun bir bölgedir. Verici ve alıcı sahaların yakın olması anestezi ve cerrahi işlem için gereken süreyi azaltmaktadır (152, 186-188). Alveoler kemik augmentasyonunda başarılı sonuçlar verdiği bilinen ramustan elde edilen otojen greftler bu çalışmada greftin erken rezorpsiyon paterni açısından değerlendirilmek üzere tercih edilmiştir.

İntraoral bölgeden kemik grefti alınmadan önce lokal veya sistemik kontrendikasyonların varlığına dikkat edilmelidir (152, 189). Donör bölgelerindeki anatomik varyasyonlar morfolojik farklılıklara sahip greftlerin elde edilmesine yol açar. Donör bölgenin klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmesi ve karşılaştırılması gereklidir (161, 186). Bu açıdan çalışmaya operasyondan önce klinik ve radyolojik olarak yapılan dikkatli bir değerlendirmeye tabi tutularak planlama yapılan ve preoperatif ve postoperatif dönemlere ait CBCT görüntüleri olan hastalar dahil edilmiştir.

Her ne kadar bazı çalışmalar otojen greftlerin rezorbe olduğunu bildirmiş olsalar da, yetersiz kemik mevcudiyeti durumlarında implant yerleştirilmesi için blok kemik grefti uygulaması başarı açısından öngörülebilir bir teknik gibi görünmektedir. Bu bulgular, rezorbe olmuş alveoler kretilerin rehabilitasyonunda kullanılan otojen blok greftlerin rezorpsiyon oranlarının değerlendirilmesinin klinik öneme sahip olduğunu göstermektedir (167, 190-193).

Onley blok greftlerinin otojen partiküler kemik greftlerine göre osteojenik aktivitesi daha az ve revaskülarizasyon özelliği daha yavaştır (163, 194, 195).

Khoury ve ark. sert dokuların 3 boyutlu olarak greftlemesinde kullanılmak üzere Shell tekniğini tanımlamışlardır. Bu teknikte bukkal bölgeyi rekonstrükte etmek ve partikül halindeki kemik greftinin yerleştirilebileceği alanı oluşturmak için ince bir kabuk halindeki kortikal kemik kullanılmıştır. Bu teknikte kullanılan ince kortikal kemiğin doğal bir bariyer fonksiyonu görerek augmented edilen alanı yumuşak dokunun bu alana doğru büyümesine karşı koruduğu bildirilmiştir (174).

Shell tekniğinin en büyük avantajı otojen blok greftlere kıyasla ince kortikal tabakanın yeniden rejenere olabilmesidir (196, 197). Otojen blok kemiğin greft olarak kullanılması zayıf ve yetersiz revaskülarizasyon özelliği nedeniyle ileride greftin sekestrasyonuna sebep olabilir. Bu durum bazen augmentasyon işleminden birkaç yıl sonra bile oluşabilir. Bu dezavantajı önlemek için Shell tekniği uygulanarak revaskülarizasyonun kolay olmasını ve kemiğin yeniden rejenerasyonunu sağlamak mümkündür (152, 198, 199). Khoury tarafından tarif edilen Shell tekniğinde alınan blok greft ekstraoral alanda ince kortikal tabakalara ayrılır ve kalan greft materyali kemik değirmeniyle ince patikül haline getirilir. Shell tekniğinde kortikal tabakayla oluşturulan boşluğu ince otojen kemik partikülleriyle

doldurarak blok tekniğe göre rezidüel kemiğe daha uygun adapte olmasını sağlamak mümkündür (200). Bu tekniğin tek bir bölgeden alınan greftle çeşitli şekil ve tiplerde greftler elde edilebilmesi gibi avantajları vardır. Greftleme sonrası kemik rejenerasyonunu kantitatif olarak değerlendirmek için gelecekte bir çok klinik çalışma yapılması gerektiği düşünülmektedir (200). Bahsedilen bütün bu özellikler göz önünde bulundurulduğunda, bu çalışmada atrofik alveoler kreterin horizontal ve/veya vertikal augmentasyonu için Shell tekniği tercih edilmiştir.

Kainmueller ve ark. Frios® MicroSaw kullanılan vakalarda CBCT'nin şart olmadığını, fakat osteotomi öncesi hekime kortikal kemiğin kalınlığıyla ilgili ve alveoler inferior sinirin pozisyonuyla ilgili net bir bilgi vererek hekimin işini kolaylaştırdığını savunmuşlardır (201). Bu çalışmaya dahil edilen hastalarda preoperatif olarak mandibuler kanal, ramus bölgesindeki kemik kalınlığı gibi parametreler değerlendirilmiş ve yeteri kadar greft alınabileceği düşünüldüğünde operasyon gerçekleştirilmiştir.

Kemik yüksekliğini ve toplam rezorpsiyon miktarını inceleyen çalışmalarda standart 2 boyutlu dental radyograflarla elde edilen verilerle 3 boyutlu görüntülerle elde edilen veriler arasında %18 ile % 21 arasında fark olduğu rapor edilmiştir. Konvansiyonel radyograflarda distorsiyon ve magnifikasyon gibi problemlerle karşılaşmıştır (193, 202). Yapılan çalışmalar, konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin (CBCT) kemik greftlerin rezorpsiyonunun değerlendirilmesinde uygulanabilirliğini göstermiştir (167, 192, 203, 204). Bu nedenle bu çalışmada, preoperatif, postoperatif ve postoperatif 4. ayda kemik incelemesi ve hacim ölçümleri için CBCT görüntüleri kullanılmıştır.

Alveoler kemik kortikokansellöz greftlerle augmente edildikten sonra ilk aşamada greftin kortikal kısmında bir miktar rezorpsiyon meydana gelmekte ve sonrasında kemiğin yeniden şekillenmesi başlamaktadır. Yeniden şekillenme sırasında greftin kansellöz kısmında yeni kemik oluşumları izlenmekte, trabekül yapısında değişiklikler ve postoperatif ilk 1 yıl içerisinde de kemik yoğunluğunda artış meydana gelmektedir (205, 206).

Çalışmaların birçoğunda iliak kemik greftlerin rezorpsiyon oranlarının %23 ile %59 arasında olduğu bildirilmiştir (178, 192, 207). Sjöström ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada maksilladaki defektlerin iliak blok ile augmentasyonundan 6 ay sonra greft hacmindeki rezorpsiyon oranı %37 olduğu belirtilmiştir. Johansson ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada

maksilladaki defektlerin iliak blok ile augmentasyonundan 6 ay sonra greft hacmindeki rezorpsiyon oranı %49 ve maksiller sinüs bölgesinde iliak partikül greft kullanılarak yaptığı augmentasyon sonrası rezorpsiyon oranı %47 olduğu rapor edilmiştir (167, 178, 180). Nystrom ve arkadaşlarının iliak kemik greftlerini CT ile takip ettikleri çalışmada augmentasyon ve implantasyondan 1 yıl sonra greftin rezorpsiyon oranını %50 olarak rapor etmişler (208). Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında greft yerleştirilmesinden sonraki 4. Ayda ortaya çıkan rezorpsiyon miktarı çok daha düşük miktarlarda ve ortalama olarak %13,15 olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerden, alveoler kretlerin horizontal ve vertikal augmentasyonu işlemlerinde iliak kret yerine mandibuler ramus bölgesinden elde edilen greftlerin Shell tekniği kullanılarak uygulanmasının daha az rezorpsiyon ile sonuçlanacağını ve augmentasyon sonrası elde edilen kret konturunun uzun dönemde daha stabil olacağı sonucunu çıkartmak mümkündür.

Cordaro ve ark. yaptığı çalışmada greftin yerleştirileceği alıcı alanın kendisinin kemik greftlerinin rezorpsiyon oranlarını etkilediğini göstermiştir (125).

Sbordone ve ark. implant yerleştirildikten 1 yıl sonra iliak blok kemik greftinin ortalama rezorpsiyon oranlarını bildirmişler: anterior maksillada %42, posterior maksillada %16, anterior mandibulada %31, posterior mandibulada %59 (192). Diaz-Romeral-Bautista ve ark. kafatasından elde ettikleri greft materyali ile augmentasyon işleminden sonraki 1 yıl içerisinde %16-%19 arasında rezorpsiyon meydana geldiğini rapor etmişlerdir (209). Yapılan bir başka çalışmada maksilla anterior bölgedeki mandibular simfiz greftinin rezorpsiyon oranı augmentasyondan 4 ay sonra %25 iken 10 ay sonra %60 olarak bildirilmiştir (208, 210).

Johanson ve ark. büyük hacimli greftlerin yüksek oranda rezorpsiyona uğradığını savunmuşlardır. Buna karşın, Dreiseidler ve ark. rezorpsiyonun greftin hacminden etkilenmediği, büyük greftlerin yumuşak doku kapaması iyi yapılmadığı durumlarda rezorpsiyonun artacağını savunmuşlardır (125).

Stimmelmayer ve ark.'nın yaptığı çalışmada toplam 22 hastada ve 50 bölgede yükselen ramus bölgesinden alınan greftle shell tekniği kullanılarak yapılan horizontal augmentasyon operasyonu sonrasında ve operasyondan ortalama 5,5 ay sonrasında cetvel yardımı ile kret genişliği ölçülmüştür. Bukkal bölgedeki kemikte ortalama 0,8 mm; totalde ise ortalama

kemik rezorpsiyon miktarının 1 mm olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada implant için hazırlandığı sırada bütün vakalardaki kemiğin canlı olduğu bildirilmiştir (174).

Mandibuler simfiz, maksiller tüber ve mandibuler retromolar bölgeden alınan blok greftlerle maksilladaki defektlerin augmente edildikten hemen sonrasında ve 3 ay sonrasında kreterlerin genişlik ölçümlerinin değerlendirildiği bir çalışmada, en fazla rezorpsiyonun maksiller tüber (ortalama %10) bölgesinden alınan greftlerde izlendiği, simfiz ve retromolar bölgeden alınan greftlerde de ortalama %5 rezorpsiyon izlendiği bildirilmiştir (182). Buna benzer olarak yapılan diğer bir çalışmada augmentasyondan 6 ay sonra yapılan ölçümler sonucu rezorpsiyon oranı %18,38 olarak izlenmiştir (167).

Scivittaro ve ark. simfiz ve ramus bölgesinden elde ettikleri kemik grefti ile üst çene anterior bölgede augmentasyon işleminden 135 gün sonra ölçüm yaptıkları çalışmada, rezorpsiyon oranı simfiz ve ramus blok greftinde sırasıyla %7.6 ve %12 olarak belirtmişlerdir (167, 181). Cordaro ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada ramustan elde edilen otojen blok greftle horizontal augmentasyon sonrasında rezorpsiyon miktarının 1.2 mm'ye (%22) kadar olabileceği rapor edilmiştir (174).

Bu çalışmada mandibuler ramus bölgesinden elde edilen otojen greftlerde greftleme sonucu elde edilen hacmin ortalama %13,15 oranında rezorbe olduğu saptanmış ve bu değerlerin literatürdeki farklı rezorpsiyon oranları bildirilen çalışmadaki bilgilerle uyumlu olduğu görülmüştür.

Bazı otörler maksilladaki augmentasyon işleminden sonra meydana gelen rezorpsiyon oranının %25 kadar olabileceğini bildirmişlerdir (161, 167). Hernandez- Alfaro ve ark., maksiller kreterlerin augmentasyonunda partiküler greft ile yükselen ramustan elde edilen otojen blok greft kullandıkları çalışmada ortalama preoperatif hacim 11.31 mm^2 iken ameliyattan hemen sonra 19.93 mm^3 ve 14-16 hafta sonrasında 19.04 mm^3 olarak belirlemişlerdir. Preoperatif hacim ile gecikmiş postoperatif hacim arasındaki değişimin ortalama %71.99 olduğu belirtmişlerdir (204).

Alerico ve ark., atrofik maksiller kreterlerin ramus bölgesinden elde edilen otojen blok greft ile augmente ettikleri bir çalışmada 180 gün sonra augmente edilen bölgelerin CBCT

görüntüleriyle incelenmesi sonucunda greft rezorpsiyonunun %18.38 olduğu belirtilmiştir (167).

Lee ve ark.'nın çalışmasında toplam 128 bölgede yükselen ramustan elde edilen otojen blok greft ile horizontal ve vertikal augmentasyon yapılmış ve operasyondan önce, hemen sonra ve 4-6 ay sonra alınan CBCT görüntüleri üzerinden meydana gelen volumetrik değişiklikler değerlendirilmiştir. Rezorpsiyon sonrasında ortalama rezidüel greftin kalan miktarı %76,6 \pm %8,4 olarak rapor edilmiştir (211).

Cordaro ve ark. mandibuler simfiz ve ramus blok grefti kullanarak horizontal ve/veya vertikal augmentasyon yaptıkları bir çalışmada, augmentasyondan 6 ay sonra meydana gelen rezorpsiyon oranı horizontal augmentasyon yapılan bölgelerde ortalama %23,5 vertikal ve horizontal augmentasyon yapılan bölgelerde ortalama %42 olarak rapor etmişler. Mandibuladaki horizontal greft rezorpsiyonu %27,5, vertikal ve horizontal greft rezorpsiyonu %4,5 iken, maksilladaki horizontal greft rezorpsiyonu %20, vertikal ve horizontal greft rezorpsiyonu %43,5 olarak bildirilmiştir (142).

Bu çalışmada, atrofik alveoler kreterin Shell tekniği ile augmentasyonundan 4 ay sonra greftleme yapılan bölgelerde rezorbe olan greft miktarının en az %0,92, en fazla %23,06 olduğu; ortalama rezorpsiyon miktarının da %13,15 olduğu görülmüştür. Bu açıdan değerlendirildiğinde greftin rezorpsiyon miktarı diğer çalışmaların sonuçlarından farklılık gösterdiği görülmüştür. Diğer çalışmalara kıyasla greft rezorpsiyonu daha az olduğu görülmüştür.

Lee ve ark mandibuler korpustan blok greft elde ederek augmentasyon yaptıkları çalışmada, greftin yönü ve lokalizasyonu açısından değerlendirildiğinde horizontal veya horizontal+vertikal (kombine) greftlerin vertikal greftlere göre rezorpsiyona karşı daha dirençli olduğunu rapor etmişlerdir. Greftin lokalizasyonunun (maksila/mandibula, anterior/posterior) hacim değişimini kısmen etkilediği bildirmişlerdir. Maksilladaki değişim mandibulaya göre daha az olmakla birlikte, anterior bölgede posterior bölgeye göre daha az rezorpsiyon izlendiğini belirtmişlerdir. (211). Bu çalışmada defekt tipleriyle (yönüyle) greftin rezorpsiyonu arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte kombine (horizontal+vertikal) defektlerde ortalama greft rezorpsiyon değerlerin daha yüksek olduğu görülmüştür. Greftin lokalizasyonu ve greftin rezorpsiyonu

arasında anlamlı bir ilişki izlenmemiştir. Greftin lokalizasyonu ve yönünün greftin rezorpsiyonuna etkisi bakımından değerlendirildiğinde her iki çalışmanın sonucu farklılık göstermektedir.

Khoury ve ark.'nın yaptıkları bir klinik çalışmada, toplam 445 hastada lateral augmentasyon işlemi yapılmış ve postoperatif dönemde greflenen kemikte meydana gelen rezorpsiyon miktarı ve hacim değişimleri incelenmiştir (152). Greftleme prosedüründen önceki ve sonraki ölçümler hem ameliyat sırasında hem de alçı model üzerinde yapılmıştır. Alçı modelde yapılan ölçümden hesaplanan yumuşak doku kalınlığı çıkarılmıştır. Model üzerindeki kemiğin kalınlık ölçümleri ayda bir kere klinik ölçüm ikinci aşama cerrahi sırasında (implant operasyonu sırasında) yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre augmentasyon sonrasında meydana gelen rezorpsiyonun aşağıdaki parametrelerden etkilendiği savunulmuştur:

Alveoler kret kontürünün dışında olan defekterin rekonstrüksiyonunda kullanılan blok greftler, kontür içi defeklerdeki greftlere göre daha yüksek ve daha hızlı rezorpsiyon potansiyeli taşımaktadırlar.

Kontür dışı defekt greftlendikten sonra greftlenen alana implant yerleştirilmesi rezorpsiyon oranını hafifletmektedir. İmplantın fonksiyonel yüklenmesinden sonrasındaki 10 yıl içerisinde greftlenmiş bölgenin hacmi çok düşük düzeydeki değişimle birlikte stabil kalmaktadır.

Greftleme prosedüründen sonra implantlar yerleştirilmediğinde 8 ay içerisinde kazanılmış kemiğin (özellikle kontür dışı defektlerde) büyük kısmı rezorbe olmaktadır.

Defekterin greftleme sonrasında elde edilmesi istenen hacimden fazla hacimde greftlenmesi rezorpsiyona karşı koruyucu bir önlem değildir. Greftin rezorpsiyonu aşırı augmentasyonla doğru orantılıdır. Ne kadar aşırı greftleme yapılırsa o kadar çok rezorpsiyon meydana gelmektedir (152).

Greftlenen kemik üzerindeki periostu zedelemeyen küçük bir kesi ile yapılan tünel tekniğinin kullanımının kemiğin rezorpsiyon miktarını azalttığı bilinmektedir. Bunun nedeni

olarak, periost bütünlüğünün osteoklast aktivitesi üzerindeki etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir (152).

Bu çalışmada defektin kontür içi ve dışı olmasının greftin rezorpsiyon miktarına etkisi açısından anlamlı bir ilişki görülmemiştir. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte kontür dışı defektlerde ortalama rezorpsiyon miktarının daha fazla olduğu görülmüştür.

Kollajen membranlar nispeten kısa süreli bir bariyer fonksiyonuna sahip olduklarından blok greftlerin yüzey rezorpsiyonunu engellemek için farklı yollar seçilmesi gerektiği düşünülmüştür (105, 212, 213). Maiorana ve ark.'nın yaptığı karşılaştırmalı klinik bir çalışmada blok greftlerin üzerinin xenogreft partikülleri ile kaplanmasının olumlu sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Sığır kaynaklı partikül greft kullanılan alanlarda rezorpsiyon oranının %9,3 olduğunu ve partikül grefti kullanılmayan bölgelerde bu oranın %18,3'e yükseldiğini rapor etmişlerdir (130). Yapılan çalışmalar sığır kaynaklı partikül greftin defektli bölgelerde kullanımının kemik rezorpsiyonunu yavaşlattığını ve/veya azalttığını göstermiştir (97, 131, 214, 215). Von Arx ve ark. yaptıkları bir çalışmada, inorganik sığır kaynaklı greft partiküllerinin kullanım amacının defekt bölgesinde yeni kemik oluşumunu desteklemek değil blok greftin rezorpsiyonunu engellemek olduğu ve bu şekilde ortaya çıkan rezorpsiyon oranının da %7 olduğunu bildirmişlerdir (131). Bu çalışmada herhangi bir xenogreft veya membran kullanılmamasına rağmen elde edilen rezorpsiyon oranı değerleri, kullanılan ince kortikal kemiğin kortikokansellöz partikül greftleri koruyarak membran görevi gördüğü için rezorpsiyon oranını azalttığı düşünülmektedir. Bu sayede elde edilen sonuçların hastalar açısından daha düşük maliyet ve daha düşük tedavi süresi anlamı taşıdığına inanılmaktadır.

Horizontal kret augmentasyonunda kemik partiküllerinin rezorbe olmayan genişletilmiş politetrafloroetilen membranla kombine olarak kullanılması önerilmektedir. Fakat bu membranların rezorbe olan membranlara göre yumuşak doku açılması ve enfeksiyon riski daha yüksektir (174).

Buser ve ark. membran kullanmaksızın yapılan augmentasyonlarda greftin rezorpsiyon oranını %30 ila %60 olarak rapor etmişlerdir (138).

Von Arx ve ark.'nın otojen blok grefti sığır kaynaklı greft ve rezorbe olabilen membranla kombine olarak kullandıkları çalışmada augmentasyondan ortalama 5 ay sonra greftin rezorpsiyonunun sadece 0,36 mm olduğunu ve yumuşak doku enfeksiyonu gelişmediğini bildirmişlerdir (174).

Literatürde shell tekniğinde rezorbe olabilen doğal kollojen membranlar kullanılabildiği bildirilmiştir (145, 197). Ancak bu çalışmaya dahil edilen hastalarda augmented edilen bölgeler herhangi bir membranla kapatılmamıştır.

Khoury ve ark.'nın yaptığı prospektif bir çalışmada Shell tekniğini kullandıkları greftlemede verici bölgeye korikal tabakalardan biri geri yerleştirilmiş ve bu yöntemle verici bölgenin iyileşmesinin hızlandığını bildirmişlerdir (216). Bu çalışmaya dahil edilen hastalarda gerekli olan greft miktarının fazla olması nedeniyle kortikal tabakanın bir kısmının verici bölgeye yerleştirilmesi işlemi yapılamamış olup verici bölgeye spongostan konularak suture primer olarak kapatılmıştır. Postoperatif herhangi bir komplikasyona rastlanmamıştır.

Ramus bölgesinden greft kansellöz kemikle birlikte çıkarıldığı için postoperatif kanama ve hematoma görülme olasılığı da artmaktadır. Kansellöz kemikten kaynaklanan kanama ve hematoma engellemek veya azaltmak için liyofilize allojenik kollajen matriks kullanmak mümkünken; ekstraoral olarak buz uygulaması yapılabilmekte veya yaygın hematoma varlığında antibiyotik profilaksisi uygulanabilmektedir. Heparin içeren krem veya jellerin kullanılması hematoma rezorpsiyonunu hızlandırmaktadır (152). Bu çalışmada vakalarda postoperatif dönemde ciddi bir hematoma izlenmemiş olup postoperatif hematoma azaltmak için ameliyat öncesinde 8 mg/2 ml deksametazon intravenöz yoldan uygulanmış, ameliyat sonrasında buz uygulaması tavsiye edilmiş ve antibiyotik reçete edilmiştir.

Retromolar bölgede inferior alveoler sinirin üzerindeki kemiğin yüksekliği yaklaşık olarak 11 mm ve genişliği 14 mm'dir (217). Genel olarak greftin mezial sınırı son molar dişe kadar uzanmaktadır. Molar dişlerin bukkal bölgesindeki kemiğin (linea obliqua) kalınlığı yeterli olduğunda greft bukkal alandan da elde edilebilmektedir. Ramus bölgesinden greft elde edilmesi Frios MicroSaw (Dentsply Sirona) ile güvenli bir şekilde yapılabilmektedir. Elmas diskin etrafında bulunan doku koruyucu kısım greft alınırken yumuşak doku yaralarını engellemektedir. Ayrıca frezin belli bir kesme derinliğine sahip olması alveoler inferior sinirin yaralanma riskini de azaltmaktadır (152). Bu çalışmada greftleme işlemi için Frios®

MicroSaw aleti kullanılmış olup postoperatif dönemde ciddi bir inferior alveoler sinir zedelenmesi izlenmemiştir. Ayrıca anatomik olarak uygun olan vakalarda gerekli görülen durumlarda greftin mezial sınırı posterior dişlerin bukkal bölgesine kadar uzatılmıştır. Greft alındıktan sonra alveoler inferior sinir açığa çıktığında sinir hasarından kaçınmak için manibular sinire baskıdan kaçınılmıştır ve etraftaki sivri kemik çıkıntıları düzeltilmiştir.

Kaane ve ark. yaptıkları çalışmada inferior alveoler sinirle mandibulanın bukkal dış korteksi arasındaki mesafenin yaklaşık 3,3 ila 5,7mm (ortalama 4,7mm) olduğunu bildirmişlerdir (218). Özellikle yükselen ramus bölgesinde inferior alveoler sinirin bukkal yüzeye çok daha yakın seyrettiği bildirilmiştir (218, 219).

Khoury ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada toplam 2285 hastada osteotomi sınırları alveoler inferior sinirin daha apikalinde konumlandırıldığı vakaların 168'inde (%7.35) inferior alveoler sinirin verici bölgenin distal tarafında açığa çıktığı, 20 (%0.5) hastada minör sinir hasarı oluştuğu; 8 (%0.2) hastada hipoestezi ve 12 (%0.31) hastada 1 yıla kadar devam eden parestezi geliştiği; 4 (%0.1) hastada parestezinin 1 yıldan daha uzun sürdüğü, fakat hiçbir olguda major sinir hasarına bağlı anestezi görülmediği bildirilmiştir (216).

Bu çalışmada operasyondan sonra toplam 5 hastada (7 bölgede) minör sinir yaralanmasına bağlı parestezi gelişmiştir; en uzun parestezi 1 hastada 9 ay sürmüştür. Çalışmada hiçbir hastada sinir yaralanmasına bağlı anestezi görülmemiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde çalışmanın sonuçlarının Khoury ve ark.'nın çalışmasının sonuçlarından farklılık gösterdiği görülmektedir. Bunun sebebinin nispeten kısıtlı olan hasta sayısı ve cerrahi işlemleri gerçekleştiren operatörün tecrübesi olduğu düşünülmektedir.

Mandibuladaki donör bölgenin kemik rejenerasyonu 3.büyük azı dişinin çekiminden sonraki rejenerasyon ile aynıdır (220, 221). Bu alanlardan büyük hacimlerde kemik greftleri alındığında, postoperatif 6 ay boyunca olası kırık riskinden sakınmak için hastalara yumuşak diyet önerilmelidir. Kırık riskinin en yüksek olduğu dönem operasyon sonrası ödemin geçtiği ve hastanın daha sert yiyecekleri tüketmeye yöneldiği operasyondan 2 ila 3 hafta sonraki dönemlerdir (152). Khoury ve ark., ramustan alınan greft ile 968 alanda augmentasyon prosedürü uyguladıkları bir klinik çalışmada, sadece tek bir vakada lingual kemik kırığı olduğunu bildirmişlerdir (216). Bu çalışmada da hastalara yumuşak diyet önerilmiştir ve operasyon sırasında veya operasyondan sonraki dönemlerde hiçbir hastada

kırık izlenmemiştir. Her iki çalışmanın sonucu postoperatif dönemde görülen kırık sayısı açısından farklılık göstermektedir.

Alıcı bölgedeki kemiğin yumuşak olması, geçici implantlarda olduğu gibi, greftin osteosentez vidaları ile sabitlemede zorluk yaratarak komplikasyona neden olabilmektedir (152). Greftin alıcı bölgeye mükemmel bir şekilde uyumlanabilmesi için döner aletlerle şekillendirme yapmak zordur ve cerrahın yaralanma riski yüksektir (152).

Alıcı bölgeye kemik greftinin yerleştirilmesinden sonra kemik hacmi artacağından, yetersiz kalan yumuşak doku diseke edilerek greftleme yapılan alanın gerilimsiz olarak primer kapatılmasına izin verecek kadar esnetilmelidir. Flep nekrozu veya enfeksiyonu nedeniyle yara bölgesinin açılması augmentasyon işleminin majör komplikasyonlarından birisidir. Başarılı bir augmentasyon işlemi için gerilimsiz yumuşak doku kapaması anahtar faktördür. Yumuşak dokuyu aşırı germenin veya aşırı inceltmenin flebin perfore olması veya nekroze olması gibi komplikasyonlar oluşturabileceği bildirilmiştir (222-224). Bu çalışmada greftlenmiş bölgeye denk gelen flep kalın olacak şekilde etraftaki yumuşak dokunun diseksiyonu yapıldıktan sonra gerilimsiz olarak yumuşak doku kapaması sağlanmıştır.

Rezidüel kemik üzerinde yapılan dekortikasyon, yerleştirilen greft materyalinin kanlanması ve revaskülarizasyonunu sağlamaktadır. Fakat, bu konuyla ilgili kanıta dayalı bir çalışma bulunmamaktadır (200). Dr. Frank Schwarz kişisel bir yorum olarak, dekortikasyon işleminin her vakada aynı boyutta yapılamayacağı için yapılacak olan çalışmaların sonucunun güvenilirliğinin de az olacağını dile getirmiştir. Klinik vakalarda daha iyi anjiojenez için her zaman dekortikasyon işlemini önermiştir (200). Bu çalışmada kalın kortikal kemiğe sahip bölgelerde (özellikle mandibulada) dekortikasyon işlemi uygulanmıştır.

İmplantların greftleme sonrasında ya da greftleme yapılırken eş zamanlı olarak yerleştirilmesi başarı bakımından hala tartışma konusu olarak bilinmektedir. Bazı araştırmacılar tek aşamalı cerrahi savunmuşlardır (183-185). Tek aşamalı cerrahi işlem, cerrahi müdahale sayısını ve iyileşme süresini azaltmaktadır. Araştırmacıların çoğu iki aşamalı cerrahi işlemin tek aşamalı işleme göre daha başarılı sonuçlar bildirmişlerdir (163, 183, 225, 226). Vertikal yönde greftleme sonrasında meydana gelen rezorpsiyon miktarı öngörülemediğinden çoğu araştırmacı 2 aşamalı cerrahi prosedürü önermektedir (227, 228).

Cardaropoli ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada vertikal yönde kemik augmentasyonu ve implant yerleştirilmesi aynı seansta yapılmış ve vertikal yönde kemik kazanımının ortalama 4.0 mm olduğunu bildirilmiş fakat rezorpsiyon oranı bildirilmemiştir (229). Stimmelmayr ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada augmentasyon ve implant uygulamasının tek aşamada yapılması sonucu rezorpsiyon olasılığından dolayı ileride implantların boyunlarında açıklık olabileceğini ve peri-implantitise yatkınlık olabileceği bildirilmişlerdir (229). Bu çalışmada, augmentasyon işleminde aşamalı yaklaşım tercih edilmiş olup augmentasyon işleminden 4 ay sonra implantlar yerleştirilmiştir.

Çeşitli araştırmalarda sigaranın implant tedavisi ve alveoler kret augmentasyonu gibi işlemleri olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir. Levin ve Schwartz-Arad'ın yaptıkları bir çalışmada kemik iyileşmesinde meydana gelen iyileşme bozukluklarında sigara içen ve içmeyenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (208, 230). Sigara içen hastalarda plak birikiminde artış, dişeti enflamasyonu ve periodontitis görülme sıklığının daha fazla olduğu ve implant operasyonu sonrasında sigara içen hastalarda komplikasyon oranının daha fazla görüldüğü rapor edilmiştir (231). Brain ve Moy 2194 adet Branemark sistem implant yerleştirilen 540 hastada implantın başarısızlığına etki eden çeşitli faktörleri değerlendirdikleri bir çalışmada, sigara içen hastalarda içmeyen hastalara göre daha fazla başarısızlık izlendiğini bildirmişlerdir. Lindquist ve ark.'nın osseointegre olan implantların etrafındaki marjinal kemik yıkımını sigara içen ve içmeyen hastar arasında karşılaştırdıkları bir çalışmada, sigara içen hastalarda oral hijyenin daha zayıf ve marjinal kemik kaybının 3 kat daha fazla olduğu görülmüştür (159). Bu çalışmada sigaranın etkisi analiz edilemediği için diğer çalışmalarla karşılaştırılamamıştır ancak sigaranın etkilerinin göz ardı edilmemesi gerektiği düşünülmektedir.

Bu çalışmada mandibular ramus bölgesinden kemik grefti elde etmek kolay ve hızlı olmakla birlikte grefteleme için her zaman yeterli hacimde greft elde edilebilmiş, augmentasyondan sonra ikinci aşama cerrahi sırasında bütün gerekli bölgelere implantlar istenilen boyutta, pozisyonda ve açıda yerleştirilebilmiştir. Özellikle posterior mandibulada yapılan augmentasyonlarda verici ve alıcı bölgenin yakın olmasının hastalara daha çok konfor sağladığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada ortaya çıkan radyolojik verilerin istatistiksel analizi sonucunda yetersiz alveoler kretleri tedavi etmek mandibuler ramus bölgesinden alınan greftin alıcı bölgeye

Shell tekniğiyle yerleştirilmesinin güvenli ve etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Shell tekniğiyle augmentasyon sonrasında hastaların hissettiği rahatsızlığın ve ağrının majör dentoalveoler cerrahiler sonrası hissedilen rahatsızlıklarla aynı olduğuna ve işlemin ayakata tedavi ortamında kolayca yapılabilceği görölmüştür. Shell tekniğiyle augmented edilen bölgelere yerleştirilen implantların normal alveoler kemiğe yerleştirilen implantlarla benzer başarı oranına sahip olabilecekleri düşünölmektedir.



6. SONUÇ

Atrofik alveoler kretlerin shell tekniğiyle vertikal ve/veya horizontal augmentasyonu sonrası alıcı sahada ortaya çıkan erken volumetrik değişikliklerin radyolojik olarak incelendiği bu çalışmada;

- Otojen partiküler kemik greftleri daha iyi revaskularizasyon özelliği taşımaları sebebiyle, augmente olan alanın daha iyi kalitede rejenere olmasını sağlamaktadırlar. Bu nedenle, ince kortikal kemiklerin partiküler greftlerle kombine edilerek kullanılmasının daha başarılı sonuçlar verdiği,
- Kret rekonstrüksiyonu tamamlandığında, augmente edilen bölgenin iç kısmı kalın kansellöz kemikten dış kısmı da ince kortikal kemikten oluşarak yapısal olarak iliak grefte benzerlik göstermektedir. Bu teknik kullanılarak uygulanan ramus greftinin iliak greft gibi yüksek rejeneratif kapasiteye ve mandibula greftine benzer osseointegrasyon potansiyeline sahip olduğu,
- Shell tekniğiyle gerçekleştirilen augmentasyon prosedürünün blok tekniğe göre manipülasyonu daha kolay olduğu ve augmentasyonla elde edilen greft hacminin daha az rezorbe olduğu,
- Augmentasyondan sonra elde edilen greft hacminin 4. ayda minimal düzeyde rezorbe olduğu,
- Ramus bölgesinden greft almanın iliak bölgesinden greft elde edilmesine göre daha az agresif bir seçenek olduğu,
- İliak grefte göre ramus greftinin daha az rezorpsiyona uğradığı,
- Tam dişsiz çenelerin bile çift taraflı ramustan elde edilen greftlerle Shell tekniği kullanılarak rekonstükte edilebildiği,
- Kombine defektlerin Shell tekniğiyle hem vertikal hem de horizontal yönde aynı anda augmente edilebildiği,
- Partiküler (zenogreft, allogreft) greft kullanarak YKR prensibiyle yapılan augmentasyonlara göre çalışmada kullanılan yöntemle implantasyon için beklenen sürenin daha az olduğu,
- Cinsiyetin ve yaşın greftin rezorpsiyon miktarına olan etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı,

- Kontür içi ve kontür dışı defektlerin greftin rezorpsiyon miktarına olan etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, fakat kontür dışı defektlerde ortalama rezorpsiyon miktarının daha fazla olduğu,
- Defekt yönünün greftin rezorpsiyon miktarına olan etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, fakat kombine defektlerde ortalama rezorpsiyon miktarının daha fazla olduğu görülmüştür.

Çalışmanın sonucunda Shell Tekniği'nin atrofik alveoler kretlerde augmentasyon cerrahisinin güvenilirliğini (greftin rezorpsiyonu açısından) koruyan tedavi yaklaşımı olmaya devam ettiği, augmentasyon prosedürlerinin kendi içinde karşılaştırılmalı prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Duymuş Zy, Güngör HJAÜDHFD. Dental İmplant Materyalleri. 2013;23(1):145-52.
2. Yavuzyılmaz H, Ulusoy M, Kedici P, Kansu GJTPvİDAşdy, Ankara. Protetik diş tedavisi terimleri sözlüğü. 2003.
3. The glossary of prosthodontic terms. The Journal of prosthetic dentistry. 2005;94(1):10-92.
4. Ramya BR, Rao S, Malini A, Reddy V. A Review on Bone Grafts in Implant Dentistry.
5. Atwood DA. Some clinical factors related to rate of resorption of residual ridges. Journal of Prosthetic Dentistry. 1962;12(3):441-50.
6. Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. Journal of Prosthetic Dentistry. 1972;27(2):120-32.
7. Esposito M, Grusovin MG, Coulthard P, Worthington HVJJoO, Implants M. The efficacy of various bone augmentation procedures for dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. 2006;21(5).
8. Masaki C, Nakamoto T, Mukaibo T, Kondo Y, Hosokawa R. Strategies for alveolar ridge reconstruction and preservation for implant therapy. Journal of prosthodontic research. 2015;59(4):220-8.
9. Raja SVJJoO, Surgery M. Management of the posterior maxilla with sinus lift: review of techniques. 2009;67(8):1730-4.
10. Misch C, Suzuki JCID, 3rd ed. St. Louis: Mosby. Tooth extraction, socket grafting, and barrier membrane bone regeneration. 2008:870-904.
11. Lindhe J, Karring T, Lang NP. Periodontologia clinica e implantologia odontologica/Clinical Periodontology and Implant Dentistry: Ed. Médica Panamericana; 2009.
12. Stacey E, Mills M. Histology for pathologists. Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
13. Garant PR, Garant P. Oral cells and tissues. 2003.
14. Fawcett D, Bloom W. A Textbook of Histology, 1994. Chapman and Hall. New York; 1993.
15. Akay M. Genel Histoloji. 5. Baskı. Palme Yayınevi, Ankara. 2001.
16. Ross MH, Pawlina W. Histology a text and atlas 6th edition. Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business; 2011.
17. Erdoğan C. Genel Histoloji: Hücre ve Dokular. İzmir1983.

18. Nanci AJTCsohd, structure,, function. Enamel: composition, formation, and structure. 2008:141-90.
19. Fawcett D. Bloom and fawcett. A textbook of histology. 1994:367-405.
20. Raisz LG. Physiology and pathophysiology of bone remodeling. Clinical chemistry. 1999;45(8):1353-8.
21. Sodek J MM. Molecular and Cellular Biology of Alveolar Bone, Periodontol2000.
22. Jee W. Integrated bone tissue physiology: anatomy and physiology. Bone mechanics handbook. 2001.
23. Nanci A. Ten Cate's Oral Histology-E-Book: Development, Structure, and Function: Elsevier Health Sciences; 2017.
24. Guyton AC. HJ. Tibbi Fizyoloji. 11 ed: Nobel Tıp Kitabevi; 2007.
25. Junqueira LC CJ. Basic Histology2003.
26. Sommerfeldt DW, Rubin CT. Biology of bone and how it orchestrates the form and function of the skeleton. European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society. 2001;10 Suppl 2:S86-95.
27. Little N, Rogers B, Flannery MJS. Bone formation, remodelling and healing. 2011;29(4):141-5.
28. Bagheri SC, Bell B, Khan HA. Current therapy in oral and maxillofacial surgery: Elsevier Health Sciences; 2011.
29. Junqueira LC, Mescher AL. Junqueira's basic histology: text & atlas/Anthony L. Mescher: New York [etc.]: McGraw-Hill Medical; 2013.
30. AL. K. Histology and Cell Biology : An Introduction to Pathology,. 1st ed: Mosby Inc.; 2002.
31. Young B, Woodford P, O'Dowd G. Wheater's Functional Histology E-Book: A Text and Colour Atlas: Elsevier Health Sciences; 2013.
32. Manson PN. Facial bone healing and bone grafts. A review of clinical physiology. Clinics in plastic surgery. 1994;21(3):331-48.
33. Sharrard W. Treatment of congenital and infantile pseudarthrosis of the tibia with pulsing electromagnetic fields. The Orthopedic clinics of North America. 1984;15(1):143-62.
34. Danis DR. Université de Bruxelles... Théorie et pratique de l'ostéosynthèse: par Robert Danis: Masson (Niort; 1949.
35. Hutzschenreuter P, Perren S, Steinemann S, Geret V, Klebl M. Some effects of rigidity of internal fixation on the healing pattern of osteotomies. Injury. 1969;1(1):77-81.

36. Reitzik M. Cortex-to-cortex healing after mandibular osteotomy. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 1983;41(10):658-63.
37. Schenk R. Histophysiology of bone remodelling and bone repair. *Perspectives on Biomaterials*. 1986:75-94.
38. Fonseca RJ WR. *Oral and Maxillofacial Trauma*. Philadelphia.1991.
39. Gartner LP, Hiatt JL, Sapiña Renard S. *Histología texto y atlas*1997.
40. Day M, Ostrum R, Chao E, Rubin CJBI, *Regeneration,, Repair*. *Orthopaedic basic science*. 2000:2000.
41. Lynch SE, Marx RE, Nevins M, Lynch LAW. *Tissue engineering: applications in oral and maxillofacial surgery and periodontics*: Quintessence Pub.; 2008.
42. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *Journal of clinical periodontology*. 2009;36(12):1048-58.
43. Atwood DA. A cephalometric study of the clinical rest position of the mandible: Part II. The variability in the rate of bone loss following the removal of occlusal contacts. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1957;7(4):544-52.
44. Hedegard B. Some observations on tissue changes with immediate maxillary dentures. *Dental Practitioner*. 1962;13:70-8.
45. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *Journal of clinical periodontology*. 2005;32(2):212-8.
46. Lekovic V, Kenney E, Weinlaender M, Han T, Klokkevold P, Nedic M, et al. A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. *Journal of periodontology*. 1997;68(6):563-70.
47. Lekovic V, Camargo PM, Klokkevold PR, Weinlaender M, Kenney EB, Dimitrijevic B, et al. Preservation of alveolar bone in extraction sockets using bioabsorbable membranes. *Journal of periodontology*. 1998;69(9):1044-9.
48. Pinho MN, Novaes Jr AB, Taba Jr M, Grisi MF, de Souza SL, Palioto DB. Titanium membranes in prevention of alveolar collapse after tooth extraction. *Implant dentistry*. 2006;15(1):53-61.
49. Jahangiri L, Devlin H, Ting K, Nishimura I. Current perspectives in residual ridge remodeling and its clinical implications: a review. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1998;80(2):224-37.
50. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2003;23(4).

51. Bartee BK. Extraction site reconstruction for alveolar ridge preservation. Part 1: rationale and materials selection. *Journal of Oral Implantology*. 2001;27(4):187-93.
52. Tan WL, Wong TLT, Wong MCM, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. 2012;23(s5):1-21.
53. Saldanha JB, Casati MZ, Neto FH, Sallum EA, Nociti Jr FHJJo, surgery m. Smoking may affect the alveolar process dimensions and radiographic bone density in maxillary extraction sites: a prospective study in humans. 2006;64(9):1359-65.
54. Moya-Villaescusa M, Sánchez-Pérez AJCoir. Measurement of ridge alterations following tooth removal: a radiographic study in humans. 2010;21(2):237-42.
55. Carlsson G, Persson GJOr. Morphologic changes of the mandible after extraction and wearing of dentures. A longitudinal, clinical, and x-ray cephalometric study covering 5 years. 1967;18(1):27.
56. Blanco J, Nuñez V, Aracil L, Muñoz F, Ramos I. Ridge alterations following immediate implant placement in the dog: flap versus flapless surgery. 2008;35(7):640-8.
57. Chappuis V, Engel O, Reyes M, Shahim K, Nolte L-P, Buser DJJodr. Ridge alterations post-extraction in the esthetic zone: a 3D analysis with CBCT. 2013;92(12_suppl):195S-201S.
58. Braut V, Bornstein MM, Belser U, Buser D. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall—a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*. 2011;31(2):125.
59. Chen S, Buser D, Wismeijer D. İmplant hastalarında kemik artırım işlemler: aşamalı yaklaşım. 2015.
60. Dietrich UJZZIB. Statistische Ergebnisse zur Implantatprognose am Beispiel von 2017 IMZ-Implantaten unterschiedlicher Indikation der letzten 13 Jahre. 1993:9-18.
61. Telleman G, Raghoobar GM, Vissink A, Den Hartog L, Huddleston Slater JJ, Meijer HJJJoep. A systematic review of the prognosis of short (< 10 mm) dental implants placed in the partially edentulous patient. 2011;38(7):667-76.
62. Sun HL, Wu YR, Huang C, Shi BJJoO, Implants M. Failure rates of short (≤ 10 mm) dental implants and factors influencing their failure: a systematic review. 2011;26(4).
63. Annibaldi S, Cristalli M, Dell'Aquila D, Bignozzi I, La Monaca G, Pilloni AJJodr. Short dental implants: a systematic review. 2012;91(1):25-32.
64. Atieh MA, Zadeh H, Stanford CM, Cooper LFJJJoO, Implants M. Survival of short dental implants for treatment of posterior partial edentulism: a systematic review. 2012;27(6).
65. Jensen SS, Terheyden HJJJoO, Implants M. Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. 2009;24.

66. Jablonski S. Illustrated dictionary of dentistry: WB Saunders Company; 1982.
67. Griffon DJ. Evaluation of osteoproduative biomaterials: allograft, bone inducing agent, bioactive glass, and ceramics. 2002.
68. DeLacure MD. Physiology of bone healing and bone grafts. Otolaryngologic clinics of North America. 1994;27(5):859-74.
69. Munson P. Facial bone healing and bone grafts. Clin Plast Surg. 1994;21:331-48.
70. Parikh SN. Bone graft substitutes in modern orthopedics. Orthopedics. 2002;25(11):1301-9.
71. Rosenberg E, Rose LF. Biologic and clinical considerations for autografts and allografts in periodontal regeneration therapy. Dental clinics of North America. 1998;42(3):467-90.
72. Tadjoeidin E, De Lange G, Bronckers AJ, Lyaruu D, Burger EJJocp. Deproteinized cancellous bovine bone (Bio-Oss®) as bone substitute for sinus floor elevation: A retrospective, histomorphometrical study of five cases. 2003;30(3):261-70.
73. Zhang M, Powers Jr RM, Wolfinbarger Jr LJJop. Effect (s) of the demineralization process on the osteoinductivity of demineralized bone matrix. 1997;68(11):1085-92.
74. Burchardt H. Biology of bone transplantation. The Orthopedic Clinics of North America. 1987;18(2):187-96.
75. Aaboe M, Schou S, Hjørting-Hansen E, Helbo M, Vikjær D. Osseointegration of subperiosteal implants using bovine bone substitute and various membranes. Clinical oral implants research. 2000;11(1):51-8.
76. Goldberg V, Stevenson S, editors. The biology of bone grafts. Seminars in arthroplasty; 1993.
77. Lane JM, Sandhu H. Current approaches to experimental bone grafting. The Orthopedic clinics of North America. 1987;18(2):213-25.
78. Rickert D, Slater JH, Meijer H, Vissink A, Raghoobar GJJjoo, surgery m. Maxillary sinus lift with solely autogenous bone compared to a combination of autogenous bone and growth factors or (solely) bone substitutes. A systematic review. 2012;41(2):160-7.
79. Misch CJIJOI. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment plans. 1987;4:49-58.
80. Wood RM, Moore DLJIJoO, Implants M. Grafting of the maxillary sinus with intraorally harvested autogenous bone prior to implant placement. 1988;3(3).
81. Moy PK, Lundgren S, Holmes REJJoO, Surgery M. Maxillary sinus augmentation: histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. 1993;51(8):857-62.

82. Cypher TJ, Grossman JPJTJof, surgery a. Biological principles of bone graft healing. 1996;35(5):413-7.
83. Yildirim M, Spiekermann H, Handt S, Edelhoff DJIJoO, Implants M. Maxillary sinus augmentation with the xenograft Bio-Oss and autogenous intraoral bone for qualitative improvement of the implant site: a histologic and histomorphometric clinical study in humans. 2001;16(1).
84. Klijn RJ, Meijer GJ, Bronkhorst EM, Jansen JAJTEPBR. A meta-analysis of histomorphometric results and graft healing time of various biomaterials compared to autologous bone used as sinus floor augmentation material in humans. 2010;16(5):493-507.
85. Klijn RJ, Meijer GJ, Bronkhorst EM, Jansen JAJTEPBR. Sinus floor augmentation surgery using autologous bone grafts from various donor sites: a meta-analysis of the total bone volume. 2010;16(3):295-303.
86. Matsumoto MA, Fliho HN, Francischone CE, Consolaro AJIJoO, Implants M. Microscopic analysis of reconstructed maxillary alveolar ridges using autogenous bone grafts from the chin and iliac crest. 2002;17(4).
87. Degidi M, Piattelli M, Scarano A, Iezzi G, Piattelli AJJoOI. Maxillary sinus augmentation with a synthetic cell-binding peptide: histological and histomorphometrical results in humans. 2004;30(6):376-83.
88. Tang CL, Mahoney JL, McKee MD, Richards R, Waddell J, Louie B, et al. Donor site morbidity following vascularized fibular grafting. 1998;18(6):383-6.
89. Kainulainen V, Sandor G, Caminiti M, Clokie C, Oikarinen KJSH. Extraoral bone harvesting sites for oral and maxillofacial surgery. 2002:10-1.
90. Zhang M, Powers Jr RM, Wolfenbarger Jr LJJoP. A quantitative assessment of osteoinductivity of human demineralized bone matrix. 1997;68(11):1076-84.
91. Block J, Poser JJMh. Does xenogeneic demineralized bone matrix have clinical utility as a bone graft substitute? 1995;45(1):27-32.
92. Helm GA, Sheehan JM, Sheehan JP, Jane JA, Simmons NE, Gillies GT, et al. Utilization of type I collagen gel, demineralized bone matrix, and bone morphogenetic protein-2 to enhance autologous bone lumbar spinal fusion. 1997;86(1):93-100.
93. Sàndor GK, Kainulainen VT, Queiroz JO, Carmichael RP, Oikarinen KSJDT. Preservation of ridge dimensions following grafting with coral granules of 48 post-traumatic and post-extraction dento-alveolar defects. 2003;19(4):221-7.
94. Sàndor G, Marchac D, Patat J-L, Carmichael RJB-IOM-NS-. Experience with the use of coral granules as a bone graft substitute in the human cranio-maxillofacial skeleton. 1995:135-42.
95. Marchac D, Sandor GJJJoCS. Use of coral granules in the craniofacial skeleton. 1994;5(4):213-7.

96. Kingsmill V, Boyde A, Jones SJ. The resorption of vital and devitalized bone in vitro: significance for bone grafts. 1999;64(3):252-6.
97. Jensen SS, Aaboe M, Pinholt EM, Hjørting-Hansen E, Melsen F, Ruyter IJ. Tissue reaction and material characteristics of four bone substitutes. 1996;11(1).
98. Eppley BL, Eppley BL, Schmelzeisen R. Maxillofacial trauma, esthetic facial reconstruction. Alloplastic biomaterials for facial reconstruction. 2003;147-9.
99. Nevins ML, Camelo M, Nevins M, King CJ, Oringer RJ, Schenk RK, et al. Human histologic evaluation of bioactive ceramic in the treatment of periodontal osseous defects. 2000;20(5).
100. Froum SJ, Gomez C, Breault MR. Current concepts of periodontal regeneration: a review of the literature. 2002;68(9):14.
101. Ozyuvaci H, Bilgic B, Firatli E. Radiologic and histomorphometric evaluation of maxillary sinus grafting with alloplastic graft materials. 2003;74(6):909-15.
102. Gottlow J. Guided tissue regeneration using bioresorbable and non-resorbable devices: initial healing and long-term results. Journal of periodontology. 1993;64:1157-65.
103. Aukhil I, Pettersson E, Suggs C. Guided tissue regeneration: an experimental procedure in beagle dogs. Journal of periodontology. 1986;57(12):727-34.
104. Hämmerle CH, Jung RE. Bone augmentation by means of barrier membranes. Periodontology 2000. 2003;33(1):36-53.
105. Miller N, Penaud J, Foliguet B, Membre H, Ambrosini P, Plombas M. Resorption rates of 2 commercially available bioresorbable membranes: a histomorphometric study in a rabbit model. Journal of clinical periodontology. 1996;23(12):1051-9.
106. Andersson L, Kahnberg K-E, Pogrel MA. Oral and maxillofacial surgery: John Wiley & Sons; 2012.
107. Becker W, Lynch SE, Lekholm U, Becker BE, Caffesse R, Donath K, et al. A comparison of ePTFE membranes alone or in combination with platelet-derived growth factors and insulin-like growth factor-I or demineralized freeze-dried bone in promoting bone formation around immediate extraction socket implants. Journal of periodontology. 1992;63(11):929-40.
108. Hämmerle CH, Lang NP. Single stage surgery combining transmucosal implant placement with guided bone regeneration and bioresorbable materials. Clinical oral implants research. 2001;12(1):9-18.
109. Wang H-L, Boyapati L. "PASS" principles for predictable bone regeneration. Implant dentistry. 2006;15(1):8-17.
110. Ezirganli Ş, Polat S, Barış E, Tatar İ, Çelik HH. Comparative investigation of the effects of different materials used with a titanium barrier on new bone formation. Clinical oral implants research. 2013;24(3):312-9.

111. Terheyden H. Knochenaugmentationen in der Implantologie. Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift. 2010;65(6):320.
112. Cordaro L, Terheyden H. ITI Treatment Guide. Ridge augmentation Procedures in Implant Patients A Staged Approach Chen S, Buser D, Wismeijer-. 2014;7:284.
113. Daniel Rothamel HJN, Dr Arndt Happe, Joachim E. Zöllner. Cologne Classification of Alveolar Ridge Defects (CCARD). 8th European Consensus Conference of BDIZ EDI; February; Cologne2013. p. 10.
114. Bozkaya S, Kılınç Y, Öztürk DN, Öztürk Ö. Otojen Greft Uygulamalarında İntraoral Donör Bölgeler. In: Uzel İ, Kürkçü M, editors. Güncel Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Çalışmaları I. Ankara: Akademisyen Kitabevi; 2019. p. 135-62.
115. Garg AK. Bone biology, harvesting, and grafting for dental implants: rationale and clinical applications. 2004.
116. Alfaro FH. Bone grafting in oral implantology: techniques and clinical applications: Quintessence Publishing Company Limited; 2006.
117. Güngörmüş M, Yavuz MS. The ascending ramus of the mandible as a donor site in maxillofacial bone grafting. Journal of oral and maxillofacial surgery. 2002;60(11):1316-8.
118. Sittitavornwong S, Gutta R. Bone graft harvesting from regional sites. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics. 2010;22(3):317-30.
119. Gultekin BA, Cansiz E, Borahan MO. Clinical and 3-Dimensional Radiographic Evaluation of Autogenous Iliac Block Bone Grafting and Guided Bone Regeneration in Patients With Atrophic Maxilla. Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. 2017;75(4):709-22.
120. Fonseca R, Clark P, Burkes JE, Baker RJJoos. Revascularization and healing of onlay particulate autologous bone grafts in primates. 1980;38(8):572-7.
121. Hollinger J, Wong MEJOS, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology,, Endodontology. The integrated processes of hard tissue regeneration with special emphasis on fracture healing. 1996;82(6):594-606.
122. Nyman S, Lang NP, Buser D, Brägger UJIJoO, Implants M. Bone regeneration adjacent to titanium dental implants using guided tissue regeneration: a report of two cases. 1990;5(1).
123. Schenk RK, Buser D, Hardwick WR, Dahlin CJIjoo, implants m. Healing pattern of bone regeneration in membrane-protected defects: a histologic study in the canine mandible. 1994;9(1).
124. Donos N, Kostopoulos L, Karring TJCOIR. Alveolar ridge augmentation using a resorbable copolymer membrane and autogenous bone grafts. 2002;13(2):203-13.

125. Cordaro L, Amadè DS, Cordaro MJCoir. Clinical results of alveolar ridge augmentation with mandibular block bone grafts in partially edentulous patients prior to implant placement. 2002;13(1):103-11.
126. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco MJCoir. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. 2006;17(S2):136-59.
127. Cordaro L, Torsello F, Morcavallo S, di Torresanto VM. Effect of bovine bone and collagen membranes on healing of mandibular bone blocks: a prospective randomized controlled study. *Clinical oral implants research*. 2011;22(10):1145-50.
128. Antoun H, Sitbon JM, Martinez H, Missika P. A prospective randomized study comparing two techniques of bone augmentation: onlay graft alone or associated with a membrane. *Clinical oral implants research*. 2001;12(6):632-9.
129. Wiltfang J, Jatschmann N, Hedderich J, Neukam FW, Schlegel KA, Gierloff M. Effect of deproteinized bovine bone matrix coverage on the resorption of iliac cortico-spongy bone grafts - a prospective study of two cohorts. *Clinical oral implants research*. 2014;25(2):e127-32.
130. Maiorana C, Beretta M, Salina S, Santoro F. Reduction of autogenous bone graft resorption by means of bio-oss coverage: a prospective study. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2005;25(1):19-25.
131. von Arx T, Buser D. Horizontal ridge augmentation using autogenous block grafts and the guided bone regeneration technique with collagen membranes: a clinical study with 42 patients. *Clinical oral implants research*. 2006;17(4):359-66.
132. Proussaefs P, Lozada J. The use of resorbable collagen membrane in conjunction with autogenous bone graft and inorganic bovine mineral for buccal/labial alveolar ridge augmentation: a pilot study. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2003;90(6):530-8.
133. Rocuzzo M, Ramieri G, Bunino M, Berrone S. Autogenous bone graft alone or associated with titanium mesh for vertical alveolar ridge augmentation: a controlled clinical trial. *Clinical oral implants research*. 2007;18(3):286-94.
134. Buser D, Dula K, Hirt HP, Schenk RK. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: a clinical study with 40 partially edentulous patients. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 1996;54(4):420-32.
135. Tinti C, Parma-Benfenati S. Vertical ridge augmentation: surgical protocol and retrospective evaluation of 48 consecutively inserted implants. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 1998;18(5).
136. Simion M, Fontana F, Rasperini G, Maiorana C. Long-term evaluation of osseointegrated implants placed in sites augmented with sinus floor elevation associated with vertical ridge augmentation: a retrospective study of 38 consecutive implants with 1-to 7-year follow-up. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2004;24(3).

137. Buser D, Dula K, Belser U, Hirt H-P, Berthold H. Localized ridge augmentation using guided bone regeneration. I. Surgical procedure in the maxilla. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 1993;13(1).
138. Buser D, Dula K, Belser U, Hirt H, Berthold H. Localized ridge augmentation using guided bone regeneration. II. Surgical procedure in the mandible. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 1995;15(1):10-29.
139. Augthun M, Yildirim M, Spiekermann H, Biesterfeld S. Healing of bone defects in combination with immediate implants using the membrane technique. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1995;10(4).
140. Chiapasco M, Abati S, Romeo E, Vogel G. Clinical outcome of autogenous bone blocks or guided bone regeneration with e-PTFE membranes for the reconstruction of narrow edentulous ridges. *Clinical oral implants research*. 1999;10(4):278-88.
141. Kim SH, Kim DY, Kim KH, Ku Y, Rhyu IC, Lee YM. The efficacy of a double-layer collagen membrane technique for overlaying block grafts in a rabbit calvarium model. *Clinical oral implants research*. 2009;20(10):1124-32.
142. Cordaro L, Amade DS, Cordaro M. Clinical results of alveolar ridge augmentation with mandibular block bone grafts in partially edentulous patients prior to implant placement. *Clinical oral implants research*. 2002;13(1):103-11.
143. Toscano N, Shumaker N, Holtzclaw D. The art of block grafting: A review of the surgical protocol for reconstruction of alveolar ridge deficiency. *J Implant Adv Clin Dent*. 2010;2(2):45-66.
144. Uckan S, Veziroglu F, Dayangac E. Alveolar distraction osteogenesis versus autogenous onlay bone grafting for alveolar ridge augmentation: Technique, complications, and implant survival rates. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2008;106(4):511-5.
145. Cordaro L, Terheyden H. Ridge augmentation procedures in implant patients. A staged approach. Berlin. Quintessence. 2014.
146. Urban I. Vertical and Horizontal Ridge Augmentation: New Perspectives.
147. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clinical oral implants research*. 2006;17(S2):136-59.
148. Simion M, Jovanovic SA, Tinti C, Benfenati SP. Long-term evaluation of osseointegrated implants inserted at the time or after vertical ridge augmentation: A retrospective study on 123 implants with 1–5 year follow-up. *Clinical oral implants research*. 2001;12(1):35-45.
149. Zitzmann NU, Naef R, Schärer P. Resorbable versus nonresorbable membranes in combination with Bio-Oss for guided bone regeneration. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1997;12(6).

150. Simion M, Misitano U, Gionso L, Salvato A. Treatment of dehiscences and fenestrations around dental implants using resorbable and nonresorbable membranes associated with bone autografts: a comparative clinical study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1997;12(2).
151. Merli M, Moscatelli M, Mariotti G, Rotundo R, Bernardelli F, Nieri M. Bone level variation after vertical ridge augmentation: resorbable barriers versus titanium-reinforced barriers. A 6-year double-blind randomized clinical trial. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014;29(4).
152. Khoury F, Antoun H, Missika P. Bone augmentation in oral implantology: Quintessence; 2007.
153. Yushkevich PJWhwioih. ITK-SNaP integration, NLM insight. 2006.
154. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 1988;17(4):232-6.
155. Adell R, Lekholm U, Grondahl K, Branemark PI, Lindstrom J, Jacobsson M. Reconstruction of severely resorbed edentulous maxillae using osseointegrated fixtures in immediate autogenous bone grafts. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1990;5(3):233-46.
156. Boyne PJ, Herford AS. Distraction osteogenesis of the nasal and antral osseous floor to enhance alveolar height. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2004;62(9 Suppl 2):123-30.
157. Herford AJSRiO. Restoration of alveolar defects prior to implant placement. 2003;11:1.
158. Oda T, Sawaki Y, Ueda M. Experimental alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis using a simple device that permits secondary implant placement. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2000;15(1):95-102.
159. Schwartz-Arad D, Levin L. Intraoral autogenous block onlay bone grafting for extensive reconstruction of atrophic maxillary alveolar ridges. *Journal of periodontology*. 2005;76(4):636-41.
160. Gaggl A, Rainer H, Chiari FM. Horizontal distraction of the anterior maxilla in combination with bilateral sinuslift operation--preliminary report. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2005;34(1):37-44.
161. Misch CMJIjoo, implants m. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. 1997;12(6).
162. Cordaro L, Torsello F, Tindara Miuccio M, Mirisola di Torresanto V, Eliopoulos DJCoir. Mandibular bone harvesting for alveolar reconstruction and implant placement: subjective and objective cross-sectional evaluation of donor and recipient site up to 4 years. 2011;22(11):1320-6.

163. Barone A, Covani U. Maxillary alveolar ridge reconstruction with nonvascularized autogenous block bone: clinical results. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2007;65(10):2039-46.
164. Albrektsson T. Repair of bone grafts. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery*. 1980;14(1):1-12.
165. Siebert JW, Angrigiani C, McCarthy JG, Longaker MT. Blood supply of the Le Fort I maxillary segment: an anatomic study. *Plastic and reconstructive surgery*. 1997;100(4):843-50.
166. Pinkerton KC, Wimsatt 3rd J. A simple, atraumatic technique for the dissection of nasal mucosa during Le Fort I osteotomy. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 1998;56(5):687.
167. Alérico FA, Bernardes SR, Fontão FNGK, Diez GF, Alérico JHS, Claudino M. Prospective tomographic evaluation of autogenous bone resorption harvested from mandibular ramus in atrophic maxilla. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2014;25(6):e543-e6.
168. Corinaldesi G, Pieri F, Sapigni L, Marchetti C. Evaluation of survival and success rates of dental implants placed at the time of or after alveolar ridge augmentation with an autogenous mandibular bone graft and titanium mesh: a 3-to 8-year retrospective study. *International journal of oral & maxillofacial implants*. 2009;24(6).
169. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2009;24(Suppl):237-59.
170. Misch CM. Maxillary autogenous bone grafting. *Dental Clinics*. 2011;55(4):697-713.
171. Brugnami F, Caiazzo A, Leone C. Local intraoral autologous bone harvesting for dental implant treatment: alternative sources and criteria of choice. *The Keio journal of medicine*. 2009;58(1):24-8.
172. Zouhary KJJO, Clinics MS. Bone graft harvesting from distant sites: concepts and techniques. 2010;22(3):301-16.
173. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark P-I, Jemt T. A long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1990;5(4).
174. Stimmelmayer M, Gernet W, Edelhoff D, Gueth J-F, Happe A, Beuer F. Two-stage horizontal bone grafting with the modified shell technique for subsequent implant placement: a case series. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2014;34(2).
175. Van der Meij E, Blankestijn J, Berns R, Bun R, Jovanovic A, Onland J, et al. The combined use of two endosteal implants and iliac crest onlay grafts in the severely atrophic mandible by a modified surgical approach. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2005;34(2):152-7.

176. Felice P, Pistilli R, Lizio G, Pellegrino G, Nisii A, Marchetti C. Inlay versus onlay iliac bone grafting in atrophic posterior mandible: a prospective controlled clinical trial for the comparison of two techniques. *Clinical implant dentistry and related research*. 2009;11:e69-e82.
177. Breine U, Brånemark P. An experimental and clinical study of immediate and preformed autologous bone grafts in combination with osseointegrated implants. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1980;14:23-48.
178. Johansson B, Grepe A, Wannfors K, Hirsch JM. A clinical study of changes in the volume of bone grafts in the atrophic maxilla. *Dento maxillo facial radiology*. 2001;30(3):157-61.
179. Misch CE. Divisions of available bone in dentistry. *Int J Oral Implantol*. 1990;7:9-17.
180. Sjöström M, Sennerby L, Lundgren S. Bone graft healing in reconstruction of maxillary atrophy. *Clinical implant dentistry and related research*. 2013;15(3):367-79.
181. Scivittaro GB GF, Sant'Ana E, et al. Analysis of the resorption of onlay bone grafts from two intraoral donor sites placed on the alveolar ridge. *Implant News*. 2005;2:61-6.
182. Raghoobar GM, Batenburg RH, Vissink A, Reintsema H. Augmentation of localized defects of the anterior maxillary ridge with autogenous bone before insertion of implants. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 1996;54(10):1180-5.
183. Sjöström M, Lundgren S, Sennerby L. A histomorphometric comparison of the bone graft-titanium interface between interpositional and onlay/inlay bone grafting techniques. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2006;21(1):52-62.
184. van Steenberghe D, Naert I, Bossuyt M, De Mars G, Calberson L, Ghyselen J, et al. The rehabilitation of the severely resorbed maxilla by simultaneous placement of autogenous bone grafts and implants: a 10-year evaluation. *Clinical oral investigations*. 1997;1(3):102-8.
185. Verhoeven JW, Cune MS, Ruijter J. Per mucosal implants combined with iliac crest onlay grafts used in extreme atrophy of the mandible: long-term results of a prospective study. *Clinical oral implants research*. 2006;17(1):58-66.
186. Nkenke E, Neukam FWJEJOI. Autogenous bone harvesting and grafting in advanced jaw resorption: morbidity, resorption and implant survival. 2014;7(Suppl 2):S203-S17.
187. Pikos MAJAO. Atrophic posterior maxilla and mandible: alveolar ridge reconstruction with mandibular block autografts. 2005;98(3):34.
188. Misch CMJJoOI. Use of the mandibular ramus as a donor site for onlay bone grafting. 2000;26(1):42-9.
189. Pikos MJTIjoo, implants m. Atrophic posterior mandibular reconstruction utilizing mandibular block autografts: risk management. 2003;18(5):765.

190. Davis WH, Delo RI, Ward WB, Terry B, Patakas B. Long term ridge augmentation with rib graft. *Journal of maxillofacial surgery*. 1975;3:103-6.
191. Nyström E, Ahlqvist J, Kahnberg K-E, Rosenquist J. Autogenous onlay bone grafts fixed with screw implants for the treatment of severely resorbed maxillae: Radiographic evaluation of preoperative bone dimensions, postoperative bone loss, and changes in soft-tissue profile. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 1996;25(5):351-9.
192. Sbordone L, Toti P, Menchini-Fabris GB, Sbordone C, Piombino P, Guidetti F. Volume changes of autogenous bone grafts after alveolar ridge augmentation of atrophic maxillae and mandibles. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2009;38(10):1059-65.
193. Sbordone C, Toti P, Guidetti F, Califano L, Bufo P, Sbordone L. Volume changes of autogenous bone after sinus lifting and grafting procedures: a 6-year computerized tomographic follow-up. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2013;41(3):235-41.
194. Enneking WF, Eady J, Burchardt H. Autogenous cortical bone grafts in the reconstruction of segmental skeletal defects. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62(7):1039-58.
195. Marciant RD, Gonty AA, Synhorst JB, Page LR. Cancellous bone marrow grafts in irradiated dog and monkey mandibles. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1979;47(1):17-24.
196. Khoury F, Khoury CJ, DPEDIO. Mandibular bone block grafts: instrumentation, harvesting technique and application. 2006;25(1):15.
197. Khoury F, Khoury CJ, Baiqi BQ. Mandibular bone block grafts: diagnosis, instrumentation, harvesting techniques and surgical procedures. 2007.
198. Stimmelmayer M, Güth JF, Schlee M, Göhring T, Beuer FJ. Use of a modified shell technique for three-dimensional bone grafting: description of a technique. 2012;57(1):93-7.
199. Khoury F, Ponte A, Happe A. The 3D reconstruction of the alveolar crest with mandibular bone block graft: A clinical study. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2004;19:766.
200. Stimmelmayer M, Güth J-F, Schlee M, Beuer F. Vertical ridge augmentation using the modified shell technique—a case report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2014;72(2):286-91.
201. Kainmueller D, Lamecker H, Seim H, Zinser M, Zachow S, editors. Automatic extraction of mandibular nerve and bone from cone-beam CT data. *International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention*; 2009: Springer.

202. Waitzman AA, Posnick JC, Armstrong DC, Pron GE. Craniofacial skeletal measurements based on computed tomography: Part I. Accuracy and reproducibility. *The Cleft palate-craniofacial journal : official publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association.* 1992;29(2):112-7.
203. Draenert FG, Gebhart F, Neugebauer C, Coppentrath E, Mueller-Lisse U. Imaging of bone transplants in the maxillofacial area by NewTom 9000 cone-beam computed tomography: a quality assessment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 2008;106(1):e31-e5.
204. Hernández-Alfaro F, Sancho-Puchades M, Guijarro-Martínez R. Total reconstruction of the atrophic maxilla with intraoral bone grafts and biomaterials: a prospective clinical study with cone beam computed tomography validation. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.* 2013;28(1).
205. Verhoeven JW, Ruijter J, Cune MS, Terlou M, Zoon M. Onlay grafts in combination with endosseous implants in severe mandibular atrophy: one year results of a prospective, quantitative radiological study. *Clinical oral implants research.* 2000;11(6):583-94.
206. Verhoeven JW, Ruijter JM, Koole R, de Putter C, Cune MS. Bone structure changes in iliac crest grafts combined with implants. *Clinical implant dentistry and related research.* 2010;12(4):289-96.
207. Sbordone C, Toti P, Guidetti F, Califano L, Pannone G, Sbordone L. Volumetric changes after sinus augmentation using blocks of autogenous iliac bone or freeze-dried allogeneic bone. A non-randomized study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* 2014;42(2):113-8.
208. Dreiseidler T, Kaunisaho V, Neugebauer J, Zöllner JE, Rothamel D, Kreppel M. Changes in volume during the four months' remodelling period of iliac crest grafts in reconstruction of the alveolar ridge. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2016;54(7):751-6.
209. Díaz-Romeral-Bautista M, Manchón-Miralles A, Asenjo-Cabezón J, Cebrián-Carretero J-L, Torres-García-Denche J, Linares-García-Valdecasas R. Autogenous calvarium bone grafting as a treatment for severe bone resorption in the upper maxilla: a case report. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2010;15(2):e361-5.
210. Widmark G, Andersson B, Ivanoff C-J. Mandibular bone graft in the anterior maxilla for single-tooth implants: presentation of a surgical method. *International journal of oral and maxillofacial surgery.* 1997;26(2):106-9.
211. Lee H-G, Kim Y-D. Volumetric stability of autogenous bone graft with mandibular body bone: cone-beam computed tomography and three-dimensional reconstruction analysis. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons.* 2015;41(5):232-9.
212. Zhao S, Pinholt EM, Madsen JE, Donath K. Histological evaluation of different biodegradable and non-biodegradable membranes implanted subcutaneously in rats. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* 2000;28(2):116-22.

213. Owens KW, Yukna RA. Collagen membrane resorption in dogs: a comparative study. *Implant dentistry*. 2001;10(1):49-58.
214. Araujo M, Sonohara M, Hayacibara R, Cardaropoli G, Lindhe J. Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial. An experiment in the dog. *Journal of clinical periodontology*. 2002;29(12):1122-31.
215. Von Arx T, Cochran DL, Schenk R, Buser D. Evaluation of a prototype trilayer membrane (PTLM) for lateral ridge augmentation: an experimental study in the canine mandible. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2002;31(2):190-9.
216. Khoury F, Hanser TJJOMI. Mandibular bone block harvesting from the retromolar region: a 10-year prospective clinical study. 2015;30(3):688-97.
217. Nkenke E, Radespiel-Tröger M, Wiltfang J, Schultze-Mosgau S, Winkler G, Neukam FW. Morbidity of harvesting of retromolar bone grafts: a prospective study. *Clinical oral implants research*. 2002;13(5):514-21.
218. Kane AA, Lo L-J, Chen Y-R, Hsu K-H, Noordhoff MSJP, surgery r. The course of the inferior alveolar nerve in the normal human mandibular ramus and in patients presenting for cosmetic reduction of the mandibular angles. 2000;106(5):1162-74.
219. Al-Ani O, Nambiar P, Ha KO, Ngeow WCJCoir. Safe zone for bone harvesting from the interforaminal region of the mandible. 2013;24:115-21.
220. Diez G, Fontao F, Bassi APF, Gama J, Claudino MJJjoo, surgery m. Tomographic follow-up of bone regeneration after bone block harvesting from the mandibular ramus. 2014;43(3):335-40.
221. Faria AI, Gallas-Torreira M, López-Ratón M, Crespo-Vázquez E, Rodríguez-Núñez I, López-Castro GJJJoO, et al. Radiological infrabony defects after impacted mandibular third molar extractions in young adults. 2013;71(12):2020-8.
222. Khoury F, Hoppe A. Soft tissue management in oral implantology: a review of surgical techniques for shaping an esthetic and functional peri-implant soft tissue structure. *Quintessence international*. 2000;31(7).
223. Bahat O, Fontanesi RV. Complications of grafting in the atrophic edentulous or partially edentulous jaw. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2001;21(5).
224. Bahat O, Fontanessi RV. Implant placement in three-dimensional grafts in the anterior jaw. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2001;21(4).
225. Triplett RG, Schow SR. Autologous bone grafts and endosseous implants: complementary techniques. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1996;54(4):486-94.
226. Lundgren S, Rasmusson L, Sjöström M, Sennerby L. Simultaneous or delayed placement of titanium implants in free autogenous iliac bone grafts: histological analysis of the bone graft-titanium interface in 10 consecutive patients. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 1999;28(1):31-7.

227. Khojasteh A, Morad G, Behnia H. Clinical importance of recipient site characteristics for vertical ridge augmentation: a systematic review of literature and proposal of a classification. *Journal of Oral Implantology*. 2013;39(3):386-98.
228. Urban IA, Jovanovic SA, Lozada JL. Vertical ridge augmentation using guided bone regeneration (GBR) in three clinical scenarios prior to implant placement: a retrospective study of 35 patients 12 to 72 months after loading. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2009;24(3).
229. Stimmelmayer M, Beuer F, Schlee M, Edelhoff D, Güth J-F. Vertical ridge augmentation using the modified shell technique—a case series. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2014;52(10):945-50.
230. Levin L, Schwartz-Arad D. The effect of cigarette smoking on dental implants and related surgery. *Implant dentistry*. 2005;14(4):357-63.
231. Schwartz-Arad D, Samet N, Samet N, Mamlider A. Smoking and complications of endosseous dental implants. *Journal of periodontology*. 2002;73(2):153-7.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Elmira Karaeva
Uyruğu : Ahıska Türkü
Doğum tarihi ve yeri : 23.10.1990/Kırgızistan
Medeni hali : Evli
Telefon : 05522907524
e-mail : dt.elmira.karaeva@gmail.com

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet yılı
Uzmanlık	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi/Uzmanlık	Devam Ediyor
Lisans	Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2014
Lise	Korolyova no:40	2007
İş Deneyimi, Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
2016-devam ediyor	Gazi Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce, Rusça, Kırgızca, Özbekçe



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..

