



T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

DEĞİŞİK YAŞ GRUPLARINDA KORONOİD PROÇESİN
HACİMSEL ANALİZİ

Ramazan MUTLU

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Yavuz FINDIK

ISPARTA - 2019

KABUL VE ONAY

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığına;

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı-Soyadı: Ramazan MUTLU

Uzmanlık tez tarihi: 09.12.2019

Tezin adı: Değişik Yaş Gruplarında Koronoid Proçesin Hacimsel Analizi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yavuz FINDIK

SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Üye: Prof. Dr. Timuçin BAYKUL

SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Üye: Prof. Dr. Erdem KILIÇ

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Üye: Doç. Dr. Gülperi KOÇER

SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Üye: Doç. Dr. Mehmet Fatih Şentürk

SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Bu uzmanlık tezi fakülte yönetim kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve fakülte yönetim kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Timuçin BAYKUL

Dekan

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

BEYAN

“Değişik Yaş Gruplarında Koronoid Proçesin Hacimsel Analizi” adlı bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tezi Hazırlayan

Ramazan MUTLU

İmza

Danışman

Doç. Dr. Yavuz FINDIK

İmza

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın hazırlanmasında yol gösteren ve uzmanlık eğitimim süresince bilgi birikimlerini ve deneyimlerini benimle paylaşan, başım her sıkıştığında yanıma koşan, her konuda yakın ilgi ve desteğini gördüğüm çok değerli hocam Doç. Dr. Yavuz FINDIK' a,

Uzmanlık eğitimim süresince mesleki ve ahlaki değerleriyle bana yol gösteren saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Timuçin BAYKUL' a, Doç. Dr. Gülperi KOÇER' e, Doç. Dr. Mehmet Fatih ŞENTÜRK' e, Doç. Dr. Müge Çına AKSOY' a ve Dr. Öğr. Üyesi Tayfun YAZICI' ya,

Uzmanlık eğitimim süresince iyi günde ve kötü günde yanımda olan asistan arkadaşlarıma, tüm klinik personelimize ve ameliyathane personelimize,

Hayatım boyunca gösterdikleri ilgi, anlayış ve vizyon için sevgili anneme, babama ve kardeşime en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ramazan MUTLU

Isparta, 2019

ÖZET

Değişik Yaş Gruplarında Koronoid Proçesin Hacimsel Analizi

Bu çalışma greft gerekliliği olan hastalarda, ağız içi donör sahalardan olan koronoid çıkıntıdan alınabilecek maksimum greft miktarının konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde değişik yaş ve cinsiyet gruplarına göre değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Araştırmaya Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Kliniği'nde konik ışınlı bilgisayarlı tomografisi alınmış 100 (50 erkek, 50 kadın) hasta dahil edilmiştir. Elde edilen tomografi görüntüleri üzerinde mandibular koronoid çıkıntının hacmi ölçölüp yaş ve cinsiyet gruplarına göre değerlendirmesi yapılmıştır.

Hastaların yaş ortalaması $26,78\pm4,99$ (27, 18, 35) yıl olurken kadın hastaların yaş ortalaması az bir fark ile daha yüksek bulundu. Kadın hastaların yaş ortalaması $27,16\pm4,84$ (28,18, 35) yıl iken erkek hastalarda yaş ortalaması $26,40\pm5,17$ (27, 18, 35) yıl olarak belirlendi. Kadın ve erkek hastalar arasında yaş değerleri anlamlı farklılığa sahip bulunmadı ($p=0,477$). Sağ yöne ait koronoid ölçüm değeri hastaların tamamında $636,96\pm147,14$ (629, 308, 1057) mm^3 olurken sol yöne ait koronoid ortalama değeri $638,44\pm145,66$ (632, 312, 1051) mm^3 olarak ölçölüdü.

Sonuç olarak koronoid çıkıntı mandibulanın küçük ve orta boyuttaki defektleri için kullanılabilir olduğu görünmektedir.

Anahtar Sözcükler: Dental volumetrik tomografi, Hacim, Mandibular koronoid çıkıntı

SUMMARY

Volumetric Analysis of Coronoid Process in Different Age Groups

The aim of this study is to evaluate the maximum amount of graft that can be taken from the coronoid process from the intraoral donor sites on cone beam computed tomography images according to different age and gender groups in patients requiring grafts.

The study included 100 patients (50 male, 50 female) with cone beam computed tomography at the Department of Oral and Maxillofacial Radiology of Süleyman Demirel University Faculty of Dentistry. Mandibular coronoid process was measured on tomography images and evaluated according to age and sex groups.

The mean age of the patients was 26.78 ± 4.99 (27, 18, 35) years, while the mean age of the female patients was higher with a slight difference. The mean age of the female patients was 27.16 ± 4.84 (28.18, 35) years, while the mean age of the male patients was 26.40 ± 5.17 (27, 18, 35) years. There was no significant difference in age values between male and female patients ($p = 0.477$). Coronoid value of right direction was 636.96 ± 147.14 (629, 308, 1057) mm³ in all patients, while mean value of coronoid in left direction was 638.44 ± 145.66 (632, 312, 1051) mm³.

In conclusion, the coronoid overhang appears to be usable for small and medium-sized defects of the mandible.

Key words: Dental volumetric tomography, Volume, Mandibular coronoid process

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	ii
BEYAN.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
SUMMARY	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
RESİMLER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Kemiğin Biyolojisi	3
2.1.1. Kemiğin Yapısı	3
2.1.2. Kemik Hücreleri	5
2.1.2.1 Osteoprogenitör Hücreler.....	5
2.1.2.2. Kemiğin Diğer Hücreleri.....	5
2.1.2.3. Osteoblastlar.....	5
2.1.2.4. Osteositler	6
2.1.2.5. Osteoklastlar.....	7
2.1.3. Kemik Büyümesi	7
2.1.4. Kemik Matriksi	8
2.2. Normal Kemik İyileşmesi (Onarımı)	9
2.3. Kemik Greftleri	11
2.3.1. Kemik Greftlerinin İyileşmesi	11
2.3.2. Greft Malzemesi Çeşitleri.....	14
2.3.2.1. Kemik Greft Materyallerinin Yapılarına Göre Sınıflandırılması.....	14
2.3.2.2. Kemik Greft Materyallerinin Embriyolojik Kökenlerine Göre Sınıflandırılması.....	15
2.3.2.3. Süngerimsi Kemik.....	15
2.3.2.4. Kortikal Kemik:	15
2.3.2.5. Kortikokansellöz Kemik Grefti.....	15

2.3.2.6. Vaskülerize Kemik Greftleri	16
2.3.3. Otojen Kemik.....	16
2.3.4. Allogreftler	16
2.3.5. Demineralize Kemik Matrisi (DKM)	18
2.3.6. Ksenogreftler (Heterojen Greft)	18
2.3.7. Alloplastlar	19
2.3.7.1 Seramikler	20
2.3.7.2. Hidroksiapatit.....	22
2.3.7.3. Polimetilmetakrilat ve Polihidroksil etilmetakrilat (PMMA-PHEMA) Polimerler.....	23
2.3.7.4. Demineralize Dentin Matrisi (DDM).....	23
2.3.7.5. Kalsiyum Fosfat (TBM).....	23
2.3.7.6. β -Trikalsiyum Fosfat (TCP).....	23
2.3.7.7. Kalsiyum Sülfat.....	24
2.3.7.8. Biyoaktif Camlar	24
2.3.7.9. Yağlı CaOH ₂ Süspansiyonu	25
2.3.8. Gözenekli Titanyum Granülleri	25
2.3.8.1. Kompozit Greftler	25
2.3.8.2. Rekombinant İnsan Büyüme Faktörleri	26
2.3.8.3. Sentetik Emilebilir Polimerler.....	27
2.4. Otojen Greftler İçin Ağız İçi Donör Sahalar	27
2.4.1. Mandibular Simfiz	27
2.4.2. Mandibular Ramus.....	29
2.4.3. Maksiller Tüber	31
2.4.4. Mandibular Koronoid	32
2.4.5. Zigomatik Butres	32
2.4.6. Ağız İçi Diğer Kemik Kaynakları.....	33
2.5. Ekstraoral Donör Sahalar	34
2.5.1. İliak Kemik	34
2.5.2. Tibial Kemik	35
2.5.3. Kalvariya Kemik.....	36
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	37
3.1. Çalışmaya Alınma Kriterleri	37
3.2. Sanal Osteotomi Hatlarının Belirlenmesi	40

3.2.1. Simfiz Grefti	40
3.2.2. Ramus Grefti.....	41
3.2.3. Koronoid Grefti	41
3.3. Mandibular Koronoid Çıkıntının Hacimsel Değerlendirmesi	42
3.4. İstatistiksel Analiz Yöntemi	43
4. BULGULAR	45
5. TARTIŞMA	53
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	66
KAYNAKÇA	68
EKLER.....	77
Ek 1. Etik Kurul Kararı	77
Ek 2. Özgeçmiş.....	80

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

RANK	: Receptor activator of nuclear factor
MKUF	: Makrofaj koloni uyarıcı faktör
RANKL	: Receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand
OPG	: Osteoprotegerin
IL-1	: İnterlökin 1
IL-2	: İnterlökin 2
KAF	: Kemik aktivasyon faktörü
YKR	: Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu
KMP	: Kemik morfojenetik proteinleri
TDKA	: Taze dondurulmuş kemik allogrefti
DKKA	: Dondurarak kurutulmuş kemik allogrefti
DDKKA	: Demineralize dondurularak kurutulmuş kemik allogrefti
HIV	: İnsan Bağışıklık Yetmezlik Virüsü
.DKM	: Demineralize Kemik Matriksi
ASK	: Anorganik sıgır kemiğidir
HA	: Hidroksiapatit
β-TCP	: β-trikalsiyum fosfattan
BCP	: Bifazik kalsiyum fosfat
PMMA	: Polimetilmetakrilat
PHEMA	: polihidroksiletilmetakrilat
DDM	: Demineralize Dentin Matrisi
FDA	: Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
DVT	: Dental Volumetrik Tomografi
FOV	: Görüş Alanı
HU	: Hounsfield Birimi
DICOM	: Tıpta Dijital Görüntüleme ve İletişim

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Kemik İyileşmesinde Yer Alan Polipeptit Büyüme Faktörleri	11
Tablo 2. Çalışmaya dahil edilen hastalara ait ölçüm sonuçları	46
Tablo 3. Cinsiyet ayrımında sağ ve sol yön koronoid ölçümleri.....	49
Tablo 4. Kadın hastalarda ölçümler arasındaki korelasyon değerleri	50
Tablo 5. Erkek hastalarda ölçümler arasındaki korelasyon değerleri.....	50



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Cinsiyetlere göre sağ yön koronoid ölçüm değerleri.....	46
Şekil 2. Cinsiyetlere göre sol yön koronoid ölçüm değerleri.....	47
Şekil 3. Cinsiyetlere göre mandibular ramus ölçüm değerleri.....	47
Şekil 4. Cinsiyetlere göre mandibular simfiz ölçüm değerleri	48
Şekil 5. Cinsiyetlere göre mandibular ölçümler	48
Şekil 6. Cinsiyetlere göre bilateral mandibular koronoid ölçümleri.....	49
Şekil 7. Kadın hastalarda yaş ile simfiz arasındaki ilişki.....	51
Şekil 8. Erkek hastalarda ramus ile simfiz arasındaki ilişki	51



RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Planmeca® Promax 3D Mid cihazı.....	40
Resim 2. Ramus ve Koronoid çıkıntı grefti için sanal osteotomi hatları.....	41
Resim 3. Simfiz grefti için sanal osteotomi hatları.....	41
Resim 4. ITK-SNAP 3.8 ana çalışma ekranı.	42
Resim 5. ITK-SNAP 3.8 Segmentasyon modu.	42
Resim 6. ITK-SNAP 3.8 3D modu.....	43



1. GİRİŞ

İmplant diş hekimliğinde 1960'lı yılların başlarından itibaren ortak bir protez prosedürü haline geldiğinden beri, mevcut kemiğin yeterli yüksekliğe ve genişliğe sahip olduğu rutin vakalarda oldukça öngörülebilir bir klinik prosedüre dönüşmüştür. (1)

Son yıllarda artan hasta talepleri eşliğinde, basit fonksiyonel rehabilitasyon, orijinal anatomik durumu taklit eden estetik ve fonksiyonel olarak mükemmel bir sonuç arzusuna doğru değişmiştir. (1,2)

Herhangi bir dental implant prosedürünün amacı hastaya en uygun form, fonksiyon ve estetiği geri kazandırmaktır. Günümüzde uygun protez sayıları ve olası protez tasarımlarına dayalı konumlandırma konusunda kılavuzlar oluşturulmuştur. Hastanın mevcut kemik hacmi çoğu zaman imkansız olmasa da implantların uygun şekilde yerleştirilmesini ve konumlandırılmasını zorlaştırır. İmplantların ideal tedavi planlaması, dental implantların protezleri desteklediği bölgelerdeki önemli alveolar sırt defektlerinin düzeltilmesini gerektirir. Alveolar sırt defektleri, gelişimsel anomaliler, travma ve en sık olarak da diş çekimi gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanır. Diş kaybının ardından, alveolar kemiğin öngörülebilir bir resorpsiyonu hem yatay hem de dikey boyutta gerçekleşir. Alveolar kemiğin kaybı, hem işlevsel hem estetik sonuçlar için implantın ideal bir pozisyonda yerleştirilmesi açısından bir zorluk oluşturabilir. (1,2)

Etkili kemik greftleme tekniklerinin geliştirilmesinden önce, implantlar kemik desteğin bulunduğu bölgelere yerleştirilmiştir ve bu durum çoğu zaman üzerindeki protez için idealden daha kısa ve daha dar çapta yerleştirilmesine neden olmuştur. Günümüzde implantların başarısı büyük ölçüde ideal kemik şeklinin yenilenmesini ve implantların ideal fonksiyonel ve estetik pozisyonlarına yerleştirilmelerini sağlayan kemik augmentasyon tekniklerinin ortaya çıkması ile ilgilidir. İmplant cerrahisini uygulayan klinisyen, uygun tedavi planları geliştirmek için çeşitli kemik greftleme tekniklerinin sınırlamalarını kesin olarak anlamalıdır. Klinisyenler işlem sırasında sadece komplikasyonları engellememeli, aynı zamanda ortaya çıkmaları halinde bu sorunları doğru bir şekilde çözebilmelidir. (2)

Son yıllarda, otojen, allojenik veya alloplastik kemik greftleri gibi alveol kretin kemik defektlerinin rekonstrüksiyonu için farklı teknikler ve materyaller önerilmiştir. Alloplastik ve allojenik materyallerin ve yönlendirilmiş doku rejenerasyon tekniklerinin gelişmesi yüksek bir bilimsel araştırma ve klinik uygulama seviyesine ulaşmış olmasına rağmen, bu tekniklerin öngörülebilir prognozu, "Altın standart" olarak da bilinen otojen kemikle karşılaştırıldığında hala sınırlıdır. Otojen kemik, herhangi bir allogreft, ksenogreft veya alloplastik malzeme ile eşit olmayan greft morfolojisi nedeniyle, ek mekanik ve osteojenik özelliklere sahiptir. Ancak, biyomalzemeler bugün çok başarılı bir şekilde kullanılabilir ve kemik eldesi için ikinci ameliyat ihtiyacını azaltılmasını sağlayabilirler. (3)

Bu çalışmanın amacı, koronoid çıkıntıdan elde edilebilecek kemik greftinin hacminin ve maksimum miktarını değerlendirmektir.

Greft gerekliliği olan hastalarda, ağız içi donör sahalardan olan koronoid çıkıntıdan alınabilecek maksimum greft miktarının konik ışıklı bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde değişik yaş ve cinsiyet gruplarına göre değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Üç boyutlu dental volumetrik tomografi, rekonstrüktif cerrahide preoperatif planlama için kullanılabilir, çünkü greftin mevcudiyeti ve kalitesi ile ilgili bilgi sağlayabilir. Bunlara ek olarak günümüzde üç boyutlu görüntüleme cihazları ile cerrahi öncesi değerlendirme doğru tedavi planlamasının yapılması için bir zorunluluk haline gelmektedir. Özellikle Baş Boyun bölgesinin üç boyutlu görüntülenmesi için geliştirilen konik ışıklı tomografi ile koronoid çıkıntının net bir şekilde değerlendirilmesi, morfolojik ölçümlerin yapılabilmesi ve ölçüleri bire bir oranında vermesini sağlamaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kemiğin Biyolojisi

2.1.1. Kemiğin Yapısı

İskelet, birçok dokudan oluşan karmaşık bir sistemdir ve ortalama bir insanda vücut ağırlığının yaklaşık yüzde 14'ünü oluşturur. İskelet kemiklerinin yapısını anlamak için kemiği üç farklı seviyede incelemek en iyisidir: Bir kemiğin genel brüt morfolojisi, mikroskobik yapısı ve kimyasal yapısı. Vücut kemiklerinin çoğu benzer yapısal bir yapıya sahiptir: bir gövde ve sonra diğer kemiklerle eklemlendikleri bir veya daha fazla nokta.

Eklem noktaları, uzun kemiklerde, kranyal kemiklerde olduğu gibi karmaşık sturlar veya vertebralarda yer alan kaburga gibi nispeten basit yüzeylerin başları ve uçlarında olabilir. Kemiğin dış yüzeyi, sağlıklı olduğu varsayılarak, pürüzsüz ve yoğun olacaktır. Sagittal veya enine kesitte kemiğin iç yapısı görülebilir.

Uzun kemiklerin korteksi, içi boş medüller boşluğu çevreleyen bir tüp oluşturur. Kemiklerin uçlarına doğru ve korteksin iç yüzeyinin yakınında süngerimsi veya kanselöz kemik görülebilir. Bu kanselöz kemik, trabeküler adı verilen dallanmaların birbiriyle anastomozundan oluşan kemiği kafes şeklinde oluşturur. Uzun kemiklerin uçlarına doğru kemiğin tüm iç kısmı süngerimsi kemikle doludur. Vücudun yassı kemikleri, korteks ve süngerimsi kemikten oluşan benzer bir yapıya sahiptir, ancak iç kısmı tamamen doludur, yani medüller boşluklar mevcut değildir.

Yaşlılıkta kanselöz kemik düz kemiklerde kaybolabilir ve karşılıklı iki kortikal yüzey birbiriyle birleşebilir.

Yaşayan her kemik iç ve dış bağ doku zarlarıyla çevrilidir. Dışarıdan periosteum denilen, güçlü, lifli bir yapıya sahiptir ve periosteum kemik yüzeyini tamamen sarar. Eklem yüzeyleri kıkırdak ile korunur ve iç ilik boşlukları endosteumla kaplanır. Hem periosteum hem de endosteum kemik üretebilen hücreler içerir. Medüller boşluğun ve kanselöz yapı içindeki intertrabeküler boşluklarda, kan

hücrelerini oluşturan kırmızı kemik iliği vardır. Medüller kavite ayrıca, sarı kemik iliği adı verilen yağ için bir depolama alanı olarak da işlev görebilir.

Mikroskobik kesitte kortikal kemiğin yapısını oluşturan hücrelerin, damarları ileten bölümlenmiş kanallar ve karmaşık bir lamine matris içerdiği görülebilir. Bu yapılar Haversiyan kanalı olarak adlandırılır. Her Haversiyan kanalını çevreleyen Haversiyan lamelleri adı verilen konsantrik lameller vardır. Bu lamellerin içinde kemik hücrelerinden osteositleri içeren küçük lakunalar bulunur. Her lakunadan diğerine bağlanan kanaliküller adı verilen bir dizi iplik benzeri kanal vardır. Haversiya kanalı ve ilgili tabakalarından oluşan komple yapı Haversiya sistemi veya osteondur. Boyuna kesitte, sistemler, her biri boyuna lamellerle çevrili, birbirleriyle anastomoz yapan uzun kanallar olarak görülebilir.

Bu Haversiyan sistemleri, kan damarlarını, sinirleri ve kemik içindeki hücreleri destekleyen yapılardır. Osteonlar, mekanik gerilme çizgileri boyunca uzanacak şekilde düzenlenir ve canlı kemikteki stres düzenlerinin değiştirilmesi, Wolff yasası olarak bilinen kemiğin benzersiz ve uyarlanabilir bir özelliği olan osteonların yeniden hizalanmasına neden olur. Haversiyan sistemleri arasında yer alan interstisyel lamellerdir. Bu interstisyel lameller aslında değiştirilen Haverssiyan sistemlerinin kalıntılarıdır. Korteksin dış ve iç yüzeylerinin yakınında, periosteum ve endosteum ile ilişkili kemik üreten hücrelerin biriktirdiği lamel kemik görülür. Bu çevresel lamel kemiği lamine edilecek ve osteositlerin yerleşimi için lakuna ve kanalikülleri içerecektir, ancak lamel yapı Haversiyan kanalları tarafından delinmeyecektir.

Kimyasal seviyede, kemik karmaşık bir malzemedir. Yaşam bir süreç olduğundan ve kemikleri incelerken gördüğümüz şey yapılardır, kemik anatomisini sadece yapılara bakarak anlayamazsınız. Özel bir bağ dokusu formundaki canlı kemik hücreleri, sağlam kemiğin yaklaşık yüzde 20'sini oluşturur. Gerisi esas olarak uzun, fibröz kolajen ve kristalimsi mineral apatitten oluşur. Kolajen liflerinin uzun spiralleri enine bantları yükseltmiştir. Mineral tuzlardan, özellikle kalsiyum fosfattan yapılmış apatit kristalleri bu bantlara yapışarak kalsiyum hidroksit apatiti oluştururlar. Bu kolajen matrisi kemik üreten hücreler, osteoblastlar ve osteositler tarafından üretilir. (4)

2.1.2. Kemik Hücreleri

2.1.2.1 Osteoprogenitör Hücreler

Osteoprogenitör hücreler kemiğin kök hücreleridir ve osteoblastları oluştururlar. Osteoprogenitör hücreler, ilkel mezenkimal hücrelerden türetilir. Bunlar daha özelleşmiş kemik oluşturucu hücrelere (yani osteoblastlar ve osteositler) farklılaşabilen bir kök hücre popülasyonu oluşturur. Aktif yeni kemik oluşumu veya remodelink olmayan olgun kemikte, osteoprogenitör hücreler bazen aktif olmayan osteoblastlar olarak adlandırıldıklarında kemik yüzeyine yakından uygulanan düzleştirilmiş iş hücreleri haline gelirler. Bununla birlikte aktif olarak büyüyen kemikte, örneğin fetal kemikte veya yetişkin kemiğinde yüksek turnoverlı bir dönemde, bu hücreler çok daha büyük ve daha fazladır ve küboidal aktif osteoblastlara olarak adlandırılır. (5)

2.1.2.2. Kemiğin Diğer Hücreleri

Form, fonksiyon ve lokasyon bazında farklılaştırılmış üç tip kemik hücresi tanınır. Bunlar osteoblastlar, osteositler ve osteoklastlardır.

Ortner ve Putschar'a (1981) göre, bu üç hücre beş işlevi yerine getirir:

1. Proteini kemikte üretir,
2. Protein matrisinin mineralleşmesini uyarır,
3. Kemik dokularını korur,
4. Kemiği rezorbe eder ve
5. Mineral fizyolojisinde aktif rol oynamaktadır. (4)

2.1.2.3. Osteoblastlar

Osteoblastlar, toplam yerleşik kemik hücrelerinin %4-6'sını oluşturan kemik yüzeyi boyunca yer alan ve büyük ölçüde kemik oluşturma işlevleri ile bilinen küboidal hücrelerdir. Bu hücreler, bol miktarda kaba endoplazmik retikulum ve önde gelen Golgi aparatları ve ayrıca çeşitli salgı kesecikleri gibi protein sentezleyici

hücrelerin morfolojik özelliklerini göstermektedir. Polarize hücreler olarak, osteoblastlar osteoidi kemik matrisine doğru salgılar. Osteoblastlar, mezenkimal kök hücrelerden elde edilir. Kemik matrisinin osteoblastlarla sentezi iki ana aşamada gerçekleşir: organik matrisin birikmesi ve ardından mineralizasyonu ve ilk adımda, osteoblastlar, organik matrisi oluşturan decorin ve biglikan içeren kolajen proteinleri, esas olarak tip I kolajen, kolajen olmayan proteinleri ve proteoglikan salgırlar. Daha sonra, kemik matrisinin mineralizasyonu iki fazda (veziküler ve fibriller fazlar) tamamlanır. (6)

Olgun osteoblastlar, bol miktarda kaba endoplazmik retikulum ve geniş Golgi kompleksi içeren tek bir küboidal hücre tabakası olarak görünür. Bu osteoblastların bazıları kemik matriksine doğru sitoplazmik süreçler gösterir ve osteosit süreçlerine ulaşır. Bu aşamada, olgun osteoblastlar apoptoz geçirebilir veya osteositler veya kemik astar hücreleri haline gelebilir. (7)

2.1.2.4. Osteositler

Toplam kemik hücrelerinin %90–95'ini oluşturan osteositler, 25 yıla kadar ömrü olan en bol ve uzun ömürlü hücrelerdir. Kemik oluşumu ve kemik rezorpsiyonu sırasında kendi fonksiyonlarıyla tanımlanmış olan osteoblast ve osteoklastlardan farklı olarak, osteositler daha önce morfolojileri ve konumlarıyla tanımlanmıştır. On yıllardır, osteositlerin kemik matriksinden izole edilmesindeki zorluklar nedeniyle, bu hücrelerin pasif hücreler olacağına dair yanlış bir fikre yol açtı ve işlevleri yanlış yorumlandı. Osteosite özgü belirleyicilerin tanımlanması, yeni hayvan modelleri, kemik hücresi izolasyonu ve kültürü için tekniklerin geliştirilmesi ve fenotipik olarak stabil hücre çizgilerinin oluşturulması gibi yeni teknolojilerin geliştirilmesi, osteosit biyolojisinin anlaşılmasının gelişmesine yol açtı. (8) Aslında, bu hücrelerin kemikte çok sayıda önemli fonksiyon oynadığı kabul edilmiştir. Osteositler, mineralize kemik matrisi ile çevrili lakuna içinde bulunur, burada dendritik bir morfoloji gösterirler. Gömülü osteositlerin morfolojisi kemik tipine bağlı olarak değişir.

Örneğin, trabeküler kemikten osteositler uzamış bir morfoloji gösteren kortikal kemikteki osteositlerden daha yuvarlaktır. Osteositler, osteoblast ve

osteoklast aktivitelerinin düzenlenmesi yoluyla, kemik remodelinginin orkestratörleri gibi görünmektedir. Ek olarak, osteosit apoptozisin osteoklastik kemik rezorpsiyonuna kemotaktik bir sinyal olarak kabul edilmiştir. Ayrıca, kemik rezorpsiyonu sırasında apoptotik osteositlerin osteoklastlar tarafından sarıldığı gösterilmiştir. (7)

2.1.2.5. Osteoklastlar

Osteoklastlar, kemik emilim süreci ile kemiklerin parçalanmasından sorumlu olan çok büyük çok çekirdekli hücrelerdir. Osteoklastlar, çeşitli faktörlerin etkisiyle hematopoetik kök hücre soyunun mononükleer hücrelerinden kaynaklanan, terminal olarak farklılaşmış çok çekirdekli hücrelerdir. Bu faktörler arasında osteoprogenitör mezenkimal hücreler ve osteoblastlar, osteositler ve stromal hücreler tarafından salgılanan RANK ligandı tarafından salgılanan makrofaj koloni uyarıcı faktör (MKUF) dahil edilmiştir. M-KUF osteoklast öncüllerinde bulunan reseptörüne (cFMS) bağlanır, bu da çoğalmasını uyarır ve apoptozisini inhibe eder.

RANKL osteoklastogenez için çok önemli bir faktördür ve osteoblastlar, osteositler ve stromal hücreler tarafından ifade edilir. Osteoklast öncüllerinde reseptör RANK'a bağlandığında, osteoklast oluşumu indüklenir. Öte yandan, osteoblastlar, stromal hücreler ve diş eti ve periodontal fibroblastlar dahil olmak üzere çok çeşitli hücreler tarafından üretilen osteoprotegerin (OPG) olarak adlandırılan bir başka faktör de RANK / RANKL etkileşimini önler ve sonuç olarak osteoklastogenezin inhibe eder. Bu nedenle, RANKL / RANK / OPG sistemi osteoklastogenezin önemli bir aracıdır. (7)

2.1.3. Kemik Büyümesi

İki gelişimsel kemik tipi vardır:

- Mezenkimden yavaş yavaş kemik ile ikame edilen bir kırkırdak modeline farklılaşan endokondral kemik.
- Mezenkimden yoğun bir şekilde mineralize olan kalın bir zara yoğunlaşan intramembranöz kemik.

Her iki kemik tipinde de periosteum osteoblastlara dönüşen ve aktif olarak kemik büyümesine katkıda bulunan hücreleri içerir.

Klavikula hariç, uzuvların kemikleri ve omurga endokondraldır.

Kafatasının düz kemikleri, mandibula intramembranöz kemiklerdir.

Osteoblastlar bir veya daha fazla merkezde ve periosteumun iç yüzeyi boyunca aktiviteye başlar.

Zarda oluşan trabeküller, ilik boşluğuna dönüşür. Periost kemiği, kemik iliğinin çevresinde nispeten ince, kompakt kemik tabakaları oluşturur. Kafatasındaki yassı bir kemikte, iç ve dış masalar olarak adlandırılan iki yoğun periosteal kemik tabakası, diploe adı verilen bir süngerimsi kemik tabakası içine alacak şekilde oluşur. Birey yaşlandıkça, kemik birkaç şekilde değişir. (4)

2.1.4. Kemik Matriksi

Kemikler, mineralize organik bir matrikse gömülü canlı hücrelerden oluşur. Bu matris esas olarak tip I kolajen olan organik bileşenlerden oluşur. İnsan vücudunun inorganik bileşenleri, öncelikle hidroksiapatit ve diğer kalsiyum ve fosfat tuzlarının bir sonucu olarak üretilen malzemelerden oluşur. Kemiğin aselüler kısmının %30'unun üzerinde organik bileşenlerden ve %70'inin tuzlarından oluşur. Kolajen lifleri kemiğe gerilme mukavemetini verirken, serpiştirilmiş hidroksiapatit kristalleri kemiğe basınç kuvvetini verir. Bu etkiler sinerjiktir. Kemik inorganik bileşimi (kemik minerali) esas olarak kalsiyum ve fosfat tuzlarından oluşur; ana tuz hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{P}_04)_6(\text{OH})_2$)'dir. Matrisin kesin bileşimi, kalsiyum oranı ile beslenme ve biomineralizasyon nedeniyle zaman içinde değişebilir. Değişen oranlarda fosfat ve iz magnezyum, sodyum, potasyum ve karbonat gibi mineraller de bulunurlar. Tip I kolajen, organik matrisin %90-95'ini oluşturur; matrisin geri kalanı, hiyaluronik asit ve kondroitin sülfat gibi proteoglikanlar ve osteokalsin gibi kolajen olmayan proteinler; osteopontin veya kemik sialoproteinlerinden oluşur. Kolajen, kemik gerilme mukavemeti veren tekrarlayan birimlerin liflerinden oluşur ve kayma gerilmesini önleyecek şekilde düzenlenmiştir.

Kolajen düzenine göre mikroskopik olarak iki tip kemik tanımlanabilir: örgü ve lameller. Kolajen liflerinin bir tesadüfi organizasyonu ile karakterize edilen ve mekanik olarak zayıf olan örgü kemiktir (lifli kemik olarak da bilinir).

Düzenli olarak paralel kolajen tabakaları ("lameller") halinde kolajen hizasına sahip olan lameller kemiktir ve mekanik olarak güçlüdür. (9)

2.2. Normal Kemik İyileşmesi (Onarımı)

Normal kemik iyileşmesi yumuşak doku iyileşmesine paraleldir. Her iki doku tipinde de üç aşamalı yara iyileşmesi meydana gelir, bunlar inflamasyon, proliferasyon ve yeniden şekillenmedir. Bununla birlikte, kemik iyileşmesi de kalsifikasyona uğrar. Yumuşak doku tamirinde olduğu gibi, kemik iyileşmesindeki iltihaplanma aşaması, yaralanmadan hemen sonra başlar ve 5 güne kadar sürer. Enflamasyon, havers kanallarında ve periosteumdaki damar yaralanması ve kırık bölgesinde kemik artığı veya nekrotik dokuların varlığı ile uyarılır. Vazokonstriksiyon, bir kan pıhtısı oluşmasına izin verir ve enflamatuvar hücreler, artıkları ve bakterileri fagositize eder. Kırık kemik içinde bir hematoma oluşur. Nekrotik kemik kenarları rezorbe olur ve bunu proliferatif fibroplastik aşama takip eder. Plöripotensiyel mezenkimal hücreler ve fibroblastlar, fibröz doku, kırıkta ve olgunlaşmamış kemik liflerini oluşturmak için yaralanma bölgesine girer. Bu bileşenler yaranın yaralanmadan sonraki 2 ila 3 hafta boyunca bir miktar güç kazanmasına izin verir. Granülasyon, fibrin, kolajen ve yeni damarlanmanın bir matrisi olarak oluşur. Kırılma segmentleri arasındaki boşluk azaltılmazsa, iki kemik segmenti arasında bir boşluk bırakılırsa, kırık sekonder olarak iyileşir. Boşluğu köprülemek için daha büyük kolajen birikimi gerekir, bu da yüzeyde ve kırık kemik içinde kallus oluşumuna neden olur. Yumuşak kırıkta kallusu, osteoblast ve osteoklast konsantrasyonları kırık bölgesi içinde arttıkça örgü kemiğe kalsifiye olur. Osteoblastlar, kalsifiye kırıkta iğlerinden osteoid biriktirmeye devam eder ve bu osteoid daha sonra olgunlaşmamış kemiğe kalsifiye edilir. Kalkulus, kırık kemiğe bükülmeye ve burulmaya karşı küçük bir stabilite sunar. Bununla birlikte, iyileşmenin devam etmesi için immobilizasyon gereklidir; aksi takdirde, fibröz bir birleşme sonuçlanır. Endosteumun bitişiğindeki alanlarda, vasküler arz ve

osteoprogenitör hücrelerin bol olduğu yerlerde, hiçbir ara fibrokartilaj görülmez. Bunun yerine, endosteal osteoblastlar doğrudan kemikli bir kallus oluşturur. Benzer şekilde, disloke olmamış kırıklar hareketsizleştirme altında iyileştiğinde ya da akut kırıklar segmentler arasında bir boşluk olmadan ve rijit fiksasyon ile hareketsiz hale getirildiğinde kırıldak kallusu oluşmaz. Bu tip kırık iyileşmesi primer olarak bilinir. Kırılma bölgesi hareketsiz kaldığı, yeterli kan beslemesi sağladığı ve enfeksiyondan uzak kaldığı sürece, iyileşme sürecini tamamlayacaktır. Kallus, osteoklastları tamamen olgunlaştırır ve yavaş yavaş olgunlaşmamış kemiği rezorbe eder ve lamellar kemiği yeniden şekillenir. Olgunlaşmamış örgü kemiğin osteoblastik kemik oluşumu ile kademeli osteoklastik rezorpsiyonu ve lamellar kemiğe olgunlaşması ikame süreci olarak bilinir. Diş çekimi bölgeleri sekonder iyileşir. Soket önce alveoler soketi ağız boşluğundan koruyan bir kan pıhtısı oluşturmak için ilk 24 saat içinde hızla pıhtılaşan kanla dolar. Enflamasyon diş çekimi yaralanmalarından kısa bir süre sonra ortaya çıkar. İyileşmenin ilk haftasında, lökositler, ekstraksiyon bölgesini, fagositoz bakterilerini ve kemik parçalarını dezenfekte eder. Osteoklastlar, ekstraksiyon soketi boyunca marjinal kemiği rezorbe eder. Bu arada, epitel hücreleri soket yüzeyini yeniden şekillendirmek için soket duvarı boyunca göç etmeye başlar. İyileşmenin ikinci haftasında, osteoid örgü kemik oluşturmak için osteoblastlar tarafından biriktirilirken granülasyon dokusu üretilir. Dördüncü iyileşme haftasında tam epitelizasyon sağlanır. Alveoler kemiği 4-6 ay içinde yeniden düzenlenir. Bu süre zarfında alveoler kortikal kemik ve trabeküler örgü kemik rezorbe olur ve lamellar kemik ile değiştirilir. (10)

Tablo 1. Kemik İyileşmesinde Yer Alan Polipeptit Büyüme Faktörleri

Kemik İyileşmesinde Yer Alan Polipeptit Büyüme Faktörleri		
Kemik İyileşme Aşaması	Büyüme faktörü	İşlev (ler)
I. Vasküler	1)Plazma fibronektini 2)Endotel hücre türevi büyüme faktörü	1)Öğütülmüş madde içindeki hücreleri çapalar; için gereken büyüme kolajen oluşumu 2)Mitojen
II.Kallus	1)Trombosit kaynaklı büyüme faktörü 2)Epidermal hücre büyüme faktörü 3)Epidermal hücre büyüme faktörü 4)İnsülin benzeri büyüme faktörü 5)Sinir büyüme faktörü	1)Mitojen - fibroblastlar, kemik hücresi oluşumu; monositleri aktive eder; kemik emilimini artırır 2)Mitojen - kırıkta, kemik; tip I kemik kolajen sentezini inhibe eder 3)Mitojen - fibroblastlar, kondrositler 4)Kondrosit proliferasyonu; kondrosit proteoglikan sentezi 5) Mitojen
III. Kemik oluşumu, Yeniden şekillendirme aşaması	1) Epidermal büyüme faktörü 2) Fibroblast büyüme faktörü 3) İnsülin 4) İnterlökinler (monosit Ürünler)	1) Kemik rezepsiyonunu artırır 2) Kemik rezepsiyonunu yüksek dozlarda teşvik eder 3) Kemik büyüme faktörleri ile sinerjistik etki 4) IL-1: Fibroblast proliferasyonu, kolajenaz üretimi, prostaglandin üretim IL-2: T hücresi büyüme faktörü, osteoklastik tarafından kemik rezepsiyonunun uyarılması aktivasyon faktörü (OAF) üretimi

2.3. Kemik Greftleri

2.3.1. Kemik Greftlerinin İyileşmesi

Greftlerin iyileşmesi, kemik hacminin kaybıyla ilişkili olan bir başlangıç remodelling ve rezorpsiyonu süreci ile uyum içindedir. Rezorpsiyon miktarı, kemik

greftinin boyutları, kemik kalitesi, alıcı alanın kalitesi, biyomekanik özellikler ve çevredeki kemiğe fiksasyon gibi birçok faktöre bağlıdır. (11) Kemik greftlerinin sağ kalımı, kemik iyileşmesinin fizyolojisini ve kullanılan malzemelerin özelliklerinin ayrıntılı analizini anlamak suretiyle iyileştirilebilir. Vaskülerize olmayan kemik greftlemesinin biyolojisi temelde temel kemik iyileşmesi ve yenilenmesini anlamak yoluyla tanımlanabilir.

1. Osteogenez: Donör sahadan elde edilen greft içindeki hücresel elementlerin hayatta kalması ve alıcı bölgede yeni kemiğin sentezine izin vermesidir.
2. Osteoindüksiyon: Büyüme faktörleri ve kemik morfojenetik proteinleri de dahil olmak üzere konak mezenkimal kök hücrelerinin aktif göçünü sağlayıp, çevreleyen dokudan yeni kemik oluşumuna izin vermesidir.
3. Osteokondüksiyon: Greft materyalinin, kan damarlarının infiltrasyonunu ve kemik hücrelerinin bağlanması kolaylaştıran bir yapı oluşturması olarak tanımlanabilir.

İdeal bir kemik grefti veya kemik grefti ikamesi bu osteojenik, osteoindüktif ve osteokondüktif özelliklere sahip olmalı ve erken rezorpsiyon olmadan kemik oluşumu için uygun bir ortamı koruyabilmelidir. Normal kemik onarımında olduğu gibi, kemik greftleri üç ana aşamada iyileşir: Enflamasyon, proliferasyon ve yeniden şekillenme. Enflamasyon evresi yaralanma anında başlar ve 5. güne kadar devam eder. Tüm yara iyileşmesinde olduğu gibi, enflamasyon kan damarı hasarından kaynaklanır ve hemostazı tetikler. Trombositler hemostazlara yardımcı olur ve vazokonstriksiyon iyileşme sürecine başlayarak kan pıhtısı oluşmasını sağlar. Nötrofiller ve makrofajlar gibi enflamatuar ve fagositik hücreler, yara bölgesini debride eder ve bakteri birikimini azaltmaya yardımcı olur. Greft iyileşmesinin proliferasyon fazı, düzensiz bir osteoid veya kemik greft hücreleri tarafından oluşturulmuş yeni bir kemik üretimi ile sonuçlanır. Takip eden yeniden şekillenme sürecinde olgunlaşmamış kemik yıkılır ve yerine organize lamellar kemik kullanılır. (12)

Greft hücreleri başlangıçta (ilk 3 ila 5 gün) beslenmelerini alıcı yataktan difüzyon aracılığıyla sağlar. Bu işlem plazmatik inhibisyon olarak bilinir. Yeterli

greft beslenmesi bu nedenle alıcı yatağın kalitesi tarafından belirlenir. Örneğin, yoğun şekilde skarlanmış bir alıcı yatak, vaskülarizasyonun muhtemel olarak tehlikeye gireceği için optimal bir bölge olmayacaktır. (12) Yeni osteoidi oluşturmak için canlı greft hücrelerine ihtiyaç vardır. Anjiyogenez ayrıca greft iyileşmesi ve entegrasyonunun gerçekleşmesi için önemli bir süreçtir ve hipoksik greft yatağı ortamına yanıt olarak makrofajlar ve trombositler tarafından salgılanan büyüme faktörleri tarafından kontrol edilir. İşlemden yaklaşık 3 ila 5 gün sonra, tomurcuklanan damarlar, çevredeki yumuşak dokulardan ve kemik kenarlarından greft içine sızar. Süngerimsi kemik, kortikal kemik greftleri veya kortikokansellöz kemikten daha hızlı revaskülarize olur ve mevcut kortikal kemikteki havers sistemini takip etmek zorunda kalmadan, kemik trabekülleri arasındaki geniş alanlarda canlılığını korur. Erken dönem revaskülarizasyon osteoid yerleşimi için anahtardır, çünkü kan damarları osteoblastlara ihtiyaç duyulan oksijeni ve besinleri getirir, ardından oluşan metabolik atıkların uzaklaştırılmasına yardımcı olur.

Kortikal bileşenler osteokondüktif bir iskelet görevi görür. Bu iskelet, osteoklastlar tarafından emilir ve osteoid osteoblastlar tarafından yerleştirilmeden önce yeniden düzenlenir. Osteoid ve endosteumun koruyucusu olan bu yapı ve yeni kemik dokusunu sağlamlaştırır. (13) Remodelling aşaması yaklaşık 2. haftada başlar ve kullanılan kemik greftinin tipine bağlı olarak aylarca hatta yıllarca sürer. Kemik grefti hareketsiz kaldığı, yeterli kan dolaşımını sağladığı ve enfeksiyondan uzak kaldığı sürece, remodelling aşaması ile iyileşme sürecini tamamlayacaktır. Osteoklastlar yavaş yavaş olgunlaşmamış kemiği yıkar ve daha düzenli lamellar kemiğe dönüşür. Lamellar kemik mekanik olarak örgü kemikten daha güçlüdür. Olgunlaşmamış örgü kemiğin osteoblastik kemik oluşumu ile kademeli osteoklastik rezorpsiyonu ve lamellar kemiğe dönüşmesi remodelling olarak bilinir. (14) Her kemik grefti türü, bileşim, yapı, partikül büyüklüğü, kemikleşme türü ve rezorpsiyon süresi dahil olmak üzere spesifik malzeme özelliklerine sahiptir. Cerrah, greft materyalinin özelliklerine, avantajlarına ve dezavantajlarına bağlı olarak tek bir kemik greft materyali veya birden çok materyal kombinasyonu seçebilir. Kemik greftleri, her malzemenin kendine özgü özelliklerini maksimize etmek için birleştirilebilir veya katmanlanabilir. (15,16) Kemik greftleri morfolojilerine göre sınıflandırılabilir. Partikül veya blok greft seçimi, alıcı bölgelerdeki augmentasyonun

tipi ve kemik doku ihtiyacına göre seçilir. Kortikal blok greftler yapısal stabiliteye sahiptir. Yatay ve dikey defektler için kullanılabilir, ancak revaskülarizasyon yeteneği az olduğu için, süngerimsi greftlere kıyasla osteojenik potansiyeli azdır. (17) Partikül greftlerin yoğunluğu blok greftlerden daha düşüktür ve greftin daha hızlı revaskülarizasyonuna izin verir, diğer yandan gerekli hacmi sağlamak için bir iskelete ihtiyaç duyar.

2.3.2. Greft Malzemesi Çeşitleri

Kemik greftleri de türetildiği kaynağa göre sınıflandırılabilir. Otogreftler aynı kişiden elde edilen dokudan oluşur, allogreftler ise aynı türden fakat başka bir bireyden elde edilir, ksenogreftler farklı bir türden elde edilen greft materyalleridir. Alloplastik greftler ise sentetik malzemeden oluşur. Mevcut araştırmalar ideal çok yönlü grefti oluşturmaya odaklanmaktadır. Kemik grefti ikameleri, kemik progenitör hücrelerini ve hücreleri çeşitli doğal veya sentetik malzemelerden yapılmış bir iskelele uyarmak için büyüme faktörlerini dahil ederek osteojenik, osteokondüktif ve osteoindüktif potansiyellerini geliştirmeye odaklanan doku mühendisliği kavramına dayanmaktadır. (18) Hangi tip greft malzemesinin kullanılacağına belirlenmesinde, klinisyen restore edilecek kemik defekti karakteristiklerini göz önünde bulundurmalıdır. Genel olarak, defekt ne kadar büyükse, gerekli olan otojen kemik miktarı o kadar fazla olur. Küçük defektler ve üç ila beş kemik duvarı sağlam olan vakalarda, allogreftler veya allogreft alloplast greft karışımları kullanılabilir. Nispeten büyük defektler veya sadece bir ila üç kemik duvarına sahip defektler için ise allogreft materyallere otojen kemik eklenmelidir. Yumuşak dokunun istenmeyen yönlerdeki büyümesi, greftleme prosedürleri sırasında bir komplikasyona yol açabilir; bu nedenle, rezorbe olan veya olmayan membranlar kullanılarak yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu (YKR) uygulanabilir. (3)

2.3.2.1. Kemik Greft Materyallerinin Yapılarına Göre Sınıflandırılması

- Kortikal: Kafatası, simfiz ve ramus bölgeleri.
- Süngerimsi: İç tibia veya iliak kret.
- Kortiko-süngerimsi: İliak kret veya kompozit bloklar. (2)

2.3.2.2. Kemik Greft Materyallerinin Embriyolojik Kökenlerine Göre Sınıflandırılması

- Membranöz: Mezenkimal hücrelerden kaynaklı (örneğin, kraniyofasiyal iskelette yer alan tüm kemikler).
- Enkondral: Ektomezenkimal hücrelerden köken alır (örneğin iliak kret, tibia). (2)

2.3.2.3. Süngerimsi Kemik

Osteojenik özellik bakımından zengin olan bu hücreler, özellikle iliak kretten elde edilir. Greftin yeterli manipülasyonu tamamlanırsa, osteoblastlar üç saatten fazla hayatta kalabilir. Hayatta kalan hücreler alıcı yüzeye yakın olma eğilimindedir ve difüzyon mekanizmaları nedeniyle anoksiye karşı direnç gösterir. Greft yatağı uygun şekilde hazırlanmışsa, işlemden 48 saat sonra erken remodelling gözlemlenebilir. Süngerimsi kemiğin dezavantajları arasında 3 boyutlu rekonstrüksiyonları zorlaştıran yapısal rijitlik eksikliği ve rezorpsiyona daha az direnç göstermesi sayılabilir. Süngerimsi kemik için ana kaynaklar iliak kret ve tibiadır. Küçük miktarlarda ramus, simfiz ve tüberde bulunabilir. (2)

2.3.2.4. Kortikal Kemik:

Kortikal kemik Haversian sisteminden dolayı osteokondüktiftir ve bu nedenle yapısal rijitlik söz konusu olduğunda yararlı olmasının yanında rezorpsiyona karşı da daha dirençlidir. Osteojenik hücreler bakımından fakir olan kortikal kemik, parietal kemiklerden büyük miktarlarda toplanabilir. Orta büyüklükteki defektler simfiz ve ramustan elde edilen bloklarla çözülebilir. Zigomatik kemik ise daha küçük defektler veya dehissensler için daha uygundur. (2)

2.3.2.5. Kortikokansellöz Kemik Grefti

Kortikokansellöz kemik greftleri hem kortikal hem de süngerimsi kemiğin avantajlarını sunar: kortikal kemikten kaynaklanan osteokondüktif bir ortam ve süngerimsi kemiğin osteoindüktif ve osteojenik özelliklerinden aynı yapıda

birleştirir. En sık görülen donör bölge, unikortikal, bikortikal ve trikortikal greft materyali sağlayabilen iliak krettir. (2)

2.3.2.6. Vaskülerize Kemik Greftleri

Greft oluşumunu ve iyileşmesini artırmak için kortikal ve kortikokanselöz greftler vasküler bir pedikül ile toplanabilir. Osteositlerin %90'dan fazlası hayatta kalabildiği için bu greftler ileri derecede osteojeniktir. (19)

2.3.3. Otojen Kemik

Uzun zamandır greft materyallerinde altın standart olarak kabul edilen otojen kemik, şu anda klinik uygulayıcılar için mevcut olan tek osteojenik greft materyalidir. Otojen kemik, üç özelliğın tümünü içeren büyüme süreciyle kemiği iyileştirir. Otojen kemiğın alınabileceğı alanlar iliak kret, tibial plato gibi ekstraoral bölgeler ile mandibular simfiz, maksiller tüber, ramus veya eksostozlar gibi intraoral bölgeleri içerir. (3) Otojen kemik, büyüme faktörlerinin salgılanmasıyla farklılaşmamış kök hücre olgunlaşmasını indükleme kabiliyetine sahip olmakla birlikte kan damarlarının ve kemik hücrelerinin invazyonuna izin veren bir iskelete de sahiptir. Otojen greftleme, süngerimsi kemik veya kortikal kemiğın toplanmasını içerebilir. Süngerimsi kemik, öncelikle osteogenezle iyileşir ve daha yavaş yeniden şekillenme hızına sahip olan kortikal kemikten daha yüksek miktarda osteokompet hücre konsantrasyonuna sahiptir. Büyüme faktörleri ve kemik morfogenetik proteinleri (KMP'ler) içerirler, bu proteinler kemik rejenerasyonunu, yumuşak doku iyileşmesini ve anjiyojenezi teşvik eder. (12)

2.3.4. Allogreftler

Kemik allogreftleri kadavralardan, hastaların yaşayan akrabalarından veya diğır bireylerden elde edilir. Kadavralardan elde edilenlere, allogreftleri tamamen steril bir şekilde işleyen ve depolayan Amerikan Doku Bankaları Birliğı tarafından onaylanan doku bankaları aracılığıyla ulaşılabilir. Allogreftlerin avantajları arasında hazır bulunabilirlik, donör bölgesine ihtiyacın ortadan kaldırılması, azalan anestezi ve cerrahi işlem süresi, kan kaybında azalma ve daha az komplikasyon bulunur. (20)

Dezavantajları öncelikle başka bir kişiden toplanan dokuların antijenisitesi ile ilişkilidir; nakledilen kemik, bir konak immün yanıtı indükleyebilir. Kadavra kemiği, diğer nakledilen doku veya organlarda olduğu gibi reddedilebilir. (21) Allogreftlerin en sık kullanılan formları dondurulur, dondurularak kurutulur (liyofilize), demineralize edilerek kurutulur ve ışınlanır. Taze allogreftler en antijenik greft türüdür. Kemiğin dondurulması veya dondurularak kurutulması, antijeniteyi önemli ölçüde azaltır. Allogreftler osteojenik olmadığından kemik oluşumu daha uzun sürer. (20) Mevcut olan çeşitli allogreft seçenekleri arasında taze dondurulmuş kemik allogrefti (TDKA), dondurularak kurutulmuş kemik allogrefti (DKKA) ve demineralize dondurularak kurutulmuş kemik allogrefti (DDKKA) bulunur. (22) TDKA osteokondüktif olarak kabul edilir, hücrel ve vasküler bileşenlerin büyümesine izin veren bir iskelenin oluşturulmasından kemik yenilenmesini teşvik eder. (23) Allogreftler osteojenik olmadığından kemik oluşumu daha uzun sürer ve otojen greftlerle elde edilebileceğinden daha az hacim ile sonuçlanır. Kemik allogrefti yoluyla HIV'in muhtemel bulaşına ilişkin endişeler dile getirilmiştir. (24) Allogreft toplandıktan sonra, yumuşak dokuyu çıkarmak ve hücrel yükü azaltmak için fiziksel debridman, kalan hücreleri ve kanı çıkarmak için ultrasonik yıkama, proteinleri denatüre etmek ve virüsleri etkisiz hale getirmek için etanol uygulama, bakterileri öldürmek için antibiyotikle yıkama ve sporların eliminasyonu için gama ışını ve etilen oksit ile sterilizasyon yapılır. (25) Allojenik materyallerin antijenisitesi ve enfektivitesi, donör seçimine ve bu arıtma işlemine bağlıdır. Canlı hücreleri ve dolayısıyla hastalıkların bulaşma riskini ortadan kaldıran kemik işlemesi için sıkı protokol ve grefte verilen immünolojik reaksiyon, TDKA'ya klinik ve bilimsel ilgiyi arttırmıştır. TDKA mikropartikülat allogreftleri kemik iyileşmesini indüklemeye dondurularak kurutulmuş muadillerinin oldukça gerisinde kalmaktadır. (26) Dondurularak kurutma işleminde, su buzdandan buhar olarak çıkarılır. Böylece buz erimeden kaybolur ve su buharı soğuk sıcaklıklarda sertleşir. Bu önemli süreç, protein konfigürasyonundaki değişikliklere veya proteinlerin hidrofilik alanlarının bloke edilmesine bağlanmıştır. (23) DDKKA formları, 0.5 ila 0.6 M hidroklorik asit içerisinde asit demineralizasyonu ile işlenir; sonuç olarak, mineral içeriğin %40'ı uzaklaştırılarak organik matris bozulmadan bırakılır. Bu işlem kemikte bulunan KMP'leri korusa da DDKKA çok zayıf osteoindüktif özelliklere sahiptir. (23)

TDKA, mineralize edilmiş veya demineralize edilmiş (DDKKA) bir formda kullanılabilir. Demineralizasyon, greft materyalinin mineral fazını uzaklaştırır ve osteoindüktif özelliklerini artırabilen kemik morfogenetik proteinleri (KMP) gibi bazı büyüme faktörlerini ortaya koyar. (27) Rekonstrüktif oral cerrahi işlemlerde yaygın olarak kullanılan kemik allogreftleri, en sık kullanıldığı gibi, genel olarak partikül ve yapısal greftlere bölünebilir. Hem TDBA hem de DDKKA, yüksek seviyelerde endüktif proteinler ve süngerimsi kemikle karşılaştırıldığında düşük antijenik aktivite nedeniyle uzun kemiklerin kortikal kemiklerinden elde edilir. (22)

2.3.5. Demineralize Kemik Matrisi (DKM)

Demineralize kemik matrisi kortikal kemiğin mineral içeriğinin çözülmesiyle üretilebilir. Ardından, enfeksiyon potansiyelini ve immünojenik konak tepkisini azaltmak için işlenir. Üretilen malzeme, DKM orijinal dokunun trabeküler kolajen yapısını korur ve önceden mevcut kemik mineralinin kattığı yapısal kuvvet kaybına rağmen biyolojik bir osteokondüktif iskele görevi görebilir. (28) Kemik demineralizasyonu, mevcut olan tüm kemik büyüme faktörlerini ortadan kaldırmaz. Bu nedenle, DKM standart mineralize allogreftten daha fazla osteoindüktif olabilir. Demineralize kemik matrisi, kemik grefti yerine "kemik grefti uzatıcısı" olarak yaygın şekilde kullanılır. (29)

2.3.6. Ksenogreftler (Heterojen Greft)

Ksenogreftler, bir türün vericisinden alınan ve başka bir türün alıcısına uygulanan greft materyalleridir. Bu tip greft materyali osteokondüksiyon yoluyla iyileşir. (30) Kemik ksenografları, bir türden toplanan ve farklı bir türe implante edilen kemik dokusudur. Ağız ve çene-yüz cerrahisinde kullanılan ksenogreft kemiği genellikle anorganik sığır kemiğidir (ASK) fakat aynı zamanda domuz veya at kökenli olabilir. Kristalimsi bir yapıya ve insan kemiğine benzer bir kalsiyum-fosfat oranına sahiptir. (31) Tüm organik materyallerin uzaklaştırılması işlemi ksenogreftlere de uygulanır, bu işlem konak immün yanıtını indükleme riskini azaltır. (32) Kalan inorganik bileşenler, doğal bir matris ve ayrıca mükemmel bir kalsiyum kaynağı sağlar. Yapı, osteoblastik göç ile sonuçlanan, kan damarları

tarafından kolayca istila edilebilen, 0.25 ila 1 mm'lik bir partikül büyüklüğüne sahip, geniş bir ara bağlantı gözenek sisteminden oluşur. (33)

ASK %75 oranına kadar gözeneklidir ve artmış anjiyogenez ve kemik büyümesini teşvik eden güçlü osteokondüksiyon özellikleriyle sonuçlanan yaklaşık 100 m² / g'lık yüksek bir spesifik yüzey alanına sahiptir. (34) ASK osteoindüktif ve osteogenetik özelliklerden yoksundur, çünkü antijenisiteyi azaltmak için yoğun bir arıtma sürecinden geçirilir. Ksenogreftlerin, yalnızca osteokondüktif özelliklere sahip olmasının ötesinde dezavantajı, sığır kortikal kemiğinin rezorpsiyon hızının yavaş olmasıdır. Buna ek olarak, son derece nadir olmasına rağmen, deli dana hastalığına veya sığır spongiform ensefalite yol açma ihtimali unutulmamalıdır. (35) Anorganik kemik periodontal defektler gibi izole edilmiş lezyonlarda, implantların çevresindeki defeklerde ve fenestrasyonlarda, küçük sinüs osteotomilerindeki izole lezyonlarda bariyer membranlarla birlikte kullanılabilir. (3) Geniş alveolar kret eksikliklerinde, başarılı kazanım için anorganik kemik otojen kemik ile karıştırılabilir. Anorganik kemiğin, kemik içi kusurlar, sinüs lifting, YKR ve implantlar dahil olmak üzere çeşitli tedavi prosedürlerine başarıyla kullanılmıştır. (36)

2.3.7. Alloplastlar

Alloplastik biyomalzemeler, otojen donör saha ihtiyacı olmamasından dolayı avantaj sağlar. Allogreft ve ksenogreftlerde bulunan hastalık bulaşma riski alloplastik materyallerde yoktur. (37)

Alloplastlar osteokondüktif özelliğe sahiptir. Bununla birlikte, alloplastlar, aylar, hatta yıllar sürebilen bir rezorpsiyon süreci gösterebilmektedir. Alloplastik kemik greft materyali özünde bir iskelettir. (12) Alloplastlar, kalsiyum fosfat (hidroksiapatit türevi), kalsiyum karbonat (mercan türevi) veya biyoaktif cam seramikleri gibi sentetik biyouyumlu kemik greft malzemeleridir. (21) Hidroksiapatit, osteokondüksiyon özellikleri ve kemiğin kabul edilebilirliği nedeniyle günümüzde en çok kullanılan sentetik kemik greftidir. Kalsiyum karbonat ise kısa sürede rezorbe olmasından ötürü çok sık tercih edilmemektedir. Hidroksiapatit ile kombinasyon halinde trikalsiyum fosfat kullanılır, böylece hem osteokondüksiyon hem de rezorpsiyona karşı direnç kazanır. Hidroksiapatit (HA) ve

β -trikalsiyum fosfattan (β -TCP) oluşan bifazik kalsiyum fosfat (BCP), insan kemik dokusunun inorganik fazına benzeyen bir kemik greft materyalidir. Çözünmeyen HA, alanı korumak için şeklini ve yapısını korurken, β -TCP kalsiyum ve fosfat iyonlarına çözünerek yeni kemik oluşumunu uyaracaktır. HA / β -TCP oranının değiştiği, ikame oranının yanı sıra bu maddelerin biyolojik aktivitesini de olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir. Klinik öncesi çalışmalar, geniş alveoler kret defektlerinde HA / β -TCP formülasyonunun kullanımını destekleyen klinik ve histolojik kanıtlar sağlar. (38)

İdeal bir sentetik kemik materyali:(39)

- Biyouyumlu ve kolay ulaşılabilir
- Yeni kemik oluşumu için bir çerçeve olarak hizmet verebilmelidir.
- Uzun vadede rezorbe olabilmelidir.
- Radyoopak olmalıdır.
- Partikül ve blok formları bulunmalı ve klinik olarak kullanımı kolay olmalıdır.
- Oral patojenlerin çoğalmasını desteklememelidir.
- Yüzeysel elektriksel aktiviteye sahip olmalıdır.
- Mikro gözenekli konak kemik matrisine direnç katmalı ve remodellinge izin vermelidir.
- Nonalerjik olmalıdır.
- Greftlemeye uygun bir yüzeye sahip olmak.
- Diğer malzemeler (örneğin kemik proteini indükleyicileri, antibiyotikler ve steroidler) ile uyumlu olmalıdır.

2.3.7.1 Seramikler

Seramikler, kimyasal olarak ilişkili olmalarına rağmen, çeşitli işlemlere sahip, morfolojik, mekanik olarak farklı bir spektrumu temsil eden kalsiyum fosfat ve kalsiyum sülfat materyalleri ailesindedir.(40) Kemik ağırlıkça yaklaşık% 70

hidroksiapatit (HA) $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ nominal formülünü içerir ancak aynı zamanda karbonat ve az miktarda sodyum, magnezyum ve diğer iz bileşenlerini içerir.(41) Biyolojik olarak bu bileşikler, kemiğin mineral fazının yerine geçebilse de kemik allogreftinde olduğu gibi osteojenik potansiyel sağlamak için otojen kemik iliği ile kombine edilebilse de, doğası gereği tamamen osteokondüktiftir.(42) Klinik olarak, bu malzemelerin kullanımı, çevresindeki konağın barındırdığı kemik kusurlarının doldurulması ile sınırlıdır çevre kemikli iyileşmeye elverişlidir.(43) Bu biyoseramikler, tipik olarak iki mekanizma (yani basit fizikokimyasal çözünme ve hücre aracılı, öncelikle osteoklastik yıkım) kombinasyonu ile bozunur. Bağlı çözünme hızını arttıran faktörler arasında kalsiyumun fosfat oranını düşürmek (kalsiyum fosfat malzemeleri için), kristalleşme derecesini ve kristal yapısının saflığını azaltmak, yüzey alanını hacim oranını (katı maddeler yerine tozlar) en üst düzeye çıkarmak, iç yüzey alanını artırmak yer almaktadır ve gözenekli mimarisi (birbirine bağlı birçok küçük gözenek), yerel asitlik (düşük pH, çözünmeyi hızlandırır), artan sıvı taşınımı ve yüksek sıcaklık sayesinde de çözünme hızı artar.(42) Her ne kadar osteokondüktif yeteneklerinin kesin mekanizması bilinmese de, gözenekli olmasının önemli rol oynadığı düşünülmektedir. Kortikal kemik 1 ila 100 mm gözenekler içerirken süngerimsi kemik daha büyük, 200 ila 400 mm gözenekler içerir. Boyut aralığı, hacim fraksiyonu ve gözeneklerin birbirine bağlanması, besinlerin difüzyonunu, hücre ekini, göçü ve ekspresyonu ve kemik oluşumu ve onarımı için gerekli olan doku büyümesini kritik derecede etkiler. (40) Buna göre, genellikle kemik büyümesi için gözenekli implantlarda her biri yaklaşık 100 ila 500 mm arasında bir büyüklükte bir ara bağlantı gözenekleri ağının gerekli olduğu kabul edilmektedir. Küçük gözenekler osteoid veya fibrovasküler doku oluşumuna neden olur. Resorpsiyon sürecinin kemikleşme zamanına yakın olması önemlidir. Bununla birlikte, remodellingin istenmediği klinik durumlar vardır, bu tür durumlarda kraniyofasiyal onleyler gibi kalıcı bir greft tercih edilir. (42)

2.3.7.2. Hidroksiapatit

Sentetik hidroksiapatit, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$,

30 yıldan fazla süredir kullanılabilir olan bu mineral kemikte bulunan birincil mineraldir. Sentetik hidroksiapatit, gözenekli veya gözeneksiz olarak ve seramik veya seramik olmayan formlarda bulunabilir. (44)

Hidroksiapatit kullanımının avantajlarından bazıları şunlardır:

1. İmmünoreaksiyon göz ardı edilebilir seviyededir;
2. Ameliyat sırasında küçük bloklar ve partiküller uygun şekilde uygulanırsa ameliyat sonrası morfolojik değişiklikler ve hacim azalması meydana gelmez;
3. Ameliyat sonrası hidroksiapatit adsorpsiyonu oldukça yavaştır ve bunun yerini kemik almaktadır.

Hidroksiapatit partiküllerinin klinik dezavantajları, kanama bölgesinde yer değiştirme eğiliminde olmaları ve partiküllerin topluluğu içinde nispeten yavaş bir kemik oluşumu gözlenmektedir. (45) Saf yoğun sinterlenmiş HA'nın polikristal seramik formu emilmez, osteokondüktiftir, düşük bir mikro gözeneklige sahiptir ve temel olarak inert, biyolojik olarak uyumlu dolgu maddeleri olarak işlev görür.

Çeşitli hidroksiapatit formları vardır:

- a. Koralin gözenekli emilmeyen hidroksiapatit, deniz mercan iskeletinin bir kopyasıdır.
- b. Yeniden emilebilen seramik olmayan hidroksiapatit, kontrollü, tahmin edilebilir bir emilim oranına sahip, 300-400 µm (35-60 gözenek) ölçen küçük parçacıklardan oluşan, yüksek oranda mikro gözenekli, sintersiz (seramik olmayan) bir maddedir.
- c. Nano-kristalli hidroksiapatit.

Nanopartiküler hidroksiapatit, sadece geleneksel hidroksiapatitlerin faydalarını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda yeniden emilmesini sağlar.

d. (FHA) biyomateryali. Bazı kalsifiye alglerin doğal mimarisi kemiğe benzer bir yüzey sunar. (46)

2.3.7.3. Polimetilmetakrilat ve Polihidroksil etilmetakrilat (PMMA-PHEMA) Polimerler

Polimetilmetakrilat (PMMA), polihidroksiletalmetakrilat (PHEMA) ve kalsiyum hidroksit içeren bir biyoyumlu mikro gözenekli polimer, kemik defektlerinin (HTRTM Sentetik Kemik-Biyoplant, Norwalk, CT) tedavisi için bir kemik greftleme maddesi olarak mevcuttur. Bu bileşik, kalsiyum hidroksit kaplamalı bir PMMA ve PHEMA çekirdeğinden hazırlanır. Vücuda girdiğinde kalsiyum karbonat apatiti oluşturur. (39)

2.3.7.4. Demineralize Dentin Matrisi (DDM)

Dentin ağırlığının yaklaşık %20'sini oluşturan dentin bileşeni, esas olarak kemiğin bir bileşeni olan tip I kolajendir. Dentin ayrıca mezenkimal kök hücrelerin kondrositlere farklılaşmasını destekleyen kemik morfogenetik proteinleri, kemik oluşumunu, kalsifikasyona neden olan osteokalsin ve osteonektin gibi kolajen olmayan proteinleri ve ayrıca fosfoprin olarak da bilinen dentin fosfoproteinini ve dentin sialoproteinini içeren dentin spesifik proteinlerini artırır. (47)

2.3.7.5. Kalsiyum Fosfat (TBM)

Kemik ve doku yenilenmesi için kullanılan malzemeler arasında, kalsiyum fosfat sementi, biyomimetik yapıları ve kontrollü salım sistemleri olarak potansiyel kullanımları nedeniyle özel ilgi kazanmaktadır. (46)

2.3.7.6. β -Trikalsiyum Fosfat (TCP)

Trikalsiyum fosfat, gözenekli bir kalsiyum fosfat bileşimidir. Alfa ve beta trikalsiyum fosfat, benzer şekilde üretilir, ancak farklı rezorpsiyon özellikleri sergilerler. Alfa trikalsiyum fosfatın (α -Ca₃(PO₄)₂) kristal yapısı monoklinikdir ve kationların sütunlarından oluşur, beta trikalsiyum fosfat ise bir eşkenar dörtgen

yapıya sahiptir. Alfa formu betadan daha az kararlıdır ve suyla karıştırıldığında daha sert bir malzeme olan kalsiyum hidroksiapatit oluşturur. (45)

2.3.7.7. Kalsiyum Sülfat

Genellikle Paris Sıvası olarak bilinen kalsiyum sülfat veya alçı, belki de en eski seramik kemik ikame malzemesidir. İlk olarak Dreesman tarafından 1892'de insan hastalarda kemik defektlerinin doldurulması için tarif edilmiştir, son çalışmalar kemik iyileşme özelliklerine uydugunu göstermektedir. Geleneksel olarak, kalsiyum sülfat hemihidrat ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$) tozu, kalsiyum sülfat dihidrat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) oluşturmak üzere hidratlanır ve katı bir forma getirilmesi için hafif bir ekzotermik reaksiyona girer. Sodyum fosfat ve potasyum sitrat içeren sulu bir çözelti ile karıştırılmış olan kalsiyum sülfat dihidrat tozunu kullanan alternatif bir formülasyon tanımlanmıştır. Kalsiyum sülfat dihidrat partikülleri esas olarak izotermik bir reaksiyonda birleştirir. Daha yavaş emilen kalsiyum fosfat bileşiklerinin aksine, kalsiyum sülfat bileşikleri nispeten hızlı bir şekilde, genellikle 8 hafta içinde kısmen ve 6 ay içinde tamamen rezorbe olur. (42)

2.3.7.8. Biyoaktif Camlar

Cerrahi tedavide kullanılan farklı alloplastik malzemeler arasında, hidroksiapatit, kalsiyum fosfatlar ve biyoaktif cam seramikleri ortak bir faktöre sahiptir; bu, yüzeylerinde simüle edilmiş vücut sıvılarına maruz bırakılan veya in vivo olarak implante edilen, dolayısıyla "biyoaktivite" kavramını içeren yüzeylerinde karbonatlı bir hidroksiapatit katman oluşturma kapasiteleridir. Otuz yıl önce Hench ve arkadaşları (1971) tarafından tanımlandığından bu yana biyoaktif camlar klinik olarak restoratif ortopedi ve diş hekimliğinde geniş bir kabul görmüştür. FDA tarafından onaylanan ve 45 S5 olarak gösterilen orijinal biyoaktif cam bileşimi, %46.1 mol SiO_2 , %26.9 mol CaO , %24.4 mol Na_2O ve % 2.5 mol P_2O_5 'ten oluşmuştur. Orijinal bileşim ve ince yapı, bir kemik replasman grefti olarak biyoaktif camı daha da güçlendirmek amacıyla kapsamlı bir şekilde değiştirilmiştir. (48)

2.3.7.9. Yağlı CaOH₂ Süspansiyonu

Son zamanlarda, çene cerrahisinde uygulama için yağlı bir CaOH₂ süspansiyonu (OCHS; OsteoinductalR, Osteoinductal GmbH, Münih, Almanya) piyasaya sürülmüştür. Bu formülasyon, CaOH₂ dışında, sıvı ve katı karbonhidrat zincirlerini ve çeşitli yağ asitlerini (örneğin, oleik, palmitoleinik, gadoleinik, margarin, pentadekan, miristik, linolenik, stearik, arakidik, lorik) içerir, yağlı kısım ise gliserol ile esterleştirilir. Domuz kökenli, oleum pedum ve vaselinum albümünün doğal bir ürünüdür. (49)

2.3.8. Gözenekli Titanyum Granülleri

Tigran TM PTG (Natix, Tigran Technologies AB, Malmö, İsveç) düzensiz şekilli ve ticari olarak saf titanyum kullanılarak üretilen gözenekli granüllerdir. Granüller 0,7 mm ila 1,0 mm arasındadır. Hastanın kanıyla veya bir tuzlu su çözeltisiyle karıştırıldıklarında, granüller kılcal kuvvet nedeniyle birbirlerine bağlanırlar. Titanyum yüzeyi, granüllerin çevresinde stabilize edici kan pıhtılarının oluşumunu kolaylaştıran çok trombojenik bir yapıdır. %80'lik bir gözenekliliğe ve bir osteo-iletken yüzey yapısına sahip olan granüller, insan kemiğinin özelliklerini taklit eder ve osteoblast kolonizasyonunu ve osseointegrasyonu uyaran kemik üretimi için bir iskele oluşturur. Granüller rezorbe olmaz, işlem sırasında mekanik stabilite ve istenen estetik sonucu sağlarlar ve tüm iyileşme süresi boyunca hacimlerini korurlar. Tigran TM PTG'nin kullanımı kolaydır. Özel bir alete gerek yoktur. Osseoentegrasyonu tamamlandıktan sonra, tedavi edilen bölgeye implant yerleştirmek için rutin osteotomi teknikleri kullanılır. (46)

2.3.8.1. Kompozit Greftler

Ortaya çıkan en umut verici cerrahi seçeneklerden biri, sentetik bir osteokodüktif matris ile birlikte osteojenik hücreleri ve osteoindüktif büyüme faktörlerini içeren bir "kompozit greft" kullanımı olabilir. Klinik öncesi ve klinik çalışmalarda test edilen kompozit materyaller, otogreft ve allogreft ile karşılaştırılarak işlevsellik gösterebilir. Kompozit sentetik greftler, otogreftlerde

bulunan dezavantajlar olmadan üç temel kemik oluşturma özelliğini daha kontrollü ve etkili kombinasyonlarda potansiyel olarak birleştirebilecek bir alternatif sunar. Kompozit bir greft, osteokondüktif matrisi, osteoindüktif-osteojenik özellikler sağlamakla birlikte potansiyel olarak otogreft işlevselliğini çoğaltan biyolojik aktif maddelerle birleştirir. Osteokondüktif matris, kemotaksis ve osteoblast progenitör hücrelerin greft bölgesine göç etmesini sağlayan biyoaktif maddeler için bir dağıtım sistemi haline gelir. Progenitör hücrelerin doğrudan infüzyonu daha hızlı ve tutarlı kemik iyileşmesine yol açmaktadır. Örneğin bir osteokondüktif iskeleye, kemik morfojenetik proteinler eklendiğinde, kompozit greft hem osteojenik hem de osteoindüktif hale gelebilir ve bu, otogreftin standartlarına yakın bir alternatif sunar. Bu tür potansiyel kompozit greftler: kemik iliği / sentetik kompozitler, ultra gözenekli b-TCP / KMA kompozit, osteoindüktif büyüme faktörleri ve sentetik kompozitler, KMP / poliglikolik asit polimer kompozitler ve BMA / KMP / poliglikolik asit polimer kompozitlerdir. (40) Bu malzemelere ek olarak, rezorbe olabilen, doğal kemik formu ve yapısına benzeyen bir greft oluşturma umuduyla mevcut ürünleri geliştirmeye yönelik araştırmalar devam etmektedir. (40)

2.3.8.2. Rekombinant İnsan Büyüme Faktörleri

Kemik iyileşmesi, yerel ve sistemik düzenleyici faktörler arasındaki karmaşık etkileşimlerin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Bu kimyasal haberciler, KMP'leri ve TGF'ler, vasküler endotel büyüme faktörü, trombosit kaynaklı büyüme faktörleri, insülin benzeri büyüme faktörleri ve fibroblast büyüme faktörleri gibi diğerlerini içerir. (42) DKM tabanlı ürünler teorik olarak KMP'lere tam bir altyapı sağlarken, donör varyansı ve işleme yöntemlerinin etkisi bu formülasyonların biyolojik potansiyelini standartlaştırmayı zorlaştırabilir. Diğer bir yaklaşım, tek bir KMP'yi izole etmek veya saflaştırmak ve ardından implantasyon için bir taşıyıcıyla yüksek konsantrasyonda birleştirmektir. Rekombinant teknikler bu gibi saflaştırılmış büyüme faktörlerini sağlayabilir. (50) Taşıyıcı, ideal olarak, büyüme faktörü içeren ve zamanlanmış salınımına izin verebilen, kan damarlarının ve progenitör hücrelerin göçünü kolaylaştırabilen, ayrıca hücresel bağlanmayı mümkün kılan, rezorbe olabilen bir osteokondüktif iskele veya matris olmalıdır. (42) Potansiyel taşıyıcılar

arasında kolajen, DKM, sentetik biyobozunur polimer ve kalsiyum fosfat biyomalzemeleri bulunur. (42)

2.3.8.3. Sentetik Emilebilir Polimerler

Öncelikle a-hidroksi asitlere dayanan sentetik emilebilir polimerler, son 40 yıldır klinik olarak ve son 20 yıl boyunca pimler, vidalar ve plakalar gibi kemik içi sabitleme cihazları olarak klinik olarak kullanılmıştır. Hidrolizle bozulan bu cihazlar, daha sonra metabolik olarak su ve karbondioksite dönüştürülür. (51) En yaygın sentetik emilebilir polimerler poliglikolik asit, polilaktik asit ve bunların kopolimerleridir. Bu malzemelerin üzerine osteoblastların veya öncül hücrelerinin kemik matriksi geçirip salgılayabileceği stabil bir yüzey sağlama potansiyeli büyük ilgi görmüştür. (52) Bu malzemelerin gözenekli iskeleleri teorik olarak olması gereken bir mimariyi sağlayacak şekilde üretilebilse de bu tür malzemelerin tek başına sınırlı osteokondüktif potansiyele sahip olduğu gösterilmiştir. (53)

Kemik rejenerasyonundaki polimerler, diğer teknolojilerle bağlantılı olarak destekleyici bir rol üstlenme eğilimindedirler. Örneğin, doku mühendisliği alanı, bu malzemeleri kemik, kırık ve diğer dokular üretmek için hücrelerle tohumlanabilen veya büyüme faktörleriyle bütünleştirilebilen iskeleler olarak benimsemiştir. (54) Aynı zamanda yönlendirilmiş kemik rejenerasyonunda emilebilir membranlar olarak da kullanılabilirler. İstenmeyen dokuları ve hücreleri dışarıda bırakan, boşluk yaratan ve koruyan, altta yatan kan pıhtısını koruyan ve yarayı stabilize eden bir bariyer sağlamak için bir kemik grefti malzemesinin defektin içine yerleştirildiği ve zarla kaplandığı YKR tekniği ağız cerrahisinde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. (55)

2.4. Otojen Greftler İçin Ağız İçi Donör Sahalar

2.4.1. Mandibular Simfiz

Mandibuler simfiz, kemiği grefti donör sahası olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. (56) Anterior mandibuladan çok sayıda, blok veya partikül kemik grefti toplama teknikleri bildirilmiştir. Simfiz donör bölgesi en fazla intraoral kemik

hacmini sunar. Ortalama interforaminal mesafe yaklaşık 5.0 cm'dir ve derinliği genellikle 10 mm'yi aşar. (57) Bu donör bölgesindeki mevcut kemiği değerlendirmek için panoramik bir radyografi veya BT taraması kullanılır. Lateral sefalometrik radyografi, ön mandibulanın anteroposterior boyutunu belirlemek için yararlı olabilir. Periapikal radyografiler, diş köklerinin uzunluğunun daha doğru bir ölçümüne izin verir. Cerrahi erişim kolaylığı, bu bölgenin temel avantajlarından biridir. Simfiz bir sulküler veya vestibüler insizyon yoluyla açığa çıkarılabilir. Vestibüler insizyon, mukogingival birleşimden yaklaşık 1 cm uzaktaki mukozada yapılır. Kesinin distal kapsamını sınırlamak, mental sinir hasarı riskini azaltır. Vestibüler yaklaşım kolay erişime izin verir, ancak daha fazla yumuşak doku kanaması ve intraoral skar oluşumuna sebep olabilir. Diş eti biyotipi inceyse ve mukogingival defektler mevcutsa, dişeti çekilmesine neden olabileceğinden sulküler yaklaşım kullanılmamalıdır. Sulküler insizyon iki taraflı olarak premolar bölgelere uzanmalıdır. Tam kalınlık flep, mental forameni ve mandibulanın alt sınırının ön kısmını ortaya çıkarmak için kaldırılır. Servikal inervasyonu bloke etmek için mandibula tabanında genellikle ek lokal anestezi gerekir. Simfiz bölgesi ortaya çıktıktan sonra greft eldesi için osteotomiler planlanır. Alıcı bölgeyi yeniden oluşturmak için gereken kemik hacmi greftin boyutlarını belirler. Osteotomiler, kök apekslerinden ve mental foramenden en az 5 mm uzakta tutulmalıdır. Bukkal korteks genellikle kalındır ve altta yatan süngerimsi kemik genellikle yoğundur. Osteotomiler, testere, piezocerrahi veya karbür fissür frez ile yapılabilir. Dış korteks ve süngerimsi kemik osteotomilerin ardından bir osteotom ile çıkarılır. Bloğun tabanından kırılması için, alt sınır haricinde, osteotomi hattı boyunca osteotom kullanılır. Blok kemik grefti, dikdörtgen şeklindeki parçanın orta hatta bölünmesi ile segmentler halinde de toplanabilir. İki ayrı bloğun monokortikal olarak eldesi genellikle daha kolaydır, çünkü derin osteotomilerde lingual bölgede perforasyona sebep olunabilir. Blok çıkarıldıktan sonra bir miktar süngerimsi kemik bir küret, keski, rongeur veya trephin ile tedarik edilebilir, ancak hacim genellikle yetersizdir. (57) Blok greftin çıkarılmasının ardından, kolajen veya jelatin gibi hemostatik malzemeler, süngerimsi kemik üzerine yerleştirilir. Daha büyük kemik greftleri alındığında, donör bölge, yüz konturunu korumak için sığır hidroksilapatit gibi bir kemik ikamesi ile doldurulmalıdır. Verici alanın kapatılması tipik olarak greft alıcı

bölgeye yerleřtirildikten sonra gerçekleřtirilir. Bu greft toplama ve yerleřtirme arasındaki sūreyi en aza indirir. Vestibūler insizyon, emilebilir sūtūrler kullanılarak katmanlar halinde kapatılır. Daha derin tabakalar 4-0 poliglaktin ile dikilir ve yūzeysel mukoza, ōncelikle 4-0 ipek sutur ile kapatılabilir. Postoperatif dōnemde, ōdem, hematom oluřumunu ve insizyon hattının açılmasını azaltmak için bōlgeye basınç uygulanabilir. (58)

2.4.2. Mandibular Ramus

Posterior mandibula, kemik eldesi için mūkemmel bir verici bōlgedir ve bu bōlge simfize gōre çeřitli avantajlar sunar. Kemik anatomisini deęerlendirmek için ramus, dıř oblik sırt ve mandibular kanalın da izlenebildięi BT taraması veya panoramik radyografi kullanılır. Bu bōlgeye eriřim için insizyon tasarımı, blok ve partikūl kemik eldesi için birbirinden farklıdır. Bir blok greft alınırken, insizyon ūūncū molar çekiminde kullanılabenzer ūekilde yapılır. Posterior diřler boyunca sulkūler bir insizyon yapılır. Kesi arka molar ve lateral, ikinci moların distobukkal yōnünden veya molar mevcut deęilse retromolar ped tabanından 45 derecelik bir açıyla devam eder. Kesi, yūkselen ramus boyunca yukarı yōnde uzanır. İnsizyondan sonra, mandibula gōvdesini açıęa çıkarmak için bir mukoperiostel flep kaldırılır. Masseter kas, būyūk bir açık cep oluřturmak için periost elevatōrū ile sıyrılır. Servikal innervasyonu engellemek için bu alanda ek lokal anestezi gerekir. Kemiklerin ramus bōlgesinden toplanmasının sınırları, koronoid proese, molar diřlere ve mandibular kanala hakim olunan klinik eriřim ile belirlenir. Mandibular ramusun ortalama anteroposterior boyutu 30.0 mm'dir. (59)

Bir blok kemik grefti elde etmek için dōrt osteotomi yapılır; dış oblik, superior ramus, ōn gōvde ve alt kısım. (60) Defekt bōlgesini yeniden oluşturmak için gereken kemik hacmi osteotomilerin uzunluğunu belirler.

Kortikal kesikler steril salin sulama altında dūz bir el aletinde karbid fissūr frez ile yapılır. Kesilerin daha ince olması amacıyla piezoelektrik testere de kullanılabilir. Dış oblik kesim, dış oblik sırtın medialine yaklaşık olarak 4.0 ila 6.0 mm'lik ramusun ōn sınırı boyunca yapılır. Bu osteotomi, koronoid proçesinin tabanına kadar yūkselir ve 1.molar diře kadar doğru uzanabilir. Bu teknikle, 40.0 mm

uzunluğa yaklaşabilecek bir greft elde edilebilir. Üst ramus kesisi, ramusun lateral korteksinden yapılır ve dış oblik kesime diktir. Ramusun arka tarafında, ramusun medial tarafındaki lingulaya kadar uzanabilir. Bununla birlikte, bu kesinin uzunluğu tipik olarak yaklaşık 10.0 mm'dir. Mandibular kanalın bukkolingual olarak pozisyonu değişken olsa da kanaldan bukkal korteksin medial yönüne (medüller kemik kalınlığı) olan mesafe, 1. moların distal yarısında (ortalama 4.05 mm) en kalın hacmi sağlamaktadır. (61)

Bu nedenle, ön sınır kesimi, kanalın bukkal yüzeye daha yakın olduğu üçüncü molar bölgede değil bu alanda yapılmalıdır. Bu kesi, altta yatan süngerimsi kemikten kanama görülene kadar kademeli olarak derinleştirilir. İnférieur osteotomi, yalnızca yuvarlak karbür frezle (No. 8) yapılan kısmi kalınlıkta bir kesiktir. Üst ramusun alt kısımlarını ve ön kesileri birbirine bağlar. Ramusun lateral yönündeki bu osteotomi, dış oblik kesiyeye paraleldir ve dikdörtgen kemik bloğunun tabanını oluşturur. Sadece kısmen korteks boyunca uzanır ve bir kırılma çizgisi oluşturur. Blok greft daha sonra dış oblik osteotomi içinde sıkıştırılan bir keski ile çıkarılır. Keskiyi mandibula lateral yüzeyi ile paralel tutmaya ve penetrasyon derinliğini sınırlamaya özen gösterilmelidir. Alternatif bir teknik, bir elevatör yerleştirmek ve grefti serbestleştirmektir. Bu donör bölgeye, alveoler sinirin greft partikülleri tarafından zarar görebileceği düşüncesiyle greft uygulanmaz. Kesi öncelikle 4-0 kronik bağırsak gibi emilebilir sütürlerle kapatılır. Yaklaşık 4.0 mm kalınlığında dikdörtgen bir kemik parçası, ramustan toplanabilir. Mandibular ramus ayrıca üçüncü molar çekimi ile birlikte kemik eldesi için uygun bir donör bölgedir. (62) Bu genellikle genç erişkinlerde doğuştan eksik olan dişlerdeki alveoler eksikliklerinin onarımı için planlanır. Kortikal blok greft, kret eksikliğini yeniden oluşturmak için kullanılabilir. Posterior mandibula, büyük miktarda partikül kemiğinin bir kazıyıcı cihazla toplanması için tercih edilen bir alandır. (63) Bu yaklaşım için ilk insizyon, sagittal split osteotomide kullanılabenzer şekilde bukkal vestibülde yapılır. Bu insizyon tasarımı, mandibulaya erişmek için minimum zaman gerektirir ve aynı şekilde kapatılması da kolaydır. Daha geniş flep alanı, kazıyıcı bıçak ile daha uzun vuruşlara izin verir ve greft elde edilmesini hızlandırır. Yoğun kortikal kemik, kazıma sırasında tekrar tekrar steril salinle yıkanmalıdır. Rutin olarak, 4.0mL parçacıklı otogreft, çene kemiğinden ve gövdesinden elde edilebilir. Bir sıyırıcıyla kortikal yüzeyden kemik

toplanmasında asgari morbidite vardır. Simfiz bölgesi ile karşılaştırıldığında, ramus donör bölgesi çok daha düşük komplikasyon insidansı gösterir.

İnferior alveoler sinire zarar verilebilmesine rağmen, bu komplikasyonun görülme sıklığı çok düşüktür. Posterior mandibulada osteotomilerin mandibular kanalın pozisyonu gözetilerek planlanması önemlidir. Piezocerrahi yumuşak dokuyu kesmediğinden sinir yaralanması riskini azaltmak için piezoelektrik testerenin kullanımı öngörülmüştür. Posterior kesi sırasında bukkal sinire zarar verilebilse de bukkal mukozadaki duyuşal kayıp raporları nadirdir ve büyük olasılıkla hasta tarafından fark edilmeyecektir. Ramus greft hastaları, ameliyat sonrası ödem ve ağrıyı yönetmede simfiz greft ameliyatı ile karşılaştırıldığında daha az güçlüklerle karşılaşmaktadır. Hastalar ameliyat sonrası trismus yaşayabilir ve disfonksiyonu azaltmak için postoperatif glukokortikoidler ve steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar verilebilir. Mandibular ramus, simfizden önemli ölçüde daha az morbiditeye sahiptir ve birçok klinisyenin tercih edilen donör bölgesi haline gelmiştir. (58)

2.4.3. Maksiller Tüber

Maksiller tüber, diğer donör bölgelere göre daha az miktarda kemik sunmasına rağmen, greftin spongiöz karakteri nedeniyle genellikle kemik defektlerini doldurmak için elverişlidir. Tüber grefti blok şeklinde kullanılabilir veya bir rongeur ile kolayca partiküle edilebilir. (64) Tüber bölgesi bölgesindeki kemik gözeneklidir ve dış kortikal tabaka incedir. Elde edilebilecek kemik miktarı aldatici olabilir, çünkü kret üzerindeki mukoza genellikle kalındır. Maksiller sinüs bölgesinin bilgisayarlı tomografisi alanın üç boyutlu olarak ölçülmesine izin verebilir. Tüberde kemik eldesi anatomik sınırlamaları, maksiller sinüsü, pterygoid plakları, molar dişleri ve daha büyük palatin kanalını içerir. Kemik elde edilecek alana erişmek için, alveoler kemiği üzerindeki sırt boyunca bir kesi yapılır. Posterior maksilla'nın lateral yönü boyunca dikey bir serbestleştirme insizyonu yapılır. Palatal doku, aynı zamanda, tüber genişliğinin ortaya çıkarmak için periost elevatörüyle esnetilmelidir. Greft bir keski, rongeur veya piezoelektrik testere ile toplanabilir. Keski kenarı, kemik parçalarını tıraş etmek ve sinüse girmekten kaçınmak için maksillaya yüzeysel tutulmalıdır. Flep primer olarak kapatıldığından sinüs perforasyonları büyük sorun

oluşturmaz. (65) Sinüs lift yapılırken, tuber grefti için cerrahi alan aynı cerrahi alandadır, bu nedenle kemik eldesi için rutin olarak düşünülmelidir. Sinüs, sinüs tabanı boyunca yerleştirilecek partikül greft katmanlar halinde yerleştirilmelidir. Sinüs tabanını greftlenmesinin ardından, pencereyi kaplayacak şekilde keski ile posterior lateral maksilladan ince bir kortikal kemik parçası elde edilebilir. (58)

2.4.4. Mandibular Koronoid

Mandibular koronoid kemik grefti 1969 yılında mandibulada küçük defektlerinin onarımı için sunulmuştur. Teknik oldukça hızlı ve basittir. Koronoid proçes, kalın bir kortikal bölgeye sahip membranöz bir kemiktir. Koronoid bölgenin kemik yoğunluğu D-1'dir. Koronoid işlemin kalınlığının, 4 ila 7 mm arasında değişen kalvariyal kemiğinkine benzer olduğunu bildirmiştir. Lingula genellikle sigmoid çentiğın 10 mm veya daha altında bulunur. Bu nedenle, sigmoid çentiğın 5 mm altındaki bölge, alt alveoler nörovasküler demetler zarar görmeden güvenle kullanılabilir. Koronoid çıkıntı, 1 veya 2 dişlik dişsiz bölgelere için yeterli kemik hacmine sahiptir. Kemik augmentasyonu tahmin edilebilirdir ve yatay ve dikey boyutlarda 3 ila 4 mm'dir. Koronoid çıkıntı, son moların oklüzal yüzeyinden başlayarak ve ramusun orta noktasına kadar uzanan, yükselen ramusun üzerine dikey bir kesik yoluyla erişilir. Temporal kas, tamamen diseke edilir. Koronoid çıkıntı, piezotestere veya frezlerle kesilirken kemik forsepsiyile stabilize edilir. Koronoid proçes grefti normal tuzlu suda bir kenara konulur ve insizyon kapatılır. Koronoid proçes kemik grefti, erişim kolaylığı ve üstün kemik kalitesi gibi çeşitli avantajlar sunar. Donör bölgesinde, koronoid greft eldesin den sonra herhangi bir komplikasyon veya kalıcı mortalite genellikle gözlenmez. (66)

2.4.5. Zigomatik Butres

Zigomatik kemik, mükemmel görünürlüğü olan kolay erişim sağlayan ve doğru morfolojide iyi kalitede kemik veren bir donör bölgedir. Zigomatik kemik, orta yüz iskeletinde basınç emilimini sağlayan güçlü bir kemik desteğidir. Kaudal zigomatik kemik bölgesinden alınan 1,5 ila 2 cm²'lik bir kemik grefti minimum donör bölge morbiditesiyle toplanabilir. Bununla birlikte, bu bölgeden kemik miktarı

sınırlıdır ve sadece küçük kemik kusurları için uygundur. Bu donör bölgesi, 1 veya 2 dişlik dişsiz alanın alveoler defektlerini yeniden oluşturmak için yeterli olabilir. Zigomatik kemik yoğunluğu D-1 ile D-2'dir. Kemik büyütmenin öngörülebilirliği yatay ve dikey boyutlarda 3 ile 4 mm'dir. Zigomatik kemiğe, anteriordan birinci molar dişlere kadar vestibüler kesi ile erişilir.

Mukobukkal flep, superolateral bir yöne uzatılır. Infraorbital sinir belirlenir ve güvence altına alınır. Zigomatik kemiğin ön ve yan yönleri görünür hale getirilir. Dört tam osteotomi küçük bir fissür frez ile yapılır: 2 yatay ve 2 dikey. 10 ila 12 mm uzunluğa sahip üst ve alt dikey osteotomiler, donör bölgesinde superoinferior yönde yapılır. Tüm osteotomi küçük bir düz keski kullanılarak yapılır. Zigomatik kemik grefti donör bölgesinden dikkatlice ayrılmıştır. Schneiderian membran genellikle işlem sırasında görülür. Maksiller sinüs elevatörleri, kemik greftinden maksiller mukozasını ayırmak için kullanılabilir. Kemik grefti normal salin içinde korunur ve insizyon olağan şekilde kapatılır. Dental implantın yerleştirilmesi kemik greftlemesinden 4 ay sonra düşünülebilir. Bu bölgeden kemik toplanmasından sonra, ameliyat sonrası trismusun yanı sıra hemorajisi olan bitişik yumuşak dokularda yaralanma meydana gelebilir. Sınırlayıcı faktörler, bitişik maksiller sinüsün mukoza membranı ve infraorbital foramenlerle yakın ilişkidir. Bununla birlikte, infraorbital bölgenin doğrudan görselleştirilmesi kemik grefti alımı sırasında sinir belirlenmesi ve korunmasına izin verir. Komşu maksiller sinüsün mukoza zarı greft toplama bölgesinde yer alabilir. İdeal olarak, hastanın herhangi bir sinüs problemi olmamalıdır. Ek bir uyarı olarak, piezocerrahi ile ultrason tabanlı diseksiyon kullanımı, sinüs membranını delme tehlikesini daha da azaltabilir. (66)

2.4.6. Ağız İçi Diğer Kemik Kaynakları

1. Zigomatik Kemiğin gövdesinden, ön maksiller sinüs duvarı, maksiler tüber, İnsizif fossa, anterior nasal spin, palatal kemik, mandibular torus ve maksiler torus.

2.5. Ekstraoral Donör Sahalar

2.5.1. İliak Kemik

Daha büyük kemik eksikliği olan bölgelerin greftlenmesi genellikle iliumdan kemik grefti alınmasını gerektirir. Tibia süngerimsi kemiğin eldesi için uygun bir yer sunduğundan, ilium genellikle kortikokanselöz blok grefti gerektiren vakalara ayrılmıştır. Şu anda atrofik dişsiz çene kemiği daha az sıklıkla iliyak kemik kullanılarak greftlenir. Daha şiddetli mandibular atrofi ile bile, protez desteği için kısa implantlar kullanılabilir. (66) Bununla birlikte, iliak kemik greftleri, ciddi derecede atrofik dişsiz maksilla tedavisi için hala faydalıdır. Atrofik maksilla rekonstrüksiyonunda iliak kemiğin bir Le Fort I osteotomisi ile kullanılması iyi belgelenmiştir. Maksilla kırılır ve aşağıya ve öne doğru hareket ettirilir. Kortikokanselöz blokları orta yüz ile maksilla arasına yerleştirilir ve ilerlemenin sağlanması için plakalar kullanılır. Bu teknikle ilgili daha önce yapılan raporlarda, dental implantlarının eşzamanlı yerleştirilmesi ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

LeFort I interpozisyonel greftleme, uzun süreli dişsiz hastalarda sık görülen hem kemik hacmini hem de interark ilişki problemlerini ele alır, fakat hastanede yatış süresi, uzun çalışma süresi ve genel anestezi gibi önemli zorluklar doğurur. Atrofik dişsiz maksilla rekonstrüksiyonunun bir başka yöntemi, blok onlay kemik greftini anterior ile sinüs kemik greftini posterior olarak kombine etmektir. Greftli maksilla 4-6 ay sonra gecikmiş implant yerleştirme için iyileşmeye bırakılır. Bu prosedür, uzun bekleme dezavantajıyla birlikte sabit bir protez için yeterli implant yerleşimi sağlar. Travma, patoloji veya enfeksiyondan kaynaklanan kısmen dişsiz hastadaki büyük kemik defektleri kortikokanselöz bloklarla iyi bir şekilde tedavi edilebilir. (68)

Çoğu durumda, kalçaya anterior bir yaklaşım kullanılarak yeterli kemik toplanabilir. İliuma posterior yaklaşım daha nadirdir ve genellikle büyük miktarda süngerimsi kemik gerektiren majör rekonstrüktif ameliyatlar için kullanılır. (69)

2.5.2. Tibial Kemik

Proksimal tibial metafiz, aşılama için mükemmel bir süngerimsi kemik kaynağı sağlar. (62,64) Bu donör bölgesi, bildirilen düşük morbiditesi olan 40mL süngerimsi kemik sunar. (62,63)

Ameliyat intravenöz sedasyon altında bir ofis ortamında yapılabilir. Verici bölgeye en yaygın yaklaşım, eklem yüzeyinin 1,5 cm altına yerleştirilen kemikli bir çıkıntı olan Gerdy'nin tüberkülünde lateraldir. Bununla birlikte, tibiaya medial bir yaklaşım da önerilmiştir. Bacak yuvarlanmış bir havlu veya sert bir yastıkla yükseltilir ve diz hafifçe bükülür. Bacak traş edilir ve cilt antimikrobiyal bir çözelti ile hazırlanır (povidon-iyot veya klorheksidin). Steril perdeler, cerrahi alanı izole edecek şekilde konumlandırılmıştır ve cerrahi ekip, steril önlükler ve eldivenler dahil olmak üzere katı aseptik teknik uygulamalıdır. İnsizyonu planlamak için steril bir cerrahi işaretleme kalemi kullanılır ve bölge boyunca bir vazokonstriktör ile lokal anestezi yapılır. Lokal anestetik iğne daha sonra bölgeye ilave sızma için kemiğe yönlendirilir. Doğrudan Gerdy'in tüberkülünün üzerinden bacağın anterolateral cildinden deriye 2.0-3.0 cm'lik bir eğik insizyon yapılır.

Bu bölgede büyük sinir veya arter yoktur. Bu nedenle, bir turnikenin yerleştirilmesi genellikle gereksizdir ve elektrokoter ile kanama kontrol edilir. İliotibiyal kanalın deri altı ve fasiyal tabakaları boyunca kesildikten sonra periosteum görselleştirilir. Kısa inferior gevşetici insizyonlarla kemik üzerinde eğik bir insizyon yapılır. Periosteum, tibia korteksini açığa çıkarır. Rake retraktörleri, yoğun doku fleplerini yansıtmakta yardımcı olur. Kortikal kemik içinden 1,5 cm açıklık karbür fissürle (No. 702) yapılır. Alternatif olarak, büyük bir trefen frez (10,0 mm) kullanılabilir. Korteks oldukça incedir, bu nedenle kortikal kemiğin blok parçası donör bölgesinden alınabilir ve alveolar defektin rekonstrüksiyonu için konulabilir.

Süngerimsi kemik ortopedik kemik küretleri veya No. 2-4 Molt küreti kullanılarak toplanır. Çalışmalar, elde edilebilecek süngerimsi kemik miktarının, ön iliaktan elde edilebilen ile aynı olduğunu bulmuşlardır. Gerekirse, mikrofibriler kolajen veya jelatin gibi hemostatik ajanlar kemik boşluğuna yerleştirilebilir. Yara, 3-0 poliglaktin gibi emilebilir sütürlerle katmanlar halinde kapatılır. Deri dikişlerle (5-0 naylon) veya zimba ile kapatılır. Antibiyotik merhem uygulanır ve diz elastik bir

baskı sargısı ile sarılır. Hastaların bacağını yüksek tutması ve buz kullanması teşvik edilir. Ameliyattan sonra donör bacağında ambulasyon başlayabilir, ancak tam ağırlık taşımadan kaçınmaları gerekir. (70)

2.5.3. Kalvariyaal Kemik

Kalvariyaal kemik kranial rekonstrüksiyonda yaygın olarak kullanılmaktadır. Tessier'in 1982'deki dönüm noktası makalesinde ilk olarak yüz rekonstrüksiyonu için otojen kalvariyaal kemik greftlerinin kullanımı anlatılmıştır. Kranial kemiğin yoğun kortikal yapısı, hızlı revaskülarizasyona ve kortikokanselloz onlay greftlere kıyasla düşük rezorpsiyona sahip olduğu gösterildiğinden onlay kemik grefti materyali olarak idealdir. Elde edilme kolaylığı, cerrahi bölgeye yakınlık, ameliyat sonrası minimal kemik ve yumuşak doku deformitesi ve mevcut kemik miktarı, orta ila büyük miktarlarda kortikal kemik grefti istendiğinde bunun için iyi bir seçim haline gelir. Kalvariyaal kemik greftinin olası dezavantajları, dural yırtılma riski, postoperatif kontur deformitesi, skar, minimal kemik eldesi ve iki cerrahi ekibin kullanımını engelleyen alıcı bölgeye yakınlığı içerir. (71)

Kranial kemiğin eldesi için tarif edilen çok sayıda cerrahi teknik vardır.

Kalvariyaal kemik grefti eldesi lokal anatomisi oldukça basittir. Tipik olarak pariyetal kemik, maksimum kemik kalınlığına sahip olduğu ve saç deri bölgesi içinde bulunduğu için tercih edilen bölgedir. Ortalama kafatası kalınlığı 6.3 ila 7.5 mm arasında değişmektedir ve posterior pariyetal kemik en kalın bölgedir. (72)

Kalvariyaal kemik grefti eldesi risksiz olmasada, majör komplikasyonların insidansı çok küçüktür. Alopesi en sık görülen komplikasyondur ve insizyon çizgisi boyunca sınırlı koter ile en aza indirilebilir.

Preoperatif radyografik değerlendirme dural yırtılmanın önlenmesine yardımcı olabilir. Posterior-anterior ve lateral kafatası filmleri minimal bir preoperatif çalışma olarak önerilmektedir. Bununla birlikte, koni ışını veya BT taramaları kranial kemik kalınlığını daha doğru ve güvenilir bir şekilde ölçebilir. (73)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Kliniği'nde konik ışınlı bilgisayarlı tomografisi alınmış 100 (50 erkek, 50 kadın) hasta dahil edilmiştir. Elde edilen tomografi görüntüleri üzerinde mandibular koronoid çıkıntının hacmi ölçülüp yaş ve cinsiyet gruplarına göre değerlendirmesi yapılmıştır. Hastalarda mandibular sigmoid çentiğinin en derin noktasından geçen ve frankurt horizontal düzlemine paralel olan bir çizgi çizilir. Mandibular koronoid prosesinin bu anatomik yapının en tepe noktasından sigmoid çentiğinin en derin noktasına kadar olacak kısmını kapsayacak şekilde, hacim ölçme programıyla ölçülmüştür. Ölçümler sonucu elde edilecek verilerle mandibular koronoid prosesinin ortalama hacimi hakkında değerler tespit edilmiştir. Karşılaştırma için mandibular simfiz ve tek taraflı ramus hacimleri de ölçülmüştür.

3.1. Çalışmaya Alınma Kriterleri

- 18 yaş ve üstünde olması, 35 yaş ve altı olması,
- Her kuadranda en fazla bir diş eksikliğinin bulunması,
- Mandibular kondilde, koronoid çıkıntıda ve TME'de herhangi bir patoloji (fraktür, enflamasyon, kist, tümör, ankiloz, dislokasyon, hipertrofi vb.) olmaması,
- Mandibular koronoid çıkıntısının tamamının görüntü alanı içinde kalması,
- Kraniofasial anomalisi ve travması olmaması,
- Tomografi çekildiği dönemde ortodontik tedavi görmüyor olması ve daha önce ortognatik cerrahi geçirmemiş olması,
- Mandibulada koronoid çıkıntı bölgesinde cerrahi tedavi görmemiş olması,

Tüm hastaların;

DVT görüntüleri: Planmeca® Promax 3D Mid (Planmeca, Helsinki, Finlandiya) cihazı ile alındı.

Voksel boyutu:0.2 mm³

Kesit kalınlığı: 0.2 mm

Cihaz parametreleri: 90kV, 10mA ve 14sn

FOV : 16x9 cm

FOV alanı :16x16 cm²

Rotasyon açısı: 360°

Cihaz yazılımı: Romexis

Çekimler hastalar ayakta iken gerçekleştirilmiştir. Baş sabitleme çubukları ile sabitlenmiş ve frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde ayarlanmıştır. Elde edilen DVT verileri, Tıpta Dijital Görüntüleme ve İletişim (DICOM) formatında kaydedildi. ITK-SNAP 3.8 yazılımıyla okundu. Uygun vokseller, bir kemik rekonstrüksiyonu elde etmek için Hounsfield birimlerine (HU) 250 ila 3,000 arasında dayalı olarak gruplandı. Bu rekonstrüksiyon ITK-SNAP 3.8 yazılımı ile bölümlere ayrılarak işlendi ve sonunda sanal bir çene oluşturuldu. Mandibular simfiz, koronoid çıkıntı ve ramusun, sanal osteotomileri yapıldıktan sonra ortaya çıkan kemik greftlerinin sanal görüntüleri kullanılarak potansiyel kemik donör bölgeler analiz edildi.

Üzerinde çalışılacak DICOM görüntüleri yazılıma yüklendikten sonra mandibular koronoidi ön plana çıkarmak için HU'ya göre uygun sınır değerleri belirlenmiştir. Bu değer, programda "kemik" için önceden özel olarak belirlenmiş sınır değerler (threshold) üzerinden seçilmiştir.

Hounsfield birimi (HU), bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerinin yorumlanmasında radyologlar tarafından kullanılan radyo yoğunluğunun göreceli nicel bir ölçümüdür. Bir doku içindeki radyasyonun absorpsiyon / zayıflama katsayısı, gri tonlamalı bir görüntü üretmek için BT rekonstrüksiyonu sırasında kullanılır. Dokunun fiziksel yoğunluğu, X ışını ışınının emilim / zayıflaması ile

orantılıdır. BT birimi olarak da adlandırılan Hounsfield birimi daha sonra, suyun keyfi olarak sıfır Hounsfield Ünitesi ve havanın -1000 HU olarak tanımlandığı X ışını ışınının bazal doğrusal zayıflama katsayısının doğrusal bir dönüşümüne dayanarak hesaplanır. Doğrusal dönüşüm, gri tonları gösteren bir Hounsfield ölçeği oluşturur. Daha büyük X-ışını ışını absorpsiyonu ile daha yoğun doku, pozitif değerlere sahiptir ve parlak görünür; daha az yoğun doku, daha az X-ışını ışın absorpsiyonu ile negatif değerlere sahiptir ve karanlık görünür. (74)

ITK-SNAP, kullanıcıların üç boyutlu tıbbi görüntülerde gezinmelerini, ilgilenilen anatomik bölgeleri manuel olarak ayırmalarını ve otomatik görüntü segmentasyonu gerçekleştirmelerini sağlayan etkileşimli bir yazılım uygulamasıdır.

Yazılım, klinik ve temel bilim araştırmacılarının öncelikleri göz önünde bulundurularak tasarlanmıştır.

ITK-SNAP, manyetik rezonans görüntüleme (MRI), konik-ışınli bilgisayarlı tomografi (CBCT) ve bilgisayarlı tomografi (CT) veri setleri ile çalışmak için sıkça kullanılır.



Resim 1. Planmeca® Promax 3D Mid (Planmeca, Helsinki, Finlandiya) cihazı

3.2. Sanal Osteotomi Hatlarının Belirlenmesi

3.2.1. Simfiz Grefti

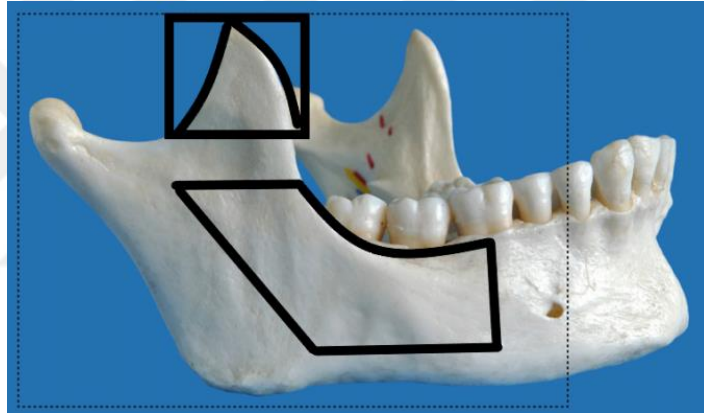
- Üstün Sınır: Anterior dişlerin apikalinden 5 mm aşağıda
- Alt Sınır: Mandibulanın alt sınırdan 4mm üstünde
- Lateral Sınır: Mental foramenin 5 mm anteriorundan
- Posterior Sınır: Mandibulada lingual korteksi

3.2.2. Ramus Grefti

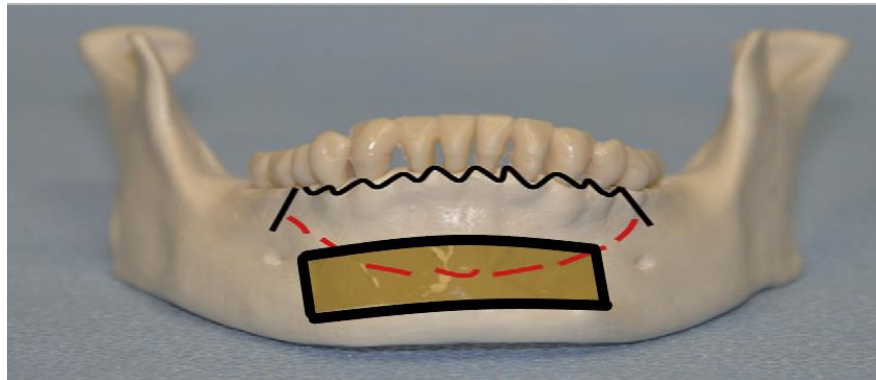
- Üst Sınır: Frankfurt horizontal düzlemine paralel ve linguladan geçen düzlem kabul edilir.
- Alt Sınır: Mandibula alt sınırının 4 mm üstü olarak belirlenir.
- Ön Sınır: Birinci moların distal yarısı hizasından dikey kesi yapılır.
- Posterior Sınır: Sigmoid çentikten antegonial çentiğe osteotomi yapılır.

3.2.3. Koronoid Grefti

- Alt Sınır: Hastalarda mandibular sigmoid çentiğin en derin noktasından geçen ve frankurt horizontal düzlemine paralel olan bir çizgi çizilir.



Resim 2. Ramus ve Koronoid çıkıntı grefti için sanal osteotomi hatları. (130)

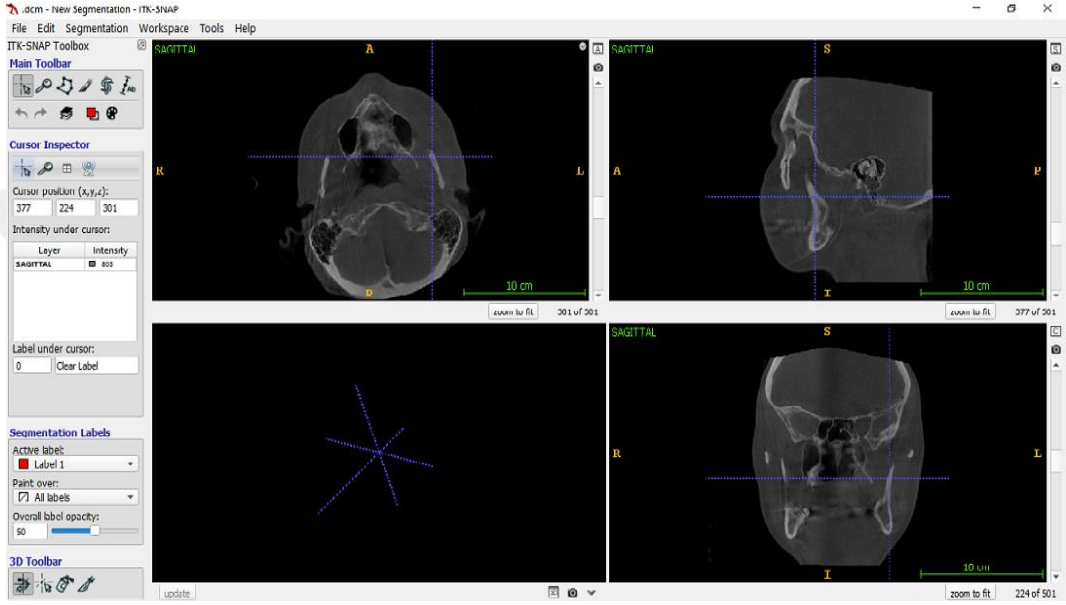


Resim 3. Simfiz grefti için sanal osteotomi hatları. (129)

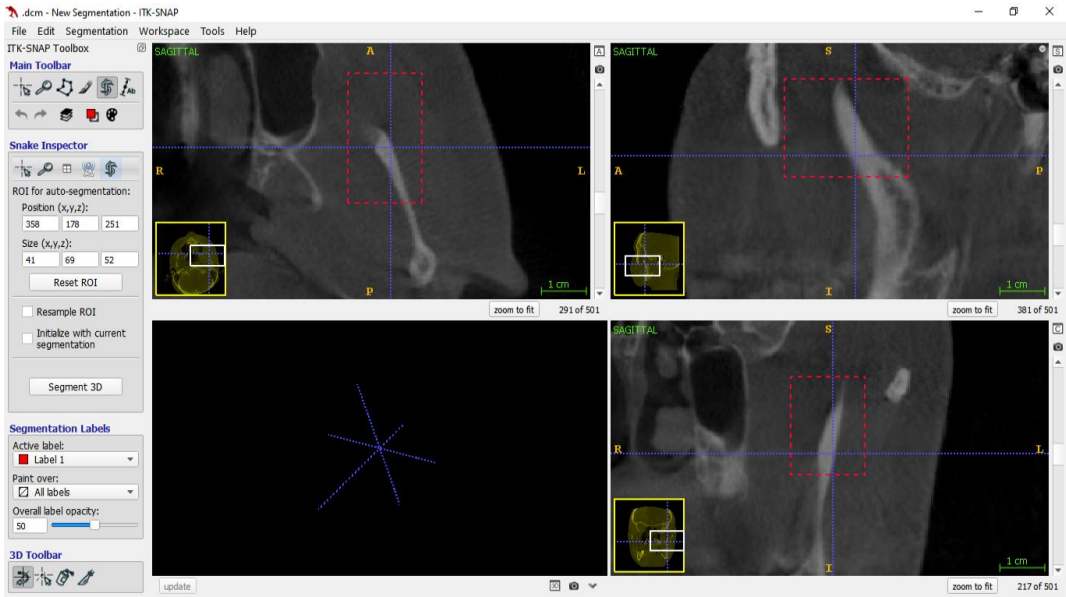
3.3. Mandibular Koronoid Çıkıntının Hacimsel Değerlendirmesi

DVT görüntüleri DICOM formatında kullanılmış ve mandibular koronoidin hacimsel değerlendirilmesi için ITK-SNAP 3.8 üç boyutlu modelleme programına aktarılmıştır.

ITK-SNAP 3.8 yazılımında çalışma ekranında koronal, aksiyal, sagittal kesitleri ve üç boyutlu modeli izleyebileğimiz dört bölme vardır.

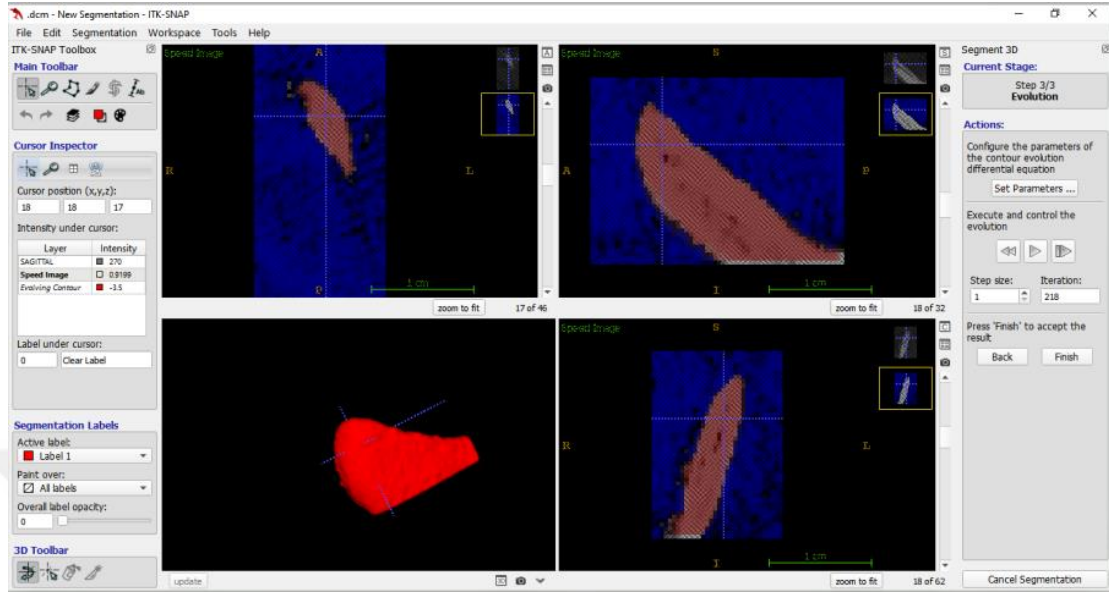


Resim 4. ITK-SNAP 3.8 ana çalışma ekranı.



Resim 5. ITK-SNAP 3.8 Segmentasyon modu.

Segmentasyon modunu kullanarak koronal, sagittal ve aksiyal düzlemlerde koronoid çıkıntının sınırları belirlenmiştir.



Resim 6. ITK-SNAP 3.8 3D modu.

Üç boyutlu model elde edildikten sonra segmentasyon sekmesinin alt sekmelerinden hacim ve istatistik sekmesi aracılığıyla üç boyutlu oluşturulmuş modelin mm³ cinsinden hacmine ulaşılmıştır.

3.4. İstatistiksel Analiz Yöntemi

Çalışmanın istatistiksel analizleri SPSS 20.0 (IBM Inc., Chicago, IL, USA) programı ile gerçekleştirildi. Tanımlayıcı istatistikler hesaplandı ve sürekli sayısal değişkenler ortalama \pm SS (medyan, min, maks) şeklinde tablolar kullanılarak sunuldu. Ölçümlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile analiz edildi. Yaş ve koronoid değişkenleri ($p < 0,05$) normal dağılıma uygun bulunmazken ramus ve simfiz ($p > 0,05$) ölçümlerinin normal dağılıma uyduğu anlaşıldı. İki bağımsız grup karşılaştırması için parametrik durumlar için Student t-testi ve parametrik şartların sağlanmadığı durumlar için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sağ ve sol taraflardan alınan ölçümlerin karşılaştırılması için Wilcoxon işaretli sıra sayılar testi kullanıldı. Ayrıca, sağ ve sol yönler arasında metot hatası araştırıldı ve Intraclass Correlation Coefficients (ICC) uyum değerleri hesaplandı. Koronoid ölçümleri, ramus ve simfiz değerleri ile hastaların yaşı arasındaki

ilişkilerin tespit edilmesi için Spearman's Rho korelasyon katsayıları belirlendi. Yapılan ölçümlere ilişkin sonuçlar ilgili grafikler ile görselleştirildi. Çalışmanın tamamında $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



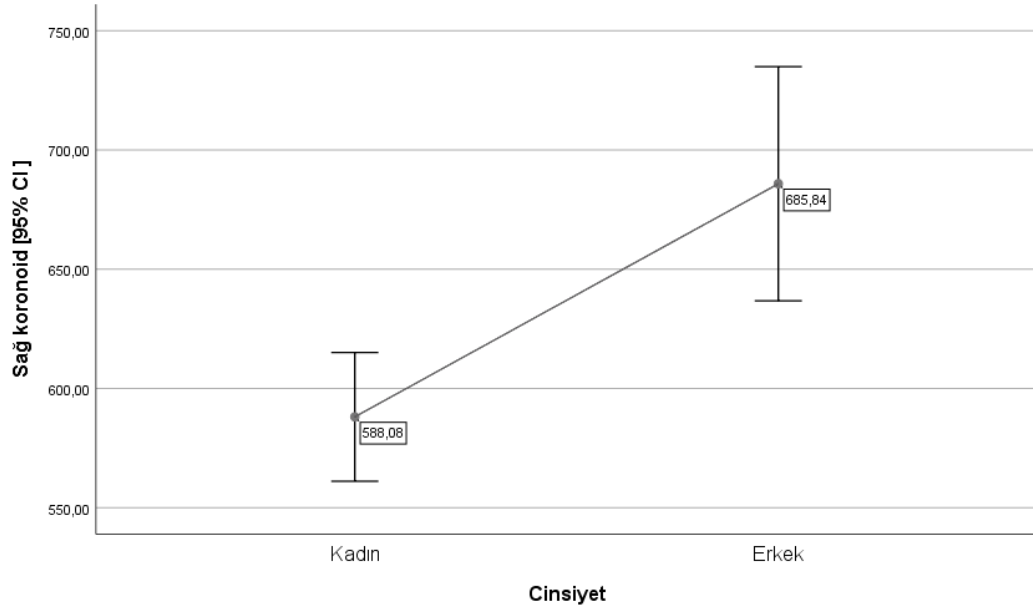
4. BULGULAR

Çalışmaya toplam 100 hasta dahil edildi. Cinsiyet oranı birbirine eşit olarak belirlendi (n=50+50). Hastaların yaş ortalaması $26,78 \pm 4,99$ (27, 18, 35) yıl olurken kadın hastaların yaş ortalaması az bir fark ile daha yüksek bulundu. Kadın hastaların yaş ortalaması $27,16 \pm 4,84$ (28,18, 35) yıl iken erkek hastalarda yaş ortalaması $26,40 \pm 5,17$ (27, 18, 35) yıl olarak belirlendi. Kadın ve erkek hastalar arasında yaş değerleri anlamlı farklılığa sahip bulunmadı ($p=0,477$). Sağ yöne ait koronoid ölçüm değeri hastaların tamamında $636,96 \pm 147,14$ (629, 308, 1057) mm^3 olurken sol yöne ait koronoid ortalama değeri $638,44 \pm 145,66$ (632, 312, 1051) mm^3 olarak ölçüldü. Sol yöne ait değer çok az bir farkla daha yüksek iken aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0,386$). Hastalarda ramus ölçüm sonucu $3294,66 \pm 612,23$ (3365, 2020, 4984) mm^3 olarak bulundu. Simfiz ölçüm ortalama değeri de buna yakın olarak $3823,71 \pm 610,40$ (3817, 2743, 5059) mm^3 bulundu.

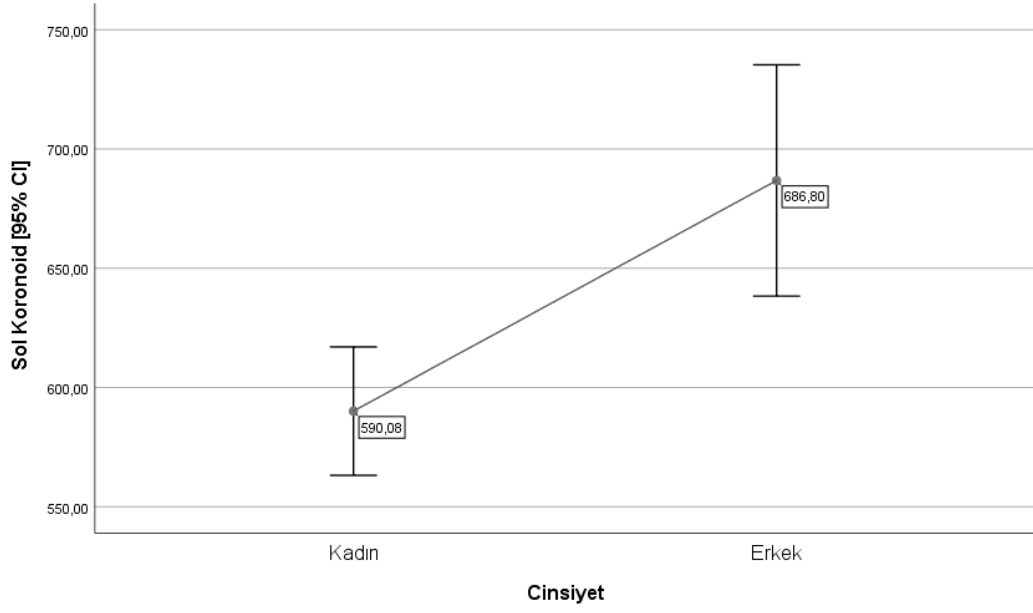
Kadın ve erkek hastalar arasında sağ yön koronoid ölçümleri anlamlı farklılık gösterdi ($p=0,003$). Erkek hastalara ait koronoid ortalaması ($685,84 \pm 172,75$ mm^3) kadın hastalara göre anlamlı düzeyde daha yüksek ($588,08 \pm 94,99$ mm^3) idi (Şekil.1). Sol yöne ait koronoid ölçümleri de benzer şekilde cinsiyetler arasında anlamlı farklılık gösterdi ve erkek hastalarda daha yüksek bulundu ($p=0,002$). Kadın hastalarda $590,08 \pm 94,77$ mm^3 ortalama değere sahip olan koronoid değeri erkek hastalarda $686,80 \pm 170,62$ mm^3 olarak bulundu. Ramus ortalama değerleri cinsiyetler arasında anlamlı farklılık göstermedi ($p=0,428$). Erkek hastalarda az farkla daha yüksek olarak ölçüldü ($3343,48 \pm 488,77$ mm^3). Kadın hastalarda ramus ortalama değeri $3245,84 \pm 716,62$ mm^3 şeklinde bulundu (Şekil.3). Simfiz ölçümleri cinsiyetler arasında anlamlı farklılığa sahip bulunmazken ($p=0,142$), ramus sonuçları ile benzer şekilde erkek hastalarda daha yüksek ölçüldü ($3913,48 \pm 710,66$) (Şekil.4). Kadın hastalarda ise simfiz ortalama değeri $3733,94 \pm 480,92$ mm^3 olarak ölçüldü (Tablo.2). Mandibular ölçümlere ilişkin görsel Şekil.5 ve yalnızca koronoid ölçüm sonuçlarının verildiği görsel ise Şekil.6'da detaylı olarak sunuldu.

Tablo 2. Çalışmaya dahil edilen hastalara ait ölçüm sonuçları

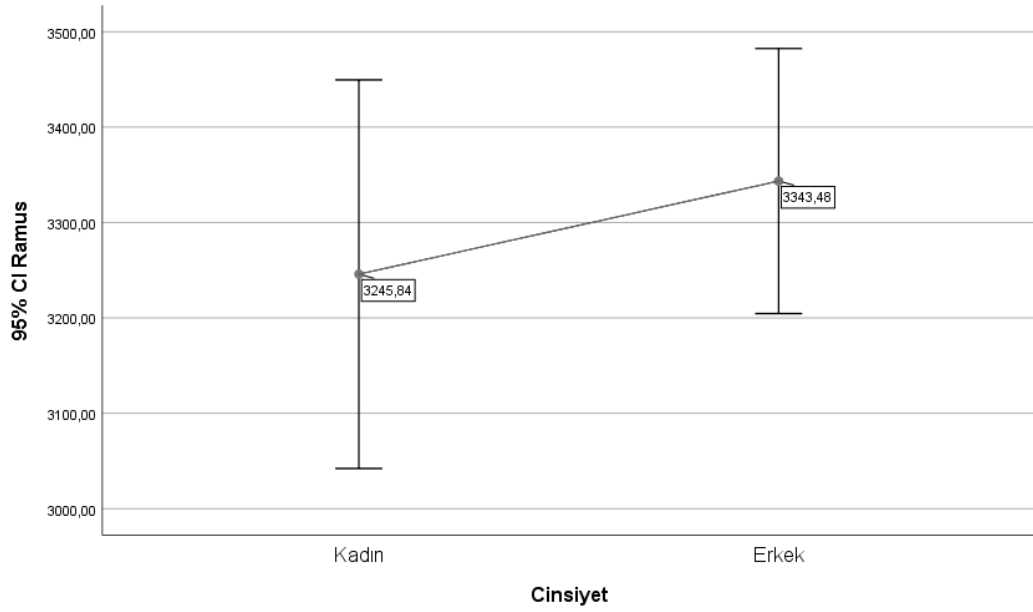
	Kadın (n=50)	Erkek (n=50)	Toplam (n=100)	
	Ortalama±SS (Medyan, min, maks)			<i>p</i>
Yaş (yıl)	27,16±4,84 (28, 18, 35)	26,40±5,17 (27, 18, 35)	26,78±4,99 (27, 18, 35)	0,477
Sağ Koronoid (mm ³)	588,08±94,99 (604, 326, 855)	685,84±172,75 (667, 308, 1057)	636,96±145,66 (632, 312, 1051)	0,003*
Sol Koronoid (mm ³)	590,08±94,77 (608,332, 859)	688,80±170,62 (671, 312, 1051)	638,44±145,66 (632, 312, 1051)	0,002*
Ramus (mm ³)	3245,84±716,62 (3213, 2020, 4884)	3343,48±488,77 (3375, 2076, 3996)	3294,66±612,23 (3365, 2020, 4984)	0,428
Simfiz(mm ³)	3733,94±480,92 (3851, 2743, 4448)	3913,48±710,66 (3804, 3802, 5059)	3823,71±610,40 (3817, 2743, 5059)	0,142



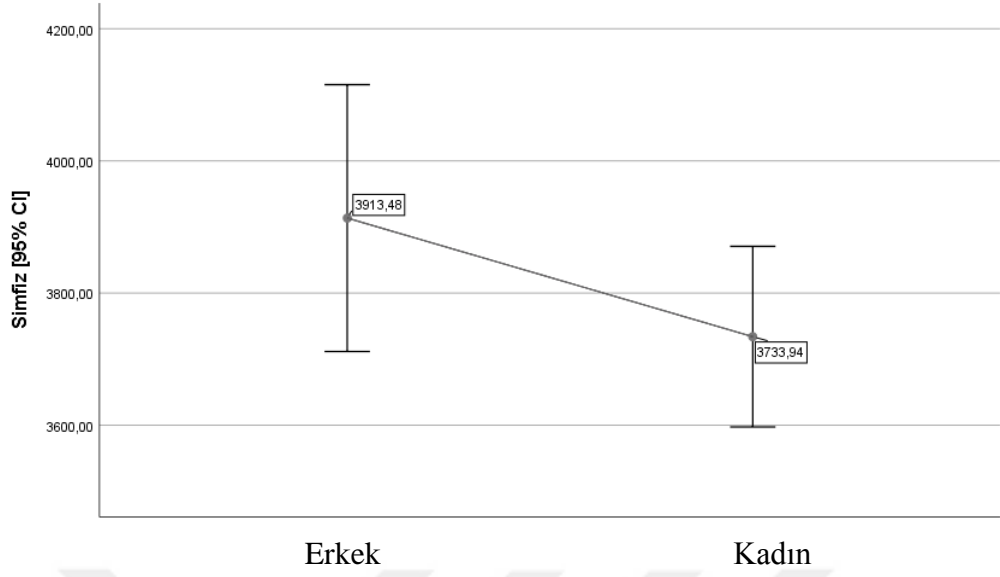
Şekil 1. Cinsiyetlere göre sağ yön koronoid ölçüm değerleri



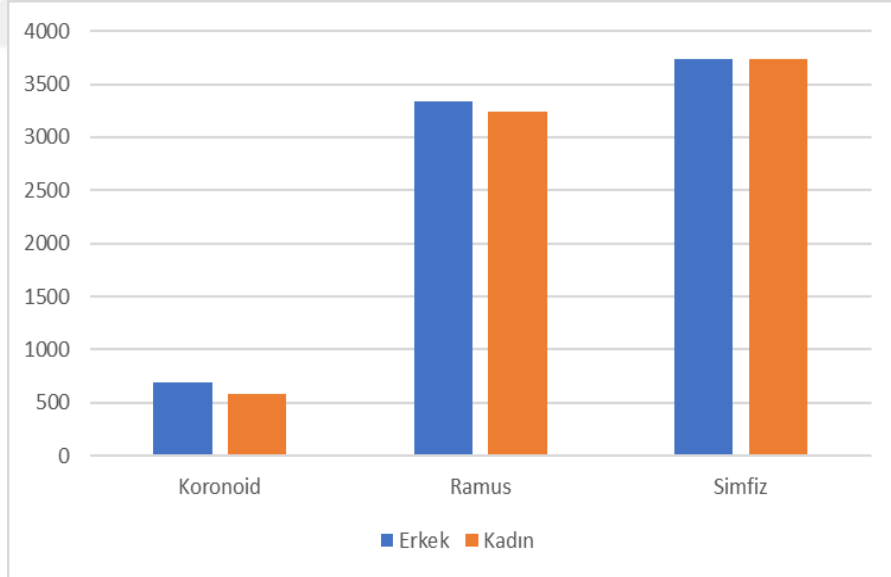
Şekil 2. Cinsiyetlere göre sol yön koronoid ölçüm değerleri



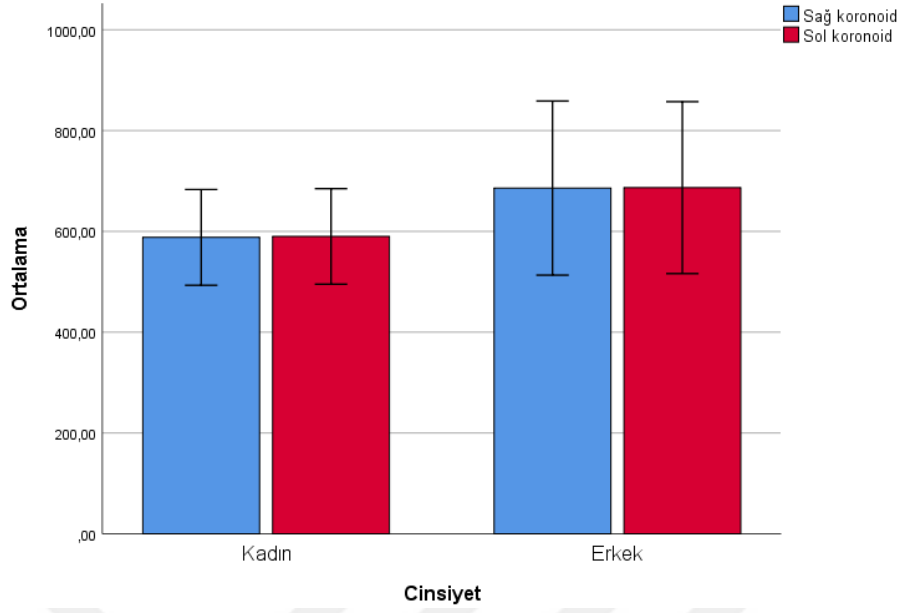
Şekil 3. Cinsiyetlere göre mandibular ramus ölçüm değerleri



Şekil 4. Cinsiyetlere göre mandibular simfiz ölçüm değerleri



Şekil 5. Cinsiyetlere göre mandibular ölçümler



Şekil 6. Cinsiyetlere göre bilateral mandibular koronoid ölçümleri

Sağ ve sol yöne ait koronoid ölçümleri hem hastaların tamamında hem de cinsiyetler ayırımında karşılaştırıldı. Kadın hastalar içerisinde sağ ve sol koronoid ölçümleri arasında anlamlı fark tespit edilmedi ($p=0,373$). Sol yöne ait ölçümler kadın hastalarda yalnızca 2 mm^3 fark ile daha yüksek bulundu. Erkek hastalarda sağ ve sol yöne ait koronoid ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmadı. Kadın hastalara benzer şekilde, sol yöne ait koronoid ortalaması yaklaşık 3 mm^3 fark ile daha yüksek ölçüldü ($p=0,369$). Hem kadın hem de erkek hastalarda medyan olarak sağ ve sol yön arasında 4 mm^3 fark olduğu ve sol yönde biraz daha yüksek olduğu gözlemlendi (Tablo.3).

Tablo 3. Cinsiyet ayırımında sağ ve sol yön koronoid ölçümleri

	Sağ Koronoid (mm^3)	Sol Koronoid (mm^3)	
	Ortalama \pm SS (Medyan, min, maks)		<i>p</i>
Kadın	588,08 \pm 94,99 (604, 326, 855)	590,08 \pm 94,77 (608,332, 859)	0,373
Erkek	685,84 \pm 172,75 (667, 308, 1057)	688,80 \pm 170,62 (671, 312, 1051)	0,369
Toplam	636,96 \pm 145,66 (632, 312, 1051)	638,44 \pm 145,66 (632, 312, 1051)	0,386

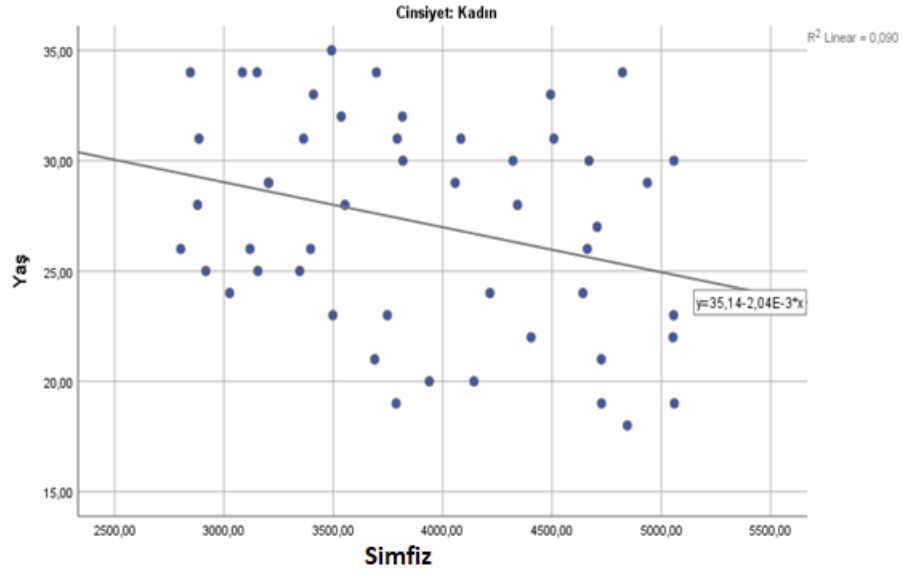
Erkek ve kadın hastalarda yaş ile yapılan mandibular ölçümler arasındaki korelasyon değerleri incelendi. Kadın hastalarda yaş ile simfiz arasında orta düzeyde anlamlı ve negatif yönlü korelasyon belirlendi ($R=-0,299$; $p=0,035$). Sağ ve sol koronoid ölçümleri arasında oldukça önemli düzeyde ve pozitif yönlü korelasyon bulundu ($R=0,987$; $p<0,001$) (Şekil.7). Koronoid ölçümleri ve yaş arasında anlamlı ilişki bulunmadı (Tablo.4). Erkek hastalarda yaş ile mandibular ölçümler arasında anlamlı ilişki tespit edilmedi. Sağ ve sol koronoid ölçümleri doğal olarak anlamlı ilişkiye sahipken yalnızca ramus ile simfiz arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde anlamlı korelasyon hesaplandı ($R=0,368$; $p=0,009$) (Şekil.8). Koronoid ve yaş arasında ilişki bulunmadı (Tablo.5).

Tablo 4. Kadın hastalarda ölçümler arasındaki korelasyon değerleri

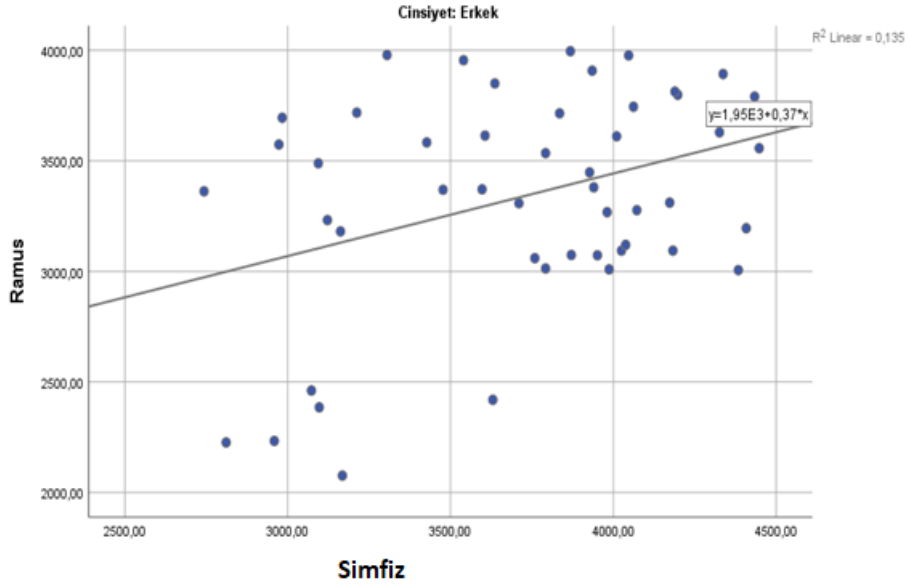
Kadın (n=50)		Sağ koronoid (mm^3)	Sol koronoid (mm^3)	Ramus (mm^3)	Simfiz (mm^3)
Yaş (yıl)	<i>Rho</i>	-0,057	-0,042	-0,074	-0,299
	<i>p</i>	0,692	0,770	0,610	0,035*
Sağ koronoid	<i>Rho</i>		0,987		
	<i>p</i>		<0,001*		
Sol koronoid	<i>Rho</i>				
	<i>p</i>				

Tablo 5. Erkek hastalarda ölçümler arasındaki korelasyon değerleri

Erkek (n=50)		Sağ koronoid (mm^3)	Sol koronoid (mm^3)	Ramus (mm^3)	Simfiz (mm^3)
Yaş (yıl)	<i>Rho</i>	0,154	0,157	-0,048	-0,037
	<i>p</i>	0,285	0,277	0,740	0,798
Sağ koronoid	<i>Rho</i>		0,999		
	<i>p</i>		<0,001*		
Sol koronoid	<i>Rho</i>				
	<i>p</i>				



Şekil 7. Kadın hastalarda yaş ile simfiz arasındaki ilişki



Şekil 8. Erkek hastalarda ramus ile simfiz arasındaki ilişki

Metot Hatası

Hastalarda yapılan mandibular ölçümler ile ilgili farklı gözlemcilere ait ölçümler alınmadı. Ancak sağ ve sol yönlerde ait koronoid ölçümleri arasındaki korelasyon değerlerinin oldukça yüksek olması ve aralarındaki farkın anlamlı olmaması medeniyle sağ ve sol yönler arasında uyum değerleri hesaplandı. Kadın hastalarda sağ ve sol koronoid ölçümler arasındaki gözlemci içi uyum değeri

oldukça yüksek bulundu (ICC=0,993). Erkek hastalarda gözlemci içi uyuşum değerinin kadın hastalara göre biraz daha yüksek olduğu gözlemlendi (ICC=0,999).



5. TARTIŞMA

Dental implant uygulamaları hastaların rehabilitasyonunda önemli bir yere sahiptir.

Estetik ve fonksiyonel sonucu optimize etmek için kemik rekonstrüksiyon teknikleri geliştirilmiştir. Bununla birlikte, atrofik alveoler kretlerinin fonksiyonunun restorasyonu, oral implantolojide hala bir sorun olmaya devam etmektedir.

Kemik augmentasyon prosedürlerinin, protez restorasyonlar için uzun vadeli fonksiyon ve öngörülebilir estetik sonuç elde etmek için implantın optimal üç boyutlu bir pozisyonda yerleştirilmesine izin verdiği sık sık belirtilir (75).

Alveoler kretinin atrofisinin derecesi, kemik augmentasyon prosedürlerinin implant yerleşimi ile aynı anda mı yoksa ayrı bir prosedür olarak mı yapılabileceğini belirler.

Mevcut farklı büyütme materyalleri arasında sadece otolog kemik, kemik ikame ve kompozit materyallerle karşılaştırıldığında osteokondüktif, osteoindüktif ve osteojenik özellikleri birleştirir (76).

İmmünolojik reaksiyonların özellikleri ve yokluğu nedeniyle, otolog kemik greftleri “standart” ve kemik rejenerasyon işlemlerinde en etkili materyal olarak kabul edilmiştir (77). Otolog kemik ile majör büyütme prosedürlerinin ciddi şekilde rezorbe olmuş çeneler için yapılması gerektiğinde bile %95'i aşan başarı oranları elde edilmiştir (77). Bununla birlikte, intraoral kemik greftleri için sınırlı donör alanları ve olası morbiditesini, öngörülemeyen rezorpsiyon miktarlarını ve sınırlı kemik hacmini içermesi otogreftlerin kısıtlamaları olarak bildirilmiştir (77).

Bölgesel veya uzak bölgelerden membranöz veya endokondral kemik sunan birkaç farklı verici bölge mevcuttur. Greftler, embriyoloji, histoloji, mekanik özellikler ve elde edilebilecek hacim bakımından önemli ölçüde farklılık gösterir. Belirli bir donör bölgesinin seçimi sıklıkla beklenen donör saha morbiditesi veya kemik rezorpsiyon oranı gibi bir takım farklı parametrelere dayanmaktadır (77).

İliak kret çene rekonstrüksiyonunda sıklıkla kullanılmasına rağmen, önemli miktarlarda kemik rezorpsiyonları rapor edilmiştir. (78)

Bu dezavantaj ve dental implantların her zaman büyük miktarda kemik gerektirmemesi, otolog blok kemik greftlerinin intraoral kaynaklardan kullanımını arttırmıştır (79).

İntraoral donör bölgelerindeki kemik greftleri, cerrahi erişilebilirlik, donör ve alıcı bölgelerin yakınlığı ve hasta için daha az rahatsızlık ve ekstraoral sahalara göre daha az morbidite gibi birçok fayda sunar (80).

Alveoler rekonstrüksiyon için gerekli olan kemik tipi ayrıca intraoperatif ve postoperatif komplikasyon insidansı düşünülmelidir (77).

İntraoral kemik blok greftleriyle augmented edilen lateral atrofik kretler ile ilgili altı sistematik literatür taraması bildirilmiş, kemik kazancı ve yüksek implant başarı oranları ile ilgili kanıtlar bulunmuştur.

Son yıllarda, otolog kemiğin bildirilen dezavantajlarını elimine etmek için çeşitli alternatifler araştırılmıştır.

Allojenik greftler, aynı türden fakat farklı genetik yapıya sahip bireylerden elde edilen greft materyalleridir. Oral implantoloji alanında yaygın olarak kullanılmıştır (81).

Allojenik bir greftin biyolojik olarak uyumlu olduğu kabul edilir, donör bölgesi morbiditesi olmadan iyi postoperatif yanıt gösterir ve istenilen miktarda bulunur. Ayrıca, anorganik sığır kemiği literatürde dikkat çekmiştir, çünkü kret augmentasyonlarında uzun vadeli bir başarı sağlamıştır.

Dikey ve yatay büyütme, sinüs kaldırma prosedürleri ve diş çekimi sonrası soket koruma tedavisi için yaygın olarak kullanılır (82).

Sinüs kaldırma prosedürleri için kemik süstitüsyonlarının güvenilir sonuçlar elde ettiği kanıtlanmış olmakla birlikte, kemik süstitüsyonlarının dentoalveolar kretin yatay ve dikey büyütmesi için eşit derecede güvenilir olduğuna dair klinik kanıtlar bulunmamaktadır.

İntraoral kemik eldesi operasyonlarında donör sahanın cerrahi komplikasyonları ve uygulanan greftin rezorpsiyonu en sık bildirilen komplikasyonlardan ikisidir [10].

İmplant yerleştirilmesi için yeterli miktarda kemik oluşturmak için çeşitli greftleme prosedürleri tarif edilmiştir (83).

Otolog kemik greftleri, intraoral bir yaklaşımla (mandibular ramus, mandibular simfiz, zigomatik butres) veya uzak bölgelerden (iliak kret, tibia, calvaria, vb.) elde edilebilir (84,85).

Bununla birlikte, intraoral donör sahanın morbiditesi ve karşılaşılan komplikasyonlar hastaların operasyonu kabul etmesinin önündeki en büyük engeller olarak görülmektedir. (86)

Kemik grefti alternatiflerinin otolog kemik kullanımını başarılı bir şekilde ikame edebileceği, osteoindüktif, osteokondüktif ve osteojenik özelliklerin yerine getirilebileceği varsayımı ele alınmaktadır. Çeşitli çalışmalar implantasyondan önce seçilmiş bazı atrofik kretlerin ideal bir rekonstrüksiyonu için uygun materyalinin yararlarını kanıtlamıştır. (87,88)

Alveoler rekonstrüksiyon için toplanan otolog kemik kullanımının avantajları dikkatle değerlendirilmelidir, çalışmaların çoğu esas olarak alıcı bölgedeki rekonstrüktif prosedürlere veya kemik eldesi ile ilgili komplikasyonlara odaklanmıştır. Bu konuda çok sınırlı sayıda çalışma vardır. (89,90)

Sistematik derlemelerde, belirli bir greftleme tekniğinin diğerlerinden daha üstün olduğuna dair bir kanıt bulunmamaktadır.

Mandibular simfizten, mandibular ramustan ve maksiller tüberden intraoral kemik greftleri, kret büyütme için iyi bir alternatif sağlar. Oral donör sahalardaki mevcut kemik miktarı, üç diş genişliğine kadar olan defektler için yeterlidir (91).

Retromolar ve simfiz bölgelerinden kemik greftlerinin toplanması, özellikle mandibulada çoklu diş rekonstrüksiyonu yapılması durumunda önerilmektedir. Simfize erişimin, mandibular ramustan daha kolay olduğu bildirilmiştir. (92)

Her iki teknik de ayakta tedavi bazında gerçekleştirilebilirken, uzak bölgelerden kemik alımı sonucu yatan hasta bakımı ve artan maliyetlerden kaçınılmıştır. (93)

Her iki kemik elde etme prosedürünün de hastalar tarafından iyi kabul edildiği, ancak ramusun tercih edildiği bildirilmektedir. (90,94)

Ayrıca bazı çalışmalarda intraoral greftlerle augmentasyon işleminde yüksek başarı oranı olduğu ve bu yöntemlerin hastalar tarafından iyi kabul edildiği gösterilmiştir. Yatay veya dikey büyütme veya tek taraflı sinüs kaldırma için blok greft gerektiğinde ramus tercih edilen bölge olarak düşünülmelidir (89).

Bilateral sinüs yükseltme işlemlerinde yatay ve / veya dikey yönde augmentasyonlara ihtiyaç duyulur, simfiz veya iliak kret olası bir donör bölge olarak değerlendirilmelidir.

Uzak donör bölgeler karşılaştırıldığında, iliak kretten kaynaklanan morbidite ve komplikasyon oranının düşük olduğu bildirilmiştir. (95)

Sakkas ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre; 116 hastadan sadece bir hasta donör sahada postoperatif rahatsızlıktan bahsetti ve kemik greftlerinin sadece sekizi enfeksiyon nedeniyle çıkarıldı. (77)

Mandibular kemik toplama prosedürleri sonrası postoperatif morbiditenin, özellikle alt alveoler siniri ve dallarını içeren geçici veya kalıcı nöral bozukluklarla ilişkili olduğu bildirilmiştir. (87)

Retromolar bölgeden kemik eldesi sonrası mandibular ve lingual sinirin geçici hipoestezi insidansı sırasıyla %10.4 ve % 2.8 saptanmıştır. (96)

Belirli bir sinir hasarı tespit edilememiştir. Hastaların tamamında kısa ve orta vadede iyileşme sağlanmıştır. Piezoelektrik cihaz kullanımı, yumuşak dokuya zarar vermeden sert dokuyu güvenli bir şekilde çıkarmak için daha güvenli bir yol sunar ve komplikasyon insidansını azaltabilir.

Bununla birlikte, piezoelektrik cerrahinin daha uzun çalışma süresi ve kemik kesimi sırasında ısı oluşumu dahil olmak üzere bazı kritik dezavantajları olduğu unutulmamalıdır (97).

Zigomatik butresden kemik eldesi göreceli olarak yeni bir yöntemdir ve erken rezorbsiyon ihtimalini azaltma konusunda fayda sağlamaktadır. (98)

Bu teknik, özellikle orta dereceli kemiğe ihtiyaç duyulan durumlar için, özellikle maksillada bir ila iki diş bölgesinde implant uygulandığında uygundur.

Kemik greftinin dış bükey kesitte olması, ön ve arka maksiller bölgede alveoler projeksiyon kaybının rekonstrüksiyonu için idealdir.

Zigomatik butres, yüz iskeletinde basınç emilimi ve transdüksiyonunu sağlayan güçlü bir kemiktir.

Açıklanan teknikle, çevresindeki dokulara zarar vermeden yaklaşık 0,5 ila 1 ml kemik toplamak mümkündür. Verici ve alıcı bölgelerde düşük morbiditeden bahsedilmiştir. Bu donör bölgesi mükemmel görünürlikle kolay erişim sağlar ve doğru morfolojide kaliteli kemik sağlar. Kasların disseke edilmemesi ve bu bölgedeki kemik yapısının güçlü olması gibi avantajlara sahiptir. Ameliyat sonrası ödem ve bu yöntemi takip eden ağrıların yönetilmesinde daha az zorluk çeken bu klinik deneyim Gellrich ve arkadaşları tarafından tarif edilmiştir. (98)

Bu bölgeden greft alınması sırasında maksiller sinüsün mukoza zarı perforasyonuna ve infraorbital foramene dikkat etmek gerekmektedir. (99)

Postoperatif rezorpsiyon oranını en aza indirmek için bu potansiyel donör bölgesinin kemik kalitesi konusunda daha ileri çalışmalar gereklidir.

Bu çalışmanın amacı intraoral donör sahalardan olan koronoid çıkıntıdan elde edilebilecek maksimum hacmi belirlemektir ve diğer donör sahalarla kıyaslayarak avantaj ve dezavantajlarını ortaya koymaktır. Literatürde daha önce koronoid çıkıntını hacmini rapor eden sadece iki çalışma vardır. Çalışmamızın amacı bu çalışmaları kendi çalışmamızla kıyaslayıp sonuçlarında koronoid çıkıntının hangi boyut ve hacimdeki defektler için kullanabileceğimizi belirlemeye çalışmaktır.

Küçük defektler, maksimum boyutları 7 mm uzunluğunda, 5 mm derinliğinde ve 12 mm yüksekliğinde defekte tekabül eden boyut olarak tanımlanacaktır.

Bir orta boy defekt, 2 ila 3 diş uzunluğuna tekabül eden ve boyutları 14-21 mm uzunluğa, 5 mm derinliğe ve 12 mm yüksekliğe tekabül eden defekt olacaktır.

Büyük defekt, 21 mm'den uzun bir uzunluğa sahip 3 diş den fazla olması durumudur.

Küçük bir defektin yeniden üretilmesi, 0.42 ml'lik bir hacim gerektirir, orta kusurlar, 0.84 ve 1.26 ml arasında hacim gerektirir ve büyük kusurlar ise yaklaşık 1.26 ml'den daha fazla hacimler gerektirir (100).

Intraoral greftlerin küçük ve orta defektleri yeniden eski haline getirdiği, simfiz ve ramusun en çok kullanılan donör bölgeler olduğu gösterilmiştir. Bu konudaki en büyük çalışma Yates ve arkadaşları tarafından 59 kadavra üzerinde yapıldı. (101)

Bu, bir denek içi çalışma tasarımı kullanarak mandibular simfizten, yükselen ramus / korpustan, koronoid proçesten ve zigomatik butres'tan toplamanın mümkün olduğu en fazla kemik miktarını ölçmek ve karşılaştırmak için yapılan ilk araştırma olmuştur.

Simfiz için, sonuçlar ortalama 7.82 mm kalınlık, 358.99 mm² yüzey alanı ve 1.15 ml hacim gösterdi. Yükselen ramus için, yazarlar 5.12 mm kalınlık, 855.51 mm² yüzey alanı ve 2.02 ml kemik hacmi bildirdi.

Literatürden elde edilen sonuçlar ışığında, Güngörmüş ve ark. ve Montazem ve ark. ve Möhlhenrich ve ark. simfiz ve yükselen ramustan elde edilebilecek hacimler hakkında bildirimlerde bulundular.

Ramus için Güngörmüş ve ark. 495.13 ± 79.20 mm² ortalama yüzey alanına ve 2.36 ± 0.76 ml olası greft hacmine sahipken (104) Montazem ve ark. (102), 16 kadavranın mandibula simfizi incelediler ve ortalama 4.84 ml kemik hacmi (3.25 ila 6.50 ml aralığında) ve yaklaşık 20.9 x 9.9 x 6.9 mm ölçülerinde toplanan kortikokansellöz bloğun ortalama büyüklüğünü buldular. Möhlhenrich ve ark. BT'de yaptıkları ölçümde ramus için 3,61 ml ± 1,072 ml yüzey alanını 2,523.81mm² ± 534.62 mm² aynı çalışmada simfiz için 4,02 ml ± 1,2ml olarak bulunmuştur. (103)

Bizim çalışmamızda hastalarda ramus ölçüm sonucu 3294,66±612,23 (3365, 2020,4984)mm³ olarak bulundu. Simfiz ölçüm ortalama değeri de buna yakın olarak 3823,71±610,40 (3817, 2743, 5059) mm³ bulundu.

Literatürde, intraoral elde edilebilir kemik miktarıyla doğrudan bir karşılaştırma yaparken, sonuçlarımızla karşılaştırıldığında önemli farklılıklar olan çalışmalar kaydedildi. Araştırmalarımız, Yates ve arkadaşlarının çalışmasından daha fazla kemik veya her greft için daha büyük boyutlar gösteriyor. (101)

Möhlhenrich ve ark. ve bizim çalışmamızda simfiz hacmi ramus hacminden daha fazla bulunmuştur. Yates ve ark. ramus hacmini simfiz hacminden daha fazla

bulmuştur, Montazem ve ark. sadece simfiz için bildirimde bulunmuşlardır ve sonuçları bizim sonuçlarımızla benzerdir. Güngörmüş ve ark. sadece ramus için bildirimde bulunmuştur ve sonuçları bizimkinden düşüktür.

Zeltner ve ark. 2016 yılında yaptığı çalışmada DVT verilerinden elde ettikleri sonuçlarda simfiz için $3.5 \pm 1.3 \text{ cm}^3$, retromalar bölge için $1,83 \pm 0,54 \text{ cm}^3$ olarak bulunmuşlardır. Zeltner ve ark. bulduğu sonuçlar simfiz için bizim çalışmamızla uyumludur fakat bizim çalışmamızda retromalar bölge için ölçüm yapılmamıştır.

Yavuz ve ark. (105), üç boyutlu BT kullanarak mandibuler simfiz kemik greftlerinin hacmini ve yoğunluğunu ilk değerlendiren kişilerdi. Ortalama kemik hacmini $3,491.08 \pm 772.12 \text{ mm}^3$ ve otogreft bloğunun ($38.75 \times 11.05 \times 7.80 \text{ mm}$ ortalama büyüklüğünü) hesaplamak için 15 BT taraması kullandılar.

Yavuz ve ark. sonuçları sonuçlarımızla benzer boyutlar gösterdi. Bu nedenle, bu yöntemin ayrıca yükselen ramus ve koronoid işleminin bir analizi için de uygun olduğu sonucuna varılabilir. Ancak Möhlhenrich ve ark. çalışmasında tomografi kesitleri 0.1 mm aralıkla alınırken, bizim çalışmamızda kesitler 0.2 mm aralıkta alınmıştır. Bu değer Güngörmüş ve ark. ve Yavuz ve ark. çalışmalarında 0.5 mm'dir. Bayrak ve ark. 2014 de yaptıkları çalışmada bu değer 0,3 mm ve altında olduğunda DVT' den gerçek hacme yakın değerler ölçülebileceğini bildirmişlerdir. (106)

Kemik grefti miktarıyla ilgili olarak, sonuçlarımız elde edilen bölgeler arasında bir fark göstermektedir.

Her hastada, en uygun kemik simfiz olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, ramus ve koronoid bir çene içinde çift taraflı mevcut olduğu için bu donör bölgelerden daha fazla kemik elde edilebileceği belirtilmelidir.

Bununla birlikte çalışmamızda özellikle üzerinde durduğumuz koronoid çıkıntıdır. Koronoid çıkıntı ilk olarak 1969 yılında Youmans ve arkadaşları tarafından madibuladaki küçük defektlerin onarımı için önermiştir. (107)

1989 yılında HONG ve ark. kondiler rekonstrüksiyon için koronoid çıkıntıyı kullandıklarını bildirmişlerdir. (109)

Hing ve arkadaşları 1996 yılında koronoid çıkıntıyı orbital ve midfasial defektlerin onarılması için önermişlerdir. (110)

Choung ve arkadaşları 2001 yılında yaptıkları çalışmada koronoid çıkıntıyı ortognatik cerrahi sırasında paranazal bölgenin augmentasyonu için önermişlerdir. Choung ve arkadaşları koronoid çıkıntının morfolojisi paranazal alana iyi adapte olduğunu ve kullanımı çok uygun ve işlem süresinin kısa olduğunu bildirmişlerdir. Bununla beraber koronoid çıkıntının intramebranöz bir kemik olduğu için rezopsiyona dayanıklı olduğu, drillemeye ve vidalamaya uygun olduğunu bildirmişler. Cerrahi sonrasında hastaların temporomandibular ekleminde preoperatif ve postoperatif semptomlar arasında bir fark bulamamışlardır. (108)

2002 yılında Hong çift taraflı eklem ankilozunu sagittal split osteotomisiyle beraber koronoid çıkıntıyı kullanarak tedavi ettiğini bildirmiştir. (111)

2010 yılında Liu ve arkadaşları otojen koronoid çıkıntının, temporal kas greftiyle pedikürlenirse, daha az kemik rezorpsiyonu olduğu, ağız açıklığı sapmasının azaldığı ve daha iyi uzun vadeli klinik sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir. (112) Koronoid çıkıntının ucu yuvarlak ve sivri olduğundan, koronoid çıkıntının dış yüzeyi glenoid fossa içinde iyi oturmaktadır, bu da TME'ye benzemektedir ve bu durum, uygun postoperatif eklem hareketleri ile sonuçlanabilmektedir. TME yükleme kuvveti için yeterli kuvveti olduğu kadar ramusun yüksekliğini geri yüklemek için yeterli uzunluk sağlayabilir. (113) Koronoid çıkıntının kullanımı birçok avantaja sahiptir. İlk olarak, greftin uzunluğu ve bazal kalınlığı, retromolar alanda ramusun dış korteksinden toplanan kemik greftlerinininkinden belirgin şekilde daha üstündür. İkincisi, bu greftlerde dizestezi riski, çene bölgesinden alınanlardan daha düşüktür. Mandibular angulusun vestibüler korteksinin çıkarılması genellikle inferior sinir demetini, duyarlılıkta kolayca değişikliklere yol açabilecek bir “açık çatı” durumunda bırakır. Ameliyat sonrası seyir genellikle hafif-orta derecede rahatsızlık ile karakterize edilir. Kemığın bu bölgeden toplanması, nörovasküler hasarı önlemek için çene içinden alt alveolar kanalın seyri hakkında bilgi gerektirir. Çoğunlukla hastalar tarafından temporalis kası üzerinde olağan dışı traksiyon hissi bildirilir. İlyak kreti, tibial plato, kaburgalar ve kalvarium gibi diğer otojen donör bölgeleri uzaktır, steril preparasyon gerektirir bunlara ek olarak ciddi morbidite ve komplikasyonlarla ilişkilendirilebilir. (114)

Sonuç olarak, koronoid çıkıntının greft olarak kullanımının, mandibular alveoler kret kusurlarını tedavi etmek için rekonstrüktif cerrahide yaygın olarak uygulanabileceğini düşünüyoruz. Elde edilecek kemik miktarı ve kalitesi, cerraha orta derecede dişsiz çenelerdeki alveolar rekonstrüksiyon için yeterli kemik stoğu sağlayabilir.

Literatürde koronoid çıkıntının hacmiyle ilgili ilk çalışma Yates ve arkadaşlarının (101) çalışmasıdır. Yates ve arkadaşlarının çalışmasında koronoid çıkıntını hacmi 0.17 ml (0.14, 0.19) olarak bulundu. Bir diğer çalışmada Möhlhenrich ve ark. koronoid çıkıntının hacmini BT görüntülerinde ölçerek $693.20\text{mm}^3 \pm 321.28$ olarak bulmuştur. (103)

Bizim çalışmamızdaki sonuçlar $638,2\text{mm}^3 \pm 128,1$ olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızın sonucu Möhlhenrich ve ark. sonucuyla benzerdir, ama Yates ve ark. sonuçlarından anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Yates ve ark. sonuçlarıyla bizim çalışmamız arasındaki fark yöntem farklılığından olması kuvvetle muhtemeldir. Yates ve ark. ölçümleri kadavradan yapmaları ve en önemlisi ölçme yöntemi olarak kullandıkları sistemdir; “Su için 0.1mL aralıklara sahip 3mL'lik bir tüp 3 ml su ile dolduruldu, kemik grefti tüpün içine atıldı ve yer değiştiren su bir hassas ölçüm pipetiyle alınarak hacim ölçüldü.” (101)

Möhlhenrich ve ark. çalışmasıyla bizim çalışmamızın benzer çıkmasının sebebi bizim ölçüm için DVT kullanmamız, Möhlhenrich ve ark. BT kullanması olması muhtemeldir.

BT'nin uygun yazılımla kombinasyon halinde kullanılmasının olası kemik greftlerinin boyutlarını, yüzeylerini ve Hounsfield ünitelerini (HU) belirlemek için iyi bir yöntem olduğu görülmektedir. Ayrıca, bu, greft büyüklüğünün değerlendirilmesi için kumpas veya ölçülmüş yer değiştirmiş tuzlu su kullanımını (Arşimet Yöntemi) içeren önceki çalışmalarda kullanılan yöntemlerden daha doğru bir yöntemdir.

Buna karşılık Verdugo ve ark. (115) 2009 yaptıkları çalışmada, mandibular ramus kullanılırken elde edilen hacmi radyografik ve klinik olarak değerlendirmiştir, Radyografik olarak ramus ortalama 0.8 ml ve klinik olarak 2.5 ml elde etmişlerdir. Daha sonra Verdugo ve ark. 2010 yılında (116) aynı çalışmayı simfiz bölgesini

kullanarak gerçekleştirmişlerdir, bu çalışmada 1.4ml'lik bir radyografik ortalama hacim ve 2.3ml'lik bir klinik bir hacim elde etmişlerdir. Çalışmacılar kendi çalışmalarındaki her iki durumda da her iki ölçüm arasındaki farkın, ölçümün yapıldığı partikülün boyutuna bağlamışlardır. Ramusunun özel durumundan kaynaklanan, farklılıklar da belirlenebilir çünkü radyografik ölçüm sadece kortikal doku üzerinde gerçekleştirilirken, klinik olarak hem kortikal hem de spongios doku elde edilir.

Verdugo ve ark. sonuçlarıyla, bizim çalışmamızın ve Möhlhenrich ve ark. sonuçları çelişmektedir. Bu çelişkinin sebebi olarak Verdugo ve ark. BT kullanması bizim ise DVT kullanmamız düşünülebilirse de Möhlhenrich ve ark. BT kullanmasına rağmen sonuçlarımız benzer çıkmıştır. Öte yandan Zeltner ve ark. 2016'da yaptıkları çalışmada DVT kullanmışlar ve bizim çalışmamıza ve Möhlhenrich ve ark. çalışmasına benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Bu çalışmalarda sınırlayıcı faktör kullanılan DVT tekniğinin den kaynaklanabilir. Biz aksel kontrast çözünürlüğü için 0,2 mm kalınlıkta aksel dilimler alan bir DVT kullandık.

Klinik pratikte rutin olan konik ışın bilgisayarlı tomografi (DVT), oral bölgedeki yüksek kontrastlı yapıların anlamlı derecede azaltılmış radyasyon dozu ile değerlendirilmesine olanak sağlayan bir yöntem olarak literatüre girmiştir (36).

Konik ışın BT (DVT) taramaları doğrusal ve volumetrik ölçümleri değerlendirmek için güvenilir tanı araçları gibi görünmektedir. (117,118) Son günlerde yayınlanmış bir sistematik derlemede, DVT cihazlarının üst hava yolunun üç boyutlu analizini yapmak için doğru ve güvenilir olduğu da bulunmuştur. (118)

Bununla birlikte, bu, DVT görüntülerinin kontrast çözünürlüğünün azalmasına neden olur ve doku yapılarının saptama bilirliliğini bozar (119) bundan dolayı ölçümünü yaptığımız yapıların değerlendirilmesi zorlaşır.

Biz çalışma dizaynımızı oluştururken grupları yaş ve cinsiyet olarak da ayırdık. Bütün ölçümlerde erkeklerin hacim ortalaması kadınların ortalamasından yüksek çıktı. Koronoid çıkıntı için erkeklerin kadınlardan daha yüksek hacme sahip olması istatistiksel olarak da anlamlı bulundu ancak ramus ve simfizde erkekler kadınlardan yüksek olsa da p değeri istatistiksel olarak anlamlı çıkmadı. Bizim

çalışmamızda her grup için yaş ile hacim arasında ilişki bulunamamıştır. Elde ettiğimiz sonuçları önceki çalışmalarla karşılaştırmak istedik ama önceki çalışmacılar her ne kadar çalışmalarında gereç ve yöntemi anlatırken kullandıkları görüntü ve kadavralar için yaş ve cinsiyet bilgisi verseler de bu verileri sonuçlar kısmında kullanmamışlar ve kemik hacmiyle yaş ve cinsiyet arasındaki kolerasyonla ilgili bildirimde bulunmamışlardır. Bu konuda antropoloji literatürü tarandığında Coquerelle ve ark. 2011 yılında yaptığı çalışmada 4 yaşından önce ve ergenlikten sonra erkek madibulasının kadın madibulasın dan hacim olarak büyük olduğunu ama ergenlikte benzer olduğunu bildirilmiştir. Bu sonuç çalışmamızdaki yaş grubuna uygun olduğu için bizim bulgularımızla uyumludur. (120) Her ne kadar yaşlanmayla birlikte kemik hacminin azaldığı bilirse de genç erişkinlerde durum böyle değildir. McKern and Stewart (1957) Kore savaşında ölen 375 genç yetişkin üzerinde (17-35 yaş arası) yaptıkları çalışmada yaş ile kemik hacmi arasında ilişki bulunamamışlardır. (121) Bu sonuçta yaş aralığına bakıldığında bizim sonucumuzla benzer görünmektedir.

Ramus, simfiz ve koronoid çıkıntı dışında kalan ağız içi donör sahalar literatürde tarandığında çok az çalışmaya rastlanmaktadır.

Zigomatik butres donör sahası hakkında literatürdeki ilk çalışma Gellrich ve ark. tarafından 2007 yapılmıştır. (98) Zigomatik-maksiller butresi, otolog kemik eldesi için olası yeni bir yer olarak tartışan bir vaka raporu yayınlamışlardır. Bu çalışmada sadece yüzey alanı rapor edilmiştir ama hacmi değerlendirilmemiştir. Yates ve ark. çalışmasında 0.11 ml (0.10, 0.13) olarak bildirmişlerdir.

Zigomatik Kemiğin gövdesinden alınan greftler esas olarak parçacık halinde kullanılırlar. Peñarrocha ve ark. tarif ettiğine göre genellikle implant çevresinde kullanılır. Avantajlarından biri de antral dişlerin yakınında bulunması ve Peñarrocha ve arkadaşlarının tarif ettiği teknikte olduğu gibi, oroantral iletişimleri kapatmak çok faydalı olabilmesidir. (122)

Kainulainen ve ark. (100) bir kadavra çalışmasında, ortalama %37,5 sinüs membran perforasyonu bildirilmiştir. Açıklanan başka bir komplikasyon hematoma varlığıdır. Keinulainen ve ark. bu donör bölgesini ve çenenin diğer bölgeleri karşılaştırarak ameliyatın hasta için daha rahat ve daha güvenli olduğuna işaret

etmektedir. Bu çalışmada 0.53 ml hacim tespit edilmiştir, bu hacimdeki greft küçük ve orta defektlerde kullanılabilir.

Ön maksiller sinüs duvarı geniş ancak ince bir donör bölgedir, çoğunlukla kortikal kemikten oluşur. Konumundan dolayı sinüs elevasyonunda kullanım için idealdir. Kemik penceresinden tamamen ayırırken, membran perforasyonu riski yüksektir; bu risk piezocerrahi kullanılarak azaltılabilir. Ayrıca, küçük delikler, elevasyon sonrasında iyi bir prognoz sunar. Hacim olarak 0.5 ml civarında olduğu bildirilmiştir. (123).

Maksiler tüber hastadan hastaya değişen çok heterojen bir bölgedir, büyüklüğünü etkileyen birçok anatomik faktör vardır. Bu nedenle birçok çalışma bölgenin hacmini tanımlamamaktadır. Postoperatif dönemde kabul edilebilir rezorpsiyon paterni gösteren gözenekli ve medüller kemikten meydana gelir.

Bu nedenle, birçok çalışmada bu şekilde kullanılmasına rağmen blok olarak kullanılması önerilmemektedir. Partiküllü formda kullanılması önerilmez. Başlıca avantajı düşük komplikasyon oranıdır, olası komplikasyon postoperatif hematom olarak bildirilmiştir. Çoğu çalışma bu bölgeyi küçük defektler için kullanmaya uygun bulunmuştur. (124)

İnsiziv fossayı donör bölgesi olarak kullanan az sayıda çalışma vardır. Bununla birlikte, az komplikasyonlu ve partikül veya blok formda kullanılan küçük defektleri yeniden oluşturma yeteneğine sahip iyi bir verici bölgedir. Hacimle ilgili olarak, bu greftle elde edilen toplam hacmi belirleyen hiçbir çalışma yoktur. (125)

Cho ve ark. (126) anterior nasal spinin çok az kemik hacmine sahip bir donör bölge olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Grefti bu bölgeden çıkarmak zordur ve ana komplikasyon Schneiderian membranın delinmesidir. Bu tip greftin kullanımıyla ilgili estetik değişiklikler oluşmadığını Cho ve ark. bildirmiştir.

Palatal kemik bol kemik hacmine sahip donör bir bölgedir. Üzerinde çok az çalışılmıştır. Greftin çıkarılması gereken bölge somut bir şekilde oluşturulmamıştır. Bir kadavra çalışması olan Hassani ve Khojasteh (127), palatin kemik donör alanı olarak maksiller santral kesici ile maksiller ikinci premolar arasındaki bölgeyi önermişlerdir. Medial sınırı insiziv papilla ve bazal membran da üst sınırı olarak belirlenmiştir. Bu yazarlar, orta ölçekteki defektleri yeniden oluşturmak için uygun

bir hacim olan ortalama 2.02 ml hacminde kemik elde etmişlerdir. Başlıca komplikasyonlar, bazal membran perforasyonudur. (127) Greftin zaman içindeki performansını değerlendirmek için daha fazla klinik çalışma gerekmektedir.

Farklı çalışmalarda, mandibular torusun donör bölge olarak kullanıldığında, partiküllü veya blok formda greft elde edildiği bildirilmiştir. Torusun kolay erişilebilir bir rezeksiyon bölgesi olması büyük avantajdır. Analiz edilen çalışmalar, donör bölgedeki komplikasyonları tarif etmemektedir. Bu sitenin temel dezavantajı, kullanılacak sınırlı kemik miktarıdır, ancak mevcut olduğunda dikkate alınması gereken çok iyi bir alternatif bölgedir. Birçok alternatif donör bölge çalışılmış olmasına rağmen, çoğu bölge az miktarda kemik hacmi vermektedir. Küçük defektlerde alternatif olarak kullanılmaları gerekir. Orta ölçekteki defektlerde, kullanılacak tek alternatif bölge zigomatik kemik gövdesi, palatin bölgesi ve bazı durumlarda maksilla ön duvarı olacaktır. Ancak yinede, bu teknikleri, bu teknikleri destekleyen çalışmaların eksikliğinden dolayı, geleneksel alanların yerine bu bölgeleri kullanmak zor görünmektedir. Daha fazla kemiğe sahip alternatif donör bölgelerdeki klinik çalışmaların arttırılması çok önemlidir. Bu tekniklerde, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonların prevalansının düşük olduğundan ve hasta için daha düşük morbidite olduğundan yukarıda belirtilen donör bölgelere uygulanabilir bir alternatiftir. (128)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Koronoid çıkıntı mandibulanın küçük ve orta boyuttaki defektleri için kullanılabilir olduğu görünmektedir.

Birçok vakanın augmentasyonunda, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonunda, blok greft olarak ve shell tekniğinde başarılı bir şekilde kullanılabilir boyut ve hacme sahiptir. Görünen o ki koronoid çıkıntının ağız içi donör saha olarak kullanılmasının birçok avantajı vardır.

Bunlar;

Dişlerin devitalizasyonuna neden olmaması, korteksler arasında iyi bir medüler kemik kaynağı bulunması, düşük rezorpsiyon oranını gösteren membranöz bir kemik olması, erişim kolaylığı, sertliğinin, mikro vidalar kullanılarak rijit sabitleme sağlayan ve greftin hareketini önleyen delikler için yeterli olması, diğer otojen kemik greftleriyle karşılaştırıldığında elde edilme zamanı kısa, operatif tekniğin oldukça basit olması, morbirditesinin düşük olması, maksillofasiyal cerrahide kullanımın diğer kranial otojen greftlerden daha başarılı olması, koronoid çıkıntının maksiofasiyal cerrahide ve implantoloji alanında daha çok tercih edilir bir bölge olmasının uygun olduğunu düşünmekteyiz.

DVT'e klinik pratikte, üç boyutlu bilgisayar destekli yazılım programlarıyla implant tedavisi için kullanılır ve bu nedenle DVT'yi augmentasyon prosedürlerinin planlanmasına dahil etmek uygundur. İlgili donör alanlar için çene analizini yaparken aynı zamanda implant pozisyonunun planlanmasının da mümkün olduğundan ilgili bir yazılım programını kullanarak cerrahi öncesi çenenin üç boyutlu topografyasını çıkararak operasyona başlamak mümkün görünmektedir.

Üç boyutlu görüntüleme kullanılmayan durumlarda, burada sunulan standart değerler kullanılabilir. Bununla birlikte, sanal osteotomilerin cerrahi kılavuzlar kullanılarak gerçek zamanlı cerrahiye aktarılıp aktarılamayacağını doğrulamak için daha fazla araştırma yapılması gerektiği düşünülmektedir.

İleride yapılacak çalışmalarda çalışma dizaynı, numune seçimi, ölçümlerin yapılması ve sonuçların değerlendirilmesinin ayrı ayrı çalışmacılar tarafından

yapılması numune seçimi ve ölçümlerde ana çalışmacının önyargıya kapılmasını önleyeceğini düşünmekteyiz.

Ağız içi kemik sahalalarının hacim ve boyutlarının belirlenmesinde daha ileri teknolojiye sahip DVT cihazları ve bu görüntüleri değerlendirmek için daha spesifik üç boyutlu okuma programlarına ihtiyaç vardır.

Ayrıca ilerideki çalışmalarda donör sahalaların hacim ve boyutlarıyla yaş ve cinsiyet arasındaki kolerasyonla ilgili daha çok araştırmaya ihtiyaç vardır.



KAYNAKÇA

1. Khoury F. Bone Augmentain İn Oral İmplantology. Germany: Quintessence; 2007
2. Alfaro, Federico Hernandez. Bone Grafting in Oral Implantology: Techniques and Clinical Applications. Spain: Quintessence; 2006
3. Garg, Arun K. Bone Biology, Harvesting, and Grafting For Dental Implants: Rationale and Clinical Applications. China: Quintessence; 2004.
4. D. Gentry Steele and Claud A. Bramblett. The anatomy and biology of the human skeleton. Texas A & M University Press: College Station; 2003
5. James S. Lowe BMedSci, BMBS, DM, FRCPath, Peter G. Anderson DVM. Stevens & Lowe's Human Histology (Fourth Edition). 2015.
6. P. Ducy, R. Zhang, V. Geoffroy, A. L. Ridall, and G. Karsenty, "Osf2/Cbfa1: a transcriptional activator of osteoblast differentiation," Cell, 1997; 89(5):747–754.
7. Rinaldo Florencio-Silva,¹ Gisela Rodrigues da Silva Sasso,¹ Estela Sasso-Cerri,² Manuel Jesus Simões,¹ and Paulo Sérgio Cerri². Biology of Bone Tissue: Structure, Function, and Factors That Influence Bone Cells. BioMed Research International, Cilt 2015:17.
8. G. Y. Rochefort, S. Pallu, and C. L. Benhamou, "Osteocyte: the unrecognized side of bone tissue. Osteoporosis International. 2010; 21(9):1457–1469.
9. Currey, John D."The Structure of Bone Tissue", in *Bones: Structure and Mechanics*. Princeton: Princeton University Press; 2002 s.12–14.
10. 10.Raymond J. Fonseca, Robert V. Walker, H. Dexter Barber, Michael P. Powers, David E. Frost. Oral And Maxillofacial Trauma China: Elsevier; 2013
11. Fonseca RJ, Clark PJ, Burkes EJ Jr, Baker RD. Revascularization and healing of onlay particulate autologous bone grafts in primates. J Oral Maxillafac Surg 1980;38: 572-577
12. Raymond J. Fonseca, Michael P,David E, Bach Le. Oral and Maxillofacial Surgery. CHINA: Elsevier; 2018.
13. Goldberg VM, Stevenson S. The biology of bone grafts, Semin Arthroplasty 1993, 4:58.
14. Canter HI, Vargel I, Mavili ME. Reconstruction of mandibular defects using autografts combined with demineralized bone matrix and cancellous allograft. J Craniofac Surg 2007, 18:95.
15. Urban IA, Nagursky H, Lozada JL, Nagy K. Horizontal ridge augmentation with a collagen membrane and a combination of particulated autogenous bone and anorganic bovine bone-derived mineral: a prospective case series in 25 patients. Int J Periodontics Restorative Dent 2013 33:299.

16. Rickert D, Sauerbier S, Nagursky H, et al. Maxillary sinus floor elevation with bovine bone mineral combined with either autogenous bone or autogenous stem cells: a prospective randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2011 22:251.
17. Polo-Corrales L, Latorre-Esteves M, Ramirez-Vick JE: Scaffold Hupp J: Wound repair. In Peterson L. *Contemporary oral and maxillofacial surgery*. St Louis: Mosby; 2003 S 49.
18. Polo-Corrales, L., Latorre-Esteves, M., & Ramirez-Vick, J. E. . Scaffold Design for Bone Regeneration. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 2014 14(1), 15–56.
19. Myeroff C, Archdeacon M. Autogenous bone graft: donor sites and techniques. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;7: 2227–36
20. Misch CE, Dietsch F. Bone-grafting materials in implant dentistry. *Implant Dent* 1993;2: 158-167
21. Lane JM. Bone graft substitutes. *West J Med* 1995;163: 565-566
22. Acocella, A., Bertolai, R., Ellis, E., Nissan, J., & Sacco, R. Maxillary alveolar ridge reconstruction with monocortical fresh-frozen bone blocks: A clinical, histological and histomorphometric study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 2012, 40(6), 525–533.
23. Piattelli, A., Scarano, A., Corigliano, M., & Piattelli, M. Comparison of bone regeneration with the use of mineralized and demineralized freeze-dried bone allografts: a histological and histochemical study in man. *Biomaterials*, 1996, 17(11), 1127–1131.
24. 24. Buck BE, Malinin TI, Brown MD. Bonetransplantation and human immunodeficiency virus. An estimate of risk of acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). *Clin Orthop* 1989;240:129-136.
25. Buffoli B, Boninsegna R, Rezzani R, et al. Histomorphometrical evaluation of fresh frozen bone allografts for alveolar bone reconstruction: preliminary cases comparing femoral head with iliac crest grafts. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013, 15:791.
26. Malinin, T., & Temple, H. T. Comparison of frozen and freeze-dried particulate bone allografts. *Cryobiology*, 2007, 55(2), 167–170.
27. Acil Y, Springer IN, Broek V. Terheyden H. Jepsen S. Effects of bone morphogenetic protein-7 stimulation on osteoblasts cultured on different biomaterials. *J Cell Biochem* 2002; 86:90-98. 16.
28. Ludwig, S. C., & Boden, S. D. Osteoinductive Bone Graft Substitutes For Spinal Fusion. *Orthopedic Clinics of North America*, 1999 30(4), 635–645.
29. Giannoudis, P. V., Dinopoulos, H., & Tsiridis, E. Bone substitutes: An update. *Injury*, 2005, 36(3), S20–S27.
30. Misch C, Resnik R. *Misch's Avoiding Complications in Oral Implantology 1st Edition*. China: Elsevier; 2018.

31. Lee DW, Pi SH, Lee SK, Kim EC. Comparative histomorphometric analysis of extraction sockets healing implanted with bovine xenografts, irradiated cancellous allografts, and solvent dehydrated allografts in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2009, 24(4):609-15.
32. Misch, C. E., & Dietsch, F. Bone-Grafting Materials In *Implant Dentistry*. *Implant Dentistry*, 1993, 2(3), 158–166.
33. Hammerle, C. H. F., Chiantella, G. C., Karring, T., & Lang, N. P. The effect of a deproteinized bovine bone mineral on bone regeneration around titanium dental implants. *Clinical Oral Implants Research*, 1998, 9(3), 151–162.
34. Rodriguez, A., Anastassov, G. E., Lee, H., Buchbinder, D., & Wetton, H. Maxillary sinus augmentation with deproteinized bovine bone and platelet rich plasma with simultaneous insertion of endosseous implants. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2003, 61(2), 157–163.
35. Berglundh, T., & Lindhe, J. Healing around implants placed in bone defects treated with Bio-Oss. An experimental study in the dog. *Clinical Oral Implants Research*, 1997, 8(2), 117–124.
36. Artzi Z, Dayan D, Alpern Y, Nemcovsky CE. Vertical ridge augmentation using xenogenic material supported by a configured titanium mesh: Clinicohistopathologic and histochemical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18: 440-446.
37. Garlini G, Redemagni M, Donini M, Maiorana C. Maxillary sinus elevation with an alloplastic material and implants: 11 years of clinical and radiologic follow-up. *J Oral Maxillofac Surg*, 2010, 68:1152.
38. Kim DM, Nevins ML, Lin Z, et al. The clinical and histologic outcome of dental implant in large ridge defect regenerated with alloplast: a randomized controlled preclinical trial. *J Oral Implantol*, 2013;39:148.
39. Ashman A. The use of synthetic bone materials in dentistry. *Compendium* 1992;13: 1020, 1022, 1024-1026.
40. LeGeros RZ. Biodegradation and bioresorption of calcium phosphate ceramics. *Clin Mater* 1993;14: 65–88
41. Skowronski PP, An YH. Bone graft materials in orthopaedics. *MUSC Orthopaed J* 2003;6: 58–66
42. Eppley BL, Pietrzak WS, Blanton MW. Allograft and alloplastic bone substitutes: A review of science and technology for the cranio-maxillofacial surgeon. *J Craniofac Surg* 2005;16: 981-989.
43. Tay BK, Patel VV, Bradford DS. Calcium sulfate- and calcium phosphate-based bone substitutes. Mimicry of the mineral phase of bone. *Orthop Clin North Am* 1999;30: 615–623
44. Kuo TC, Lee BS, Kang SH, Lin FH, Lin CP. Cytotoxicity of DP-bioglass paste used for treatment of dentin hypersensitivity. *J Endod* 2007;33: 451-454.

45. Oonishi H, Kushitani S, Yasukawa E, Iwaki H, Hench LL, Wilson J, et al. Particulate bioglass compared with hydroxyapatite as a bone graft substitute. *Clin Orthop* 1997;334: 316-325.
46. Motilal R Jangid, PS Rakhewar, Abhishek Singh Nayyar, Anup Cholepatil, Pooja Chhabra. (2016). Bone Grafts and Bone Graft Substitutes in Periodontal Regeneration: A Review. *Int. J. Curr. Res. Med. Sci.* 2(8): 1-7.
47. Yagihashi K, Miyazawa K, Togari K, Goto S. Demineralized dentin matrix acts as a scaffold for repair of articular cartilage defects. *Calcif Tissue Int* 2009;84: 210-220
48. Hench LL. The story of Bioglass. *J Mater Sci Mater Med* 2006;17: 967-978.
49. Stavropoulos A, Geenen C, Nyengaard JR, Karring T, Sculean A. Oily calcium hydroxide suspension (Osteoinductal) used as an adjunct to guided bone regeneration: An experimental study in rats. *Clin Oral Implants Res* 2007;18: 761-767.
50. Reddi AH, Cunningham NS. Initiation and promotion of bone differentiation by bone morphogenetic proteins. *J Bone Miner Res* 1993;8:S499–S502.
51. Viljanen VV, Lindholm TS. Background of the early development of absorbable fixation devices. *Tech Ortho* 1998;13: 117–122.
52. Coombes AG, Meikle MC. Resorbable synthetic polymers as replacements for bone graft. *Clin Mater* 1994;17: 35–67
53. Cornell CN. Osteoconductive materials and their role as substitutes for autogenous bone grafts. *Orthop Clin* 1999;30: 591–598
54. Freed LE, Vunjak-Novakovic G, Biron RJ, et al. Biodegradable polymer scaffolds for tissue engineering. *Biotechnology (NY)* 1994;12: 689–693
55. Christgau M, Bader N, Schmalz G, et al. Postoperative exposure of bioresorbable GTR membranes: Effect on healing results. *Clin Oral Invest* 1997;1: 109–118
56. Pikos, M. A. Mandibular Block Autografts for Alveolar Ridge Augmentation. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*, 2005, 13(2), 91–107.
57. Buhr W, Coulon JP: Limits of the mandibular symphysis as a donor site for bone grafts in early secondary cleft palate osteoplasty. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 1996, 25:389–393.
58. Raymond J. Fonseca, Michael P, David E, Bach Le. *Oral and Maxillofacial Surgery*. China: Elsevier; 2018. s 451-457.
59. Smith BR, Rajchel JL, Waite DE, et al. Mandibular anatomy as it relates to rigid fixation of the sagittal ramus split osteotomy, *J Oral Maxillofac Surg*. 1991, 49:222–226.
60. Misch CM. Use of the mandibular ramus as a donor site for onlay bone grafting, *J Oral Implantol*, 2000, 26:42–49

61. Rachel J, Ellis E, Fonseca RJ: The anatomic location of the mandibular canal. its relationship to the sagittal ramus osteotomy. *Int J Adult Orthod Orthognathic Surg* 1:37–42, 1986.
62. Misch CM. The harvest of ramus bone in conjunction with third molar removal for onlay grafting prior to placement of dental implants. *J Oral Maxillofac Surg*,1999, 57:1376–1379.
63. Peleg M, Garg AK, Misch CM, Mazor Z. Maxillary sinus and ridge augmentations using a surface-derived autogenous bone graft. *J Oral Maxillofac Surg* 62:1535–1544, 2004.
64. Ten Bruggenkate CM, Kraaijenhagen HA, van der Kwast WAM. Autogenous maxillary bone grafts in conjunction with placement of ITI endosseous implants: a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 1992, 21:81–84.
65. Silva FM, Cortez AL, Moreira RW, Mazzonetto R. Complications of intraoral donor site for bone grafting prior to implant placement. *Implant Dent*, 2006, 15:420–426, 2006.
66. Sittitavornwong, S., & Gutta, R.. Bone Graft Harvesting from Regional Sites. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 2010,22(3), 317–330.
67. St. Louis. CV Mosby. 1999. p. 451-68.
68. Misch CM. Maxillary autogenous bone grafting. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 2011, 23:229–238.
69. Marx RE, Morales MJ. Morbidity from bone harvest in major jaw reconstruction. a randomized trial comparing the lateral anterior and posterior approaches to the ilium. *J Oral Maxillofac Surg*,1998, 46:196–203.
70. Raymond J. Fonseca, Michael P, David E, Bach Le. *Oral and Maxillofacial Surgery*. China: Elsevier; 2018. s 456-458.
71. Ruiz RL, Turvey TA, Costello BJ, et al. Cranial bone Grafts. craniomaxillofacial applications and harvesting techniques. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2005;13: 127–37.
72. Gonzalez AM, Papay FE, Zins JE. Calvarial thickness and its relation to cranial bone harvest. *Plast Reconstr Surg* 2006;117(6):1964–71
73. Tellioglu AT, Yilmaz S, Baydar S, et al. Computed tomographic evaluation before cranial bone harvesting to avoid unexpected hazards during aesthetic procedures. *Aesthetic Plast Surg* 2001;25: 198–201.
74. Mahesh M. Search for isotropic resolution in CT from conventional through multiple-row detector. *Radiographics*. 2002 Jul-Aug;22(4):949-62.
75. Jensen AT, Jensen SS, Worsaae N. Complications related to bone augmentation procedures of localized defects in the alveolar ridge. A retrospective clinical study. *Oral Maxillofac Surg*. 2016;20(2):115–22.
76. Galindo-Moreno, P., Ávila, G., Fernández-Barbero, J. E., Mesa, F., O’Valle-Ravassa, F., & Wang, H.-L. (2008). Clinical and histologic comparison of two different composite grafts for sinus augmentation: a pilot clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*. 2008; 19(8):755–759.

77. Jensen SS, Terheyden H. Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24: 218–36.
78. Schwartz-Arad D, Dori S. Intraoral autogenous onlay block bone grafting for implant dentistry. *Refuat Hapeh Vehashinayim*. 2002;19: 35–9. 77.
79. Misch CM. Ridge augmentation using mandibular ramus bone grafts for the placement of dental implants: presentation of a technique. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1996;8: 127–35.
80. Altıparmak N, Soydan SS, Uçkan S. The effect of conventional surgery and piezoelectric surgery bone harvesting techniques on the donor site morbidity of the mandibular ramus and symphysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015;44: 1131–7.
81. Leonetti JA, Koup R. Localized maxillary ridge augmentation with a block allograft for dental implant placement: case reports. *Implant Dent*. 2003;12: 217–26.
82. Fugazzotto PA. GBR using bovine bone matrix and resorbable and nonresorbable membranes. Part 2: clinical results. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003;23: 599–605
83. Nkenke E, Neukam FW. Autogenous bone harvesting and grafting in advanced jaw resorption: morbidity, resorption and implant survival. *Eur J Oral Implantol*. 2014;7: 203–17.
84. Sittitavornwong S, Gutta R. Bone graft harvesting from regional sites. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2010;22: 317–30.
85. Myeroff C, Archdeacon M. Autogenous bone graft: donor sites and techniques. *J. Bone Joint Surg Am*. 2011;7: 2227–36.
86. Nkenke E, Eitner S, Radespiel-Tröger M, Vairaktaris E, Neukam FW, Fenner M. Patient-centred outcomes comparing transmucosal implant placement with an open approach in the maxilla: a prospective, non-randomized pilot study. *Clin Oral Implants Res*. 2007;18: 197–203.
87. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17: 136–59.
88. Aghaloo TL, Moy PK. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22: 49–70.
89. 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. *Clin Oral Implants Res* 2006;17: 359–66.
90. Andersson L. Patient self-evaluation of intra-oral bone grafting treatment to the maxillary frontal region. *Dent Traumatol*. 2008;24: 164–9.

91. Sant'Ana E. Short-term survival of osseointegrated implants installed in alveolar ridge reconstructed with autogenous graft (Thesis submitted to obtain PhD). Bauru School of Dentistry, São Paulo University, 1997.
92. Misch CM. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997;12: 767–76.
93. Sándor GK, Nish IA, Carmichael RP. Comparison of conventional surgery with motorized trephine in bone harvest from the anterior iliac crest. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003;95: 150–5.
94. Raghoobar GM, Meijndert L, Kalk WW, Vissink A. Morbidity of mandibular bone harvesting: a comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22: 359–65.
95. Cordaro L, Torsello F, Accorsi Ribeiro C, Liberatore M, Mirisola Di Torresanto V. Inlay-onlay grafting for three-dimensional reconstruction of the posterior atrophic maxilla with mandibular bone. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010;39: 350–7.
96. Cordaro L, Torsello F, Miuccio MT, di Torresanto VM, Eliopoulos D. Mandibular bone harvesting for alveolar reconstruction and implant placement: subjective and objective cross-sectional evaluation of donor and recipient site up to 4 years. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22: 1320–6.
97. Stelzle F, Frenkel C, Riemann M, Knipfer C, Stockmann P, Nkenke E. The effect of load on heat production, thermal effects and expenditure of time during implant site preparation—an experimental ex vivo comparison between piezosurgery and conventional drilling. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25: 140–8.
98. Gellrich N-C, Held U, Schön R, Pailing T, Schramm A, Bormann K. Alveolar zygomatic buttress: a new donor site for limited preimplant augmentation procedures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65: 275–80.
99. Verdugo F, Castillo A, Moragues MD, Pontón J. Bone microbial contamination influences autogenous grafting in sinus augmentation. *J Periodontol.* 2009;80: 1355–64.
100. Kainulainen VT, Sándor GK, Clokie CM, Keller AM, Oikari nen KS. The zygomatic bone as a potential donor site for alveolar reconstruction: a quantitative anatomic cadaver study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2004;33: 786–791.
101. Yates DM, Brockhoff HC 2nd, Finn R, Phillips C (2013) Comparison of intraoral harvest sites for corticocancellous bone grafts. *J Oral Maxillofac Surg* 71:497–504
102. Montazem A, Valauri DV, St-Hilaire H, Buchbinder D (2000) The mandibular symphysis as a donor site in maxillofacial bone grafting: a quantitative anatomic study. *J Oral Maxillofac Surg* 58:1368–1371
103. Möhlhenrich, S. C., Heussen, N., Ayoub, N., Hölzle, F., & Modabber, A. Three-dimensional evaluation of the different donor sites of the mandible for autologous bone grafts. *Clinical Oral Investigations.* 2014;19(2), 453–458.

104. Gungormus M, Yilmaz AB, Ertas U, Akgul HM, Yavuz MS, Harorli. Evaluation of the mandible as an alternative autogenous bone source for oral and maxillofacial reconstruction. *J Int Med Res.*2002;30: 260–264
105. Yavuz MS, Buyukkurt MC, Tozoglu S, Dagsuyu IM, Kantarci M. Evaluation of volumetry and density of mandibular symphysis bone grafts by three-dimensional computed tomography. *Dent Traumatol.* 2009; 25: 475–479
106. Bayrak S. Konik Işıklı Bigisayarlı Tomografi Kullanarak Yapılan Hacimsel Hesaplarda Kesit Kalınlığının Etkisi. Doktora Tezi Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2014.
107. Youmans RD, Russell EA. The coronoid process: a new donor source for autogenous bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1969;27: 422-8.
108. Choung, P.-H., & Kim, S.-G. The coronoid process for paranasal augmentation in the correction of midfacial concavity. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 2001; 91(1), 28–33.
109. Hong M. Excision of condylar osteochondroma by vertical ramisection with immediate TMJ reconstruction. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 1989;24: 8–10.
110. Honig JF. The coronoid process as a new donor source for autogenous bone grafts for reconstructing orbital and midface defects. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol* 1996;39: 49–55.
111. Hong Y, Gu X, Feng X, Wang Y. Modified coronoid process grafts combined with sagittal split osteotomy for treatment of bilateral temporomandibular joint ankylosis. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60: 11–8.
112. Liu Y, Li J, Hu J, Zhu S, Luo E, Hsu Y. Autogenous coronoid process pedicled on temporal muscle grafts for reconstruction of the mandible condylar in patients with temporomandibular joint ankylosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109: 203–10.
113. Sabhlok, S., Waknis, P. P., & Gadre, K. S. Applications of Coronoid Process as a Bone Graft in Maxillofacial Surgery. *Journal of Craniofacial Surgery.* 2014 25(2), 577–580.
114. De Riu, G., Meloni, M. S., Pisano, M., Baj, A., & Tullio, A. Mandibular coronoid process grafting for alveolar ridge defects. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology.* 2012 114(4), 430–436.
115. Verdugo F, Simonian K, Smith McDonald R, Nowzari H. Quantitation of mandibular ramus volume as a source of bone grafting. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2009;11 Suppl 1: e32–e37.
116. Verdugo F, Simonian K, D'Addona A, Pontón J, Nowzari H. Human bone repair after mandibular symphysis block harvesting: a clinical and tomographic study. *J Periodontol.* 2010;81: 702–709.
117. Al-Ekrish AA, Ekram M. A comparative study of the accuracy and reliability of multidetector computed tomography and cone beam computed tomography in the assessment of dental implant site dimensions. *Dentomaxillofac Radiol* 2011; 40:67–75.

118. Guijarro-Martínez R, Swennen GR. Cone-beam computerized tomography imaging and analysis of the upper airway: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011; 40:1227–1237.
119. Miracle AC, Mukherji SK Conebeam CT of the head and neck, part 1: physical principles. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2009; 30:1088–1095
120. Coquerelle, M., Bookstein, F. L., Braga, J., Halazonetis, D. J., Weber, G. W., & Mitteroecker, P. Sexual dimorphism of the human mandible and its association with dental development. *American Journal of Physical Anthropology.* 2011; 145(2), 192–202.
121. McKern, SW, and Stewart, TD (1957) Skeletal Age Changes in Young American Males: Analysed from the Standpoint of Age Identification. Natick, MA: Headquarters Q.M. Res. and Dev. Command, Tech. Rep., EP-45
122. Peñarrocha-Diago M, García B, Gomez D, Balaguer J. Zygomatic Bone Graft for Oral-Antral Communication Closure and Implant Placement. *J Oral Implantol.* 2007;33: 305–309
123. Kainulainen VT, Sándor GK, Clokie CM, Keller AM, Oikarinen KS. The zygomatic bone as a potential donor site for alveolar reconstruction--a quantitative anatomic cadaver study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2004;33: 786–791.
124. Raghoobar GM, Batenburg RH, Vissink A, Reintsema H. Augmentation of localized defects of the anterior maxillary ridge with autogenous bone before insertion of implants. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996;54: 1180–1185.
125. Moussa M, El-Dahab O, El Nahass H. Anterior Maxilla Augmentation Using Palatal Bone Block with Platelet-Rich Fibrin: A Controlled Trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016;31: 708-715.
126. Cho YS, Hwang KG, Park CJ. Postoperative effects of anterior nasal spine bone harvesting on overall nasal shape. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24: 618–622.
127. Hassani A, Khojasteh A, Shamsabad AN. The anterior palate as a donor site in maxillofacial bone grafting: A quantitative anatomic study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63: 1196–1200.
128. Reininger D, Cobo-Vázquez C, Rosenberg B, López-Quiles J. Alternative intraoral donor sites to the chin and mandibular body-ramus. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(12): e1474-81.
129. Sittitavornwong, S., & Gutta, R. (2010). Bone Graft Harvesting from Regional Sites. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 22(3), 317–330.
130. Arx T. Scott L. *Clinical Oral Anatomy A Comprehensive Review for Dental Practitioners and Researchers*. Switzerland 2017:Springer International Publishing

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Kararı



T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : 72867572.050.01- 66999
Konu : Etik Kurul Kararı

13 -04- 2017

Sayın Yrd. Doç. Dr. Yavuz FINDIK
Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Sorumlu araştırmacı olduğunuz “Değişik Yaş Gruplarında Koronoid Proçesin Hacimsel Analizi” isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 05/04/2017 tarih ve 53 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.
Bilgilerinizi rica ederim.


Prof. Dr. Mekin SEZİK
Başkan

Ek : Etik Kurulu Kararı (2 Sayfa)

S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dekanlığı Doğu Kampusu 32260 - ISPARTA
Tel : 0 (246) 2113704 Faks : 0 (246) 2371165
e-posta : tipetik@sdu.edu.tr İnternet Adresi : www.tip.sdu.edu.tr

Bilgi için : İ.Emem YETİŞEN
Bilgisayar İşletmeni
Tel : 0 (246) 2113704

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı		Değişik Yaş Gruplarında Koronoid Proçesin Hacimsel Analizi.				
Araştırmanın Protokol Kodu		(05.04.2017 tarih ve 53 sayılı karar)				
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı - (2012-KAEK-38)				
	AÇIK ADRESİ	S.D.Ü. Doğu Kampüsü Tıp Fakültesi Dekanlığı Binası – ISPARTA				
	TELEFON	246.2113704				
	FAKS	246.2371165				
	E-POSTA	tipetik@sdu.edu.tr				
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Yavuz FINDIK				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı				
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI					
	DESTEKLEYİCİ	Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne müracaat edilecek				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	Yrd. Doç. Dr. Yavuz FINDIK				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ					
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 : <input type="checkbox"/>	FAZ 2 : <input type="checkbox"/>	FAZ 3 : <input type="checkbox"/>	FAZ 4 : <input type="checkbox"/>	
		Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>		
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>				
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>				
Diğer ise belirtiniz : Retrospektif						
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>		
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	07.03.2017	01.001	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/> S.D.Ü./ B.A.P. Birimine müracaat edilecek				
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
	DİĞER	<input type="checkbox"/>				

Prof. Dr. Mekin SEZİK
Etik Kurul Başkanı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı		Değişik Yaş Gruplarında Koronoid Prosesin Hacimsel Analizi						
Araştırmanın Protokol Kodu		Karar No: 53		Tarih: 05.04.2017				
KARAR BİLGİLERİ	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.							
	SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU							
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mekin SEZİK						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi		Katılım *	İmza
Prof. Dr. Mekin SEZİK	Kadın Hast. ve Doğum	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mustafa TÜZ	Kulak Burun Boğaz Hast.	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Buket ARIDOĞAN	Tıbbi Mikrobiyoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ahmet Nesimi KİŞİOĞLU	Halk Sağlığı	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Mehmet Fahrettin ÖNDER	Hukuk	SDÜ Hukuk Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Derya YILDIRIM	Ağız Diş ve Çene Radyoloji	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Halil AŞCI	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Derya CEYHAN	Pedodonti	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Abdullah Meriç ÜNAL	Ortopedi ve Travmatoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Uzman Dr. Seçkin AYDIN SAVAŞ	Plastik ve Estetik Cerrahi	Isparta Kamu Hastaneleri	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Uzman Dr. Murat YILDIRIM	Kalp ve Damar Cerrahisi	Isparta Kamu Hastaneleri	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	GÖREVLİ
Öğr. Gör. Mehmet Erhan ŞAHİN	Biyomedikal ve Cihaz Teknoloji	SDÜ Teknik Bil. M.Y.O.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Osman PARÇAOĞLU	Sivil Üye	Esnaf	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	

* : Toplantıda Bulunma

Ek 2. Özgeçmiş

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı : Ramazan Mutlu

Çalıştığı Kurum ve Birimi : Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD.

Akademik Ünvanı : Araştırma Görevlisi

Yazışma Adresi : Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD. Doğu
Kampüsü Çünür ISPARTA

Telefon : 0 246 211 32 54

E-mail: cirdan_luinwe@hotmail.com

Yabancı Dil: İngilizce

EĞİTİM (Mezun olduğu üniversite ve sonrası)

YILI	DERECESİ	ÜNİVERSİTE	ÖĞRENİM ALANI
2011	Lisans	Selçuk Üniversitesi	Diş Hekimliği Fak.

İŞ DENEYİMİ

Korkuteli Devlet Hastanesi (2011-2016)

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi
AD. (2016-2020)