



T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**DİŞ EKSİKLİĞİ OLAN ÜST ÇENE ARKA BÖLGEDE SİNÜS
YÜKSELTME İŞLEMLERİ İÇİN GEREKLİ KEMİK GREFTİ
MİKTARLARININ BELİRLENMESİ**

Dt. Ebru ÖZKAN BÜTÜN

PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Doktor Öğretim Üyesi Şevki GÜLER

EKİM 2020
BOLU



ÖZET

DİŞ EKSİKLİĞİ OLAN ÜST ÇENE ARKA BÖLGEDE SİNÜS YÜKSELTME İŞLEMLERİ İÇİN GEREKLİ KEMİK GREFTİ MİKTARLARININ BELİRLENMESİ

Maksiller posterior bölgenin, yetersiz kemik kalitesi, sinüs pnömatizasyonu ve alveoler kemik rezorpsiyonu gibi nedenlerle implant sağkalımı açısından riskli bölge olduğu bilinmektedir. Bölgeye ideal uzunlukta ve uygun pozisyonda implant yerleştirebilmek için rezidüel kemik yüksekliği, yerleştirilecek olan implantın primer stabilitesini sağlayamayacak yükseklikte olduğunda kemik artırımı prosedürleri planlanmaktadır.

Bu retrospektif çalışmada, maksiller sinüs tabanı yükseltilmesi ve greftlemesi gereken hastalara, ideal uzunlukta implant yerleştirebilmek için gerekli olan kemik grefti miktarlarının hesaplanması amaçlanmıştır. İlave olarak kemik kalınlıklarının, dişli/dışsiz sonlanma durumunun, yaş ve cinsiyetin greft miktarlarına olan etkisi analiz edilmiştir. Retrospektif veri tabanı kullanılarak hastaların Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri iki ve üç boyutlu olarak analiz edilmiştir. 107'si erkek ve 134'ü kadın olan toplam 241 bireyin 429 maksilla posterior bölgesinde implant ihtiyacı olduğu saptanmıştır. Yapılan ölçümler sonrası 200 bölgede lateral yaklaşımla sinüs taban yükseltmesine ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir. Bu bölgeler üç boyutlu segmentasyona tabi tutularak gereken kemik miktarları hacimsel olarak milimetreküp cinsinden kaydedilmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre; rezidüel kemik yüksekliği azaldığında sinüs lateral duvar kalınlığının da azaldığı, dişli sonlanan bölgelerin dışsiz sonlanan bölgelere göre ve erkeklerin kadınlara göre anlamlı şekilde daha fazla miktarlarda kemik greftine ihtiyaç duyduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Rezidüel kemik yüksekliği ile rekonstrükte edilmesi gereken kemik hacmi arasında ise negatif yönde orta düzey korelasyon olduğu tespit edilmiştir ($p = 0,000$, $r = -0,557$).

Bu bulgular ışığında maksilla posterior bölgedeki rezidüel kemik yüksekliğinin ve lateral duvar kalınlığının, sinüs taban yükseltilmesi uygulamaları öncesinde değerlendirilmesi gereken önemli ölçümler olduğu ve bu çalışmanın sınırları dahilinde sinüs segmentasyonunda kullanılan kemik grefti miktarlarının operasyon öncesi tahmininin sağlık ekonomisi açısından önemli katkıları olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Maksiller sinüs elevasyonu, kemik grefti, lateral duvar kalınlığı

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE REQUIRED AMOUNT OF BONE GRAFT FOR SINUS LIFTING PROCEDURES OF THE MAXILLA POSTERIOR TOOTH DEFICIENCY AREA

It is known that the maxillary posterior region is risky area for implant survival due to insufficient bone quality, sinus pneumatization and alveolar bone resorption. In order to place the implant in the ideal length and appropriate position into the area, bone augmentation procedures are planned when the residual bone height can not provide the primary stability of the implant to be placed.

In this retrospective study, it is aimed to calculate the amount of bone grafts required to place the implant in the ideal length for the patients who need maxillary sinus floor elevation and grafting. In addition to this also the effects of bone thickness, toothed / edentulous termination, age and gender on graft amounts were analyzed. Cone beam computed tomography images of the patients were analyzed in two and three dimensions using a retrospective database. It has been detected that a total of 241 individuals (107 men and 134 women) need implants in 429 maxilla posterior region. After the measurements, it has been determined that 200 regions require sinus floor elevation by lateral approach. Three-dimensional segmentation was used in these regions and the required amount of bone was recorded in units of cubic millimeter volumetrically.

According to the results of the study; It was determined that when the residual bone height decreased, the thickness of the sinus lateral wall also decreased, the toothed-terminated regions needed significantly more bone grafts than the toothless-ended regions, and male needed significantly more bone grafts than female ($p < 0.05$). A moderate negative correlation was found between the residual bone height and the bone volume to be reconstructed ($p = 0.000$, $r = -0.557$).

In the light of these findings, it is thought that residual bone height and lateral wall thickness in the maxilla posterior region are important measurements that should be evaluated before sinus floor elevation applications, and pre-operative estimation of the amount of bone graft used in sinus augmentation within the limits of this study will have important contributions in terms of health economics.

Keywords: Maxillary sinus elevation, bone graft, lateral wall thickness

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca her konuda bana yardımcı olan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Şevki GÜLER'e ve değerli tecrübelerini benimle paylaşan tüm bölüm hocalarıma,

Tez çalışmamda önemli katkıları olan, uzmanlık eğitimin boyunca benzersiz destek ve rehberliğiyle yanımda olan ve her konuda beni cesaretlendiren değerli arkadaşım Uzm. Dt. Umut ÖĞÜTÜCÜ'ye,

Her zaman yanımda olan ve hayatıma kattıkları için minnettar olduğum değerli dostum Dt. Ayşe Sinem SEVİNÇ'e,

Klinikte keyifle çalışmamı sağlayan, bilgi ve tecrübelerini esirgemediğim benimle paylaşan kıymetli arkadaşım Uzm. Dt. Ferhat ÖZELÇİ ve birlikte eğitim aldığım bölümdeki tüm değerli asistan arkadaşlarıma,

Bölüm içerisinde aile olmayı başıarabildiğimiz, özveriyle ve güleryüzle çalışan kliniğimizde kıymetli personellerine,

Hayatımı güzelleştiren ve eğitim hayatım boyunca bana telafisi olmayan değerli katkıları sunan biricik aileme,

Hayatımın her alanında olduğu gibi tez çalışmamı hazırlarken de inancımı ve kararlılığımı sürdürmemde etkili olan sevgili eşim Mehmet BÜTÜN'e ve uzmanlık maceramın başında hayatımıza giren ve motivasyon kaynağı olan oğlum Bora BÜTÜN'e,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dt. Ebru ÖZKAN BÜTÜN

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 2.1. Zitzmann'ın Sınıflandırması [63].	12
Tablo 2.2. Çap ve uzunluğa göre dental implantların sınıflandırılma şeması [72]. ..	13
Tablo 2.3. Jensen'in kemik içindeki implant alanına göre sinüs augmentasyon tekniği önerisi [40].	16
Tablo 4.1. Cinsiyete ilişkin frekans dağılımı.....	32
Tablo 4.2. Grupların yaş, cinsiyet, rezidüel kemik yüksekliği ve lateral pencere kalınlığı açısından karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.3. Grup c için gerekli kemik hacminin dişsizlik durumu ve cinsiyete göre karşılaştırılması.	34
Tablo 4.4. Grup c için gerekli kemik hacminin eksik diş sayısına göre karşılaştırılması.	34
Tablo 4.5. Rezidüel kemik yüksekliği ve gerekli kemik hacmi ile ilgili betimsel istatistikler.	35
Tablo 4.6. Rezidüel kemik yüksekliği ve gerekli kemik hacmi arasındaki ilişkiyi belirlemek için uygulanan Pearson Korelasyon Analizi sonuçları.	35

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Maksiller sinüs.....	4
Şekil 2.2. Maksiller sinüste ki septa.....	5
Şekil 2.3. Schneiderian membranı [37].....	6
Şekil 2.4. Maksiller sinüsün kan deste ği [37].	7
Şekil 2.5. Maksiller sinüs pnömatizasyonu [37].	8
Şekil 2.6. Çene kemiklerinin rezorbsiyon süreci [55].	10
Şekil 2.7. Leckholm ve Zarb'ın kemik yoğunlu ğu sınıflaması [55].	11
Şekil 2.8. Rezidüel vertikal kemik miktarına göre önerilen sinüs taban yükseltme teknikleri [40].	17
Şekil 2.9. Sinüs taban yükseltilmesinde krestal yaklaşım [75].	18
Şekil 2.10. Maksiller sinüs ogmentasyonunda lateral pencerenin hazırlanması [75].	20
Şekil 2.11. Tek aşamalı yöntemle eş zamanlı implant yerleşimi [75].	20
Şekil 2.12. İki aşamalı yöntemle geç dönem implant yerleşimi [75].	20
Şekil 2.13. Zigoma İmplantları.	23
Şekil 2.14. İmplant üzeri distal kantilever uygulaması.	24
Şekil 3.1. iCAT Vision yazılımıyla elde edilmiş KIBT görüntüsü.	27
Şekil 3.2. Maksiller sinüsün lateral duvar kemik kalınlı ğının ölçülmesi.	29
Şekil 3.3. Maksiller sinüs bölgesinde rezidüel kemik miktarının ölçülmesi.	29
Şekil 3.4. ITK-SNAP uygulaması ile rekonstrükte edilmesi gereken sinüs hacminin belirlenmesi.	30
Şekil 4.1. Çalışmada incelenen ve inceleme dışı bırakılan KIBT görüntü sayısının yüzdelik dağılımı.	32
Şekil 4.2. Rezidüel alveoler kemik miktarına göre grupların yüzdelik dağılımı.	33

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
İÇİNDEKİLER	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Kemik	2
2.1.1. Maksilla ve Alveoler Kemik	2
2.1.2. Dişlerin Kaybı Sonrası Çene Kemiklerinde Görülen Değişikler	3
2.2. Maksiller Sinüs	3
2.2.1. Antral Septa	5
2.2.2. Ostium	5
2.2.3. Schneiderian Membranı	6
2.2.4. Vaskülarizasyon	6
2.2.5. İnnervasyon	7
2.3. Maksillada Görülen Yapısal Değişikler ve Nedenleri	8
2.3.1. Maksiller Sinüs Pnömatizasyonu	8
2.3.2. Maksiller Alveoler Kemiğin Rezorpsiyonu	9
2.3.3. Maksiller Kemiğin Kalitesi	10
2.4. Dental İmplant	12

2.5. Maksiller Sinüs Taban Yükseltilmesi Uygulamaları	14
2.5.1. Maksiller Sinüs Ogmentasyonu Endikasyonları	14
2.5.2. Maksiller Sinüs Ogmentasyonu Kontrendikasyonları	15
2.5.3. Sinüs Taban Yükseltmesinde Uygulanan Klinik Prosedürler	15
2.5.3.1. Kapalı Sinüs Tabanı Yükseltme İşlemi	17
2.5.3.2. Açık sinüs tabanı yükseltme işlemi	18
2.5.3.3. Minimal İnvaziv Cerrahi Yaklaşımlar	21
2.6. Maksiller Sinüs Taban Yükseltmesine Alternatif Yaklaşımlar	22
2.7. İmplant Planlanmasında Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1. Çalışma Grubunun Oluşturulması	27
3.2. Çalışmada Yapılan Ölçüm ve Değerlendirme Yöntemleri	28
3.3. Çalışmanın İstatistiksel Metodu	31
4. BULGULAR	32
5. TARTIŞMA	36
6. SONUÇLAR	43
KAYNAKLAR	44
EKLER	52
ÖZGEÇMİŞ	53

1. GİRİŞ

Günümüz diş hekimliğinde diş kaybı sonrası kaybedilen fonksiyon ve estetiğin rehabilitasyonunda dental implantların kullanımı her geçen gün artmaktadır. Genellikle maksiller posterior bölgede diş kaybını takip eden alveoler sırt değişiklikleriyle ilgili biyolojik olaylar, implant yerleştirme için boyutsal sınırlamalara sebep olmaktadır [1-3]. Bu biyolojik olaylar alveoler kemiğin yaşla birlikte artan rezorpsiyona olan eğilimi, maksiller sinüs pnömatisasyonu ve bu bölgedeki yetersiz kemik yoğunluğu gibi mikroskobik ve makroskopik anatomi ile ilgili olabilmektedir. Diş kaybı sonrası görülebilen tüm bu olumsuz faktörler nedeniyle implant sağkalımı açısından posterior maksillanın en zorlu bölgelerden biri olduğu çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir [4, 5].

Başarılı bir osseointegrasyon için primer implant stabilitesinin bir ön koşul olduğu dikkate alındığında [6]; atrofik posterior maksillanın restore edilebilmesi için genellikle implant yerleştirmeden önce veya implantla eşzamanlı olarak yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu veya sinüs taban yükseltilmesi gibi kemik büyütme prosedürleri gerekli olmaktadır [7, 8].

Sinüs taban yükseltilmesi prosedürü; literatürde maksiller sinüsün augmentasyonu olarak da isimlendirilmekte olup, üst çene arka bölgede vertikal yönde kemik yüksekliğini arttırarak, uygulanması planlanan implant tedavisini mümkün hale getiren cerrahi bir işlemdir. Bu cerrahi işlem öncesinde uygun görüntüleme yöntemi seçilerek bölgenin radyolojik olarak incelenmesi, bölgedeki kemiğin ve yumuşak dokunun sınırlarının belirlenmesi, rezidüel kemiğin yükseklik, genişlik ve kalitesinin saptanması ve önemli anatomik yapılara olan uzaklıkların ölçülmesi gerekmektedir.

Bu retrospektif çalışmanın amacı üst çene arka bölgede diş kaybı olup implantla rehabilite edilmek istenilen hastaların KIBT görüntüleri üzerinden; (a) maksiller sinüs bölgesindeki kemik anatomisini ve kemik kalınlıklarının varyasyonlarını belirleyerek klinik uygulamalara yansımalarının değerlendirmesi, (b) sinüs taban yükseltilmesi prosedürleri öncesi planlama aşamasında yaklaşım çeşitlerinin değerlendirmesi ve (c) klinisyenlere operasyon öncesi ön bilgi sağlaması açısından lateral yaklaşımla sinüs augmentasyonunda kullanılan kemik grefti miktarlarının üç boyutlu rekonstrüksiyonla hesaplanmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kemik

Kemik; osseöz doku, periost ve kemik iliği gibi birlikte faaliyet gösteren ve birden fazla fonksiyona hizmet eden özel dokulardan oluşan karmaşık bir organ olup, bileşimi sayesinde; hassas organların dış kuvvetlere karşı korunmasına, dokuların yüklere direnmesine katkıda bulunur ve vücudun sistemik dengesinde rol oynayan hücreler ve minerallerin bir rezervuarı olarak hizmet eder [9]. Dolayısıyla, dinamik bir yapıya sahip olan kemiğin mekanik ve metabolik işlevleri, önemli yerel ve sistemik etkilerle bütünleştirdiği bu sistemde; kemik kalitesini biyokimyasal, hormonal, hücrel ve biyomekanik olmak üzere birden fazla faktör etkilemektedir [9].

Kemik iki farklı tabakadan oluşur; dış kabuğu mekanik destek sağlayan kortikal (kompakt) kemik olarak tanımlanır, merkezi ise metabolik fonksiyonları kontrol eden spongios (trabeküler) kemik olarak adlandırılır. Kortikal kemik nispeten sıkı fibriler yapıdan oluşmuşken, spongios kemik gevşek bir matrikse sahip olup hematopoetik elemanların yerleştiği bal peteği görünümüne sahiptir [10].

2.1.1. Maksilla ve Alveoler Kemik

Maksiller kemiğin genel anatomisi fonksiyonel olarak bazal kemik ve alveoler kemiğe bölünmüştür. Bazal kemik ana sinirleri ve kan damarlarını barındırır, alveoler kemik ise gelişim ve işlev sırasında dişlere destek sağlar [11]. Alveoler kemik, dişler için birincil destek yapısını oluşturan bazal kemiğin bir uzantısı olmasına rağmen oluşumu, büyük ölçüde odontogenez sırasında gelişen dişler ve periodontal destek dokuların bir sonucudur [12]. Genel olarak, maksiller alveolün buko-palatal boyutu, dişlerin artan boyutuna uyum sağlamak için arkaya doğru genişler ve anterior köklerin artan uzunluğuna uyum sağlamak için öne doğru uzar [13, 14].

Mandibula, kuvveti tek başına absorbe edebilen bağımsız bir kemik olup çiğneme hareketleri sırasında gelen kuvvetler başka kemiklere iletilmez. Bu nedenle dış kortikal ve spongios kemik tabakaları, dişlerin varlığında daha yoğun ve kalın yapıdadır. Maksilla ise sabit bir birim olup, ince bir kortikal tabaka ve nispeten daha

az yoğunlukta trabeküler kemik yapısına sahiptir. Dolayısıyla üst çeneye gelen stresler zigomatik ark ve palatinal kemik vasıtası ile diğer kafatası birimlerine iletilir [15].

2.1.2. Dişlerin Kaybı Sonrası Çene Kemiklerinde Görülen Değişikler

Dişler; kist, tümör gibi patolojiler, diş çürüğü, pulpal hastalıklar, periodontal hastalık, fokal enfeksiyon şüphesi, protetik kaynaklı veya ortodontik uygulamalar gibi çeşitli nedenlerden dolayı kaybedilmektedir [16].

Diş çekimi sonrasında; hastanın yaşı, protetik restorasyon kullanma süresi, parafonksiyonel alışkanlıklar, hormonal-metabolik aktivite, iatrojenik faktörler ve travmatik oklüzyon gibi faktörler rezorbsiyonun ilerleyiş hızını etkilemektedir [17].

Wolff kanununa göre kemiğin maruz kaldığı kuvvetler kemiğin yeniden şekillenmesi üzerinde etkilidir [18]. Kemiğin yoğunluğunu ve formunu koruyabilmesi için stimülasyona ihtiyacı vardır. Kemik fonksiyon dışı kaldığında ise iç ve dış yapısında bazı değişiklikler görülür. Diş kaybı; kalan kemikte stimülasyon eksikliğine yol açarak bu bölgede kemik trabeküllerinde değişmeye ve kemik yoğunluğunda azalmaya neden olur [19]. 2009 yılında yapılan meta analizde diş kaybı sonrası ilk yıl alveoler kemikte gerçekleşen vertikal kaybın 1.67-2.03 mm; horizontal kaybın ise ortalama 3.87 mm olduğu tespit edilmiştir [20]. Alveoler kemikteki bu hacim kaybı, yalnızca kemiğin stimüle edilmesi ile korunabilir [21].

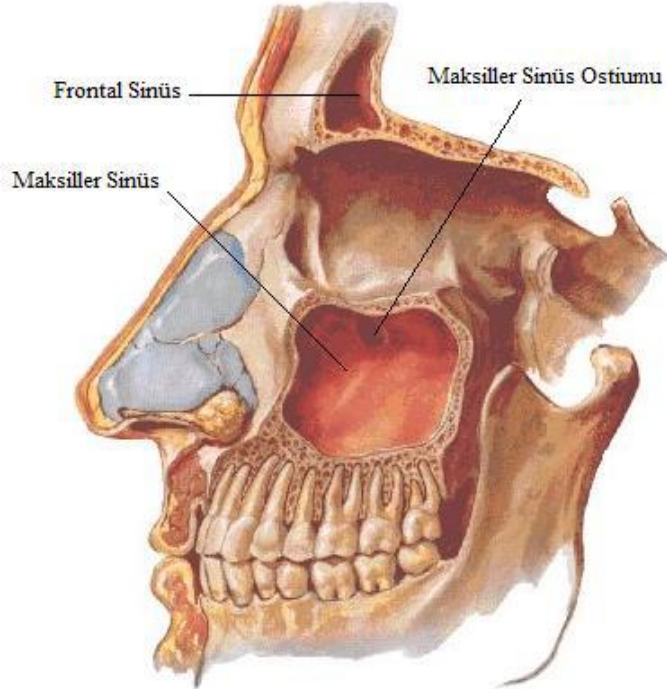
2.2. Maksiller Sinüs

Paranasal sinüsler burun boşluğunun etrafındaki kemiklerin içinde yer alan hava boşluklarıdır. Çeşitli büyüklüklerde olan bu boşluklar; sinus maksillaris, sinus sfenoidalis, sinus etmoidales, sinus frontalis olarak aynı adlı kemikler içerisinde bulunurlar. Fonksiyonları tam olarak bilinmemekle birlikte; sesin rezonansının ayarlanmasında, kranial ve fasial kemiklerin ağırlığının azaltılmasında, solunan havanın nemlendirilip ısıtılmasında, membran nemliliğinin sağlanmasında, kafaya ve yüze gelen darbelerin şok emilimini sağlanmasında, beynin termal izolasyonunu

sağlamada, yüzün büyümesinde, iç ve dış atmosferik basıncın ayarlanmasında ve olfaktor membran yüzeyinin genişletilmesinde görev alırlar [22, 23].

Yetişkin maksiller sinüs, paranasal sinüsler içerisinde en büyük hacme sahip olandır ve maksilla gövdesinde, tabanı lateral nazal duvara, tepesi maksillanın zigomatik proçesine uzanan yana yatmış bir piramit şeklinde tanımlanmıştır (Şekil 2.1) [24]. Maksiller sinüs hacmi ortalama olarak 15 ila 20 cc arasında değişir ve genellikle 25-35 mm genişliğinde, 36-45 mm yüksekliğinde ve 38-45 mm derinliğindedir [24].

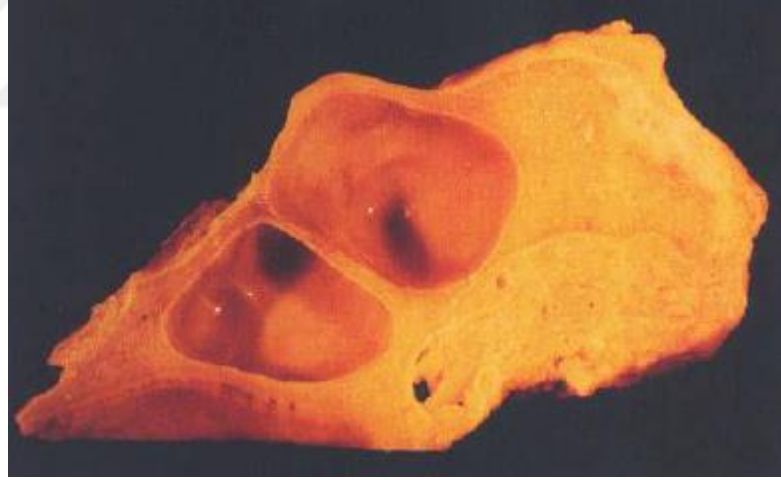
Maksiller sinüsün arka duvarı onu infratemporal ve pterygomaxillar fossadan ayırır, lateral duvar zigoma ile şekillenir, ön duvar fossa caninalardan oluşur ve infraorbital foramenleri içerir. Sinüsün çatısı aynı zamanda orbitanın tabanıdır. Sinüs tabanı, sert damak, alveol olmak üzere maksillanın dental kısmından oluşur [25]. Maksiller kemiğin içinde büyük bir kısmı kaplayan maksiller sinüsün sınırları birinci küçük azı dişinden üçüncü büyük azı dişine kadar uzanabilir [26].



Şekil 2.1. Maksiller sinüs.

2.2.1. Antral Septa

Maksiller sinüs boşluğu kemik septası ile daha küçük boşluklara ayrılabilir. Bu septum, maksiller sinüsün tabanından veya lateral duvarından sinüs boşluğuna giren bir kortikal kemik bariyeridir (Şekil 2.2) [27, 28]. Sinüs boşluğunda septa prevalansında, boyutunda, lokasyonunda ve morfolojisinde çok miktarda anatomik varyasyon görülebilmektedir. Literatürde sinüs düzeyinde bildirilen genel septa prevalansı %16 ile %48 arasındadır [27-29]. En sık sinüsün orta üçte birlik kısmında bulunur ve dişsizlerde prevalans dişli hastalara göre daha yüksek olup pnömatizasyonla giderek daha belirgin hale gelir [27]. Maksiller sinüsteki septa varlığı, bölgeyle ilgili ameliyattan önce belirlenemediğinde sinüs tabanı kaldırma işlemlerini karmaşıktırabilir. İki boyutlu radyografik ölçümler, septanın görselleştirilmesinde yanlış pozitif ve yanlış negatif yargılara yol açabilir. Bu nedenle, sinüs lifting ameliyatından önce, ilgili sinüsün Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) kullanılarak ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi önerilebilir [30, 31].



Şekil 2.2. Maksiller sinüsteki septa.

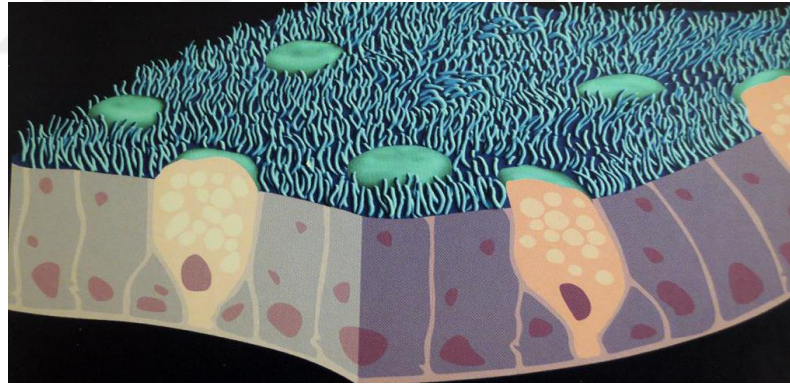
2.2.2. Ostium

Maksiller sinüs, ostium adı verilen bir açıklık yoluyla burun boşluğu ile iletişim kurar. Bazen birden fazla açıklıkla bağlantı sağlanabilir, bunlara ise aksesuar ostia denir [25]. Ostium, sinüsün medial duvarının yukarısında yer alır ve ardından orta ve alt burun konkaları arasındaki burun boşluğuna açılır [32]. Ostiumun medial duvarda yüksekte olması, greft yerleştirme işlemleri sebebiyle tıkanmasını önleyeceği için

sinüs lifting operasyonu açısından bir avantajdır. Bu açıklığın korunması burun boşluğuna drenajın sağlanması için gereklidir. Sinüs tabanı yükseltilmesi işlemi sırasında sinüs boşluğunun greft materyali ile fazlaca doldurulması ostiumu tıkayarak sinüzit tablosuna bile sebep olabileceği ve fazla materyalin çıkarılması için ikinci bir cerrahi işlem gerekebileceği bildirilmiştir [33, 34].

2.2.3. Schneiderian Membranı

Maksiller sinüs, Schneiderian zarı adı verilen bir mukozal örtü ile kaplıdır (Şekil 2.3). Bu membran, nasal solunum epitelinin bir uzantısıdır, bu nedenle solunum mukozası olarak kabul edilir. Mukozal yüzey tabakası; kirpikli ve kirpiksiz silindirik hücreler, bazal hücreler, goblet hücreleri, altta yatan bir bazal membran ve kalın bir lamina propria içerir. Goblet hücreleri mukus üretirken, siliyer kolumnar epitel hücreleri salgıları ostiuma taşır. Sağlıklı bir insanda sinüs zarı 0,2 ila 0,8 mm kalınlığındadır [25] ve bu kalınlığın doğrudan hastanın diş eti biyotipi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir [35, 36].

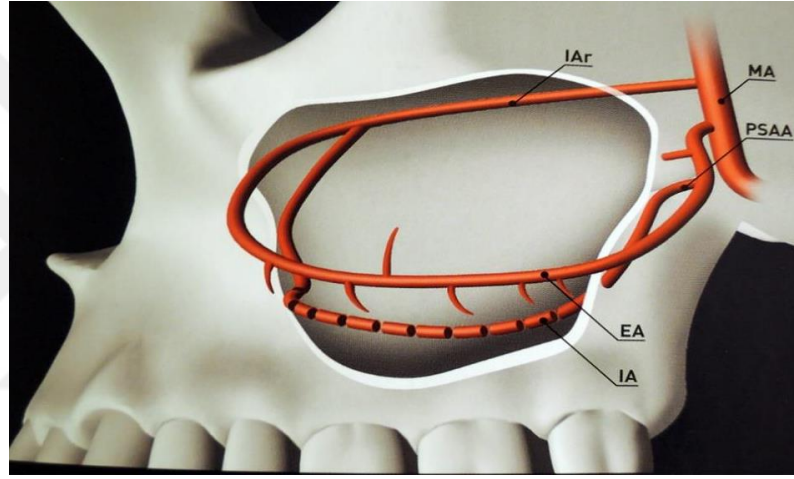


Şekil 2.3. Schneiderian membranı [37].

2.2.4. Vaskülarizasyon

Maksiller kan desteği, herhangi bir sinüs lifting operasyonundan etkilenen bölgenin canlılığını korumak için çok önemlidir. Yara iyileşmesinin yanı sıra kullanılan herhangi bir greftleme materyalinin entegrasyonu için de kritiktir. Atrofiye uğramış dişsiz maksillada, kemik rezorpsiyonu arttıkça genel damarlanma azalır [38].

Maksiller damar kompleksi oldukça büyüktür, bu nedenle genellikle yeterli miktarda kan desteği sağlanır. Maksiller sinüs kan akışına maksiller arterin üç dalı aracılık eder; infraorbital arter, posterior lateral nazal arter ve posterior superior alveoler arter [39]. Posterior superior alveoler arter ve infraorbital arterin anastomozu sıklıkla hem intraosseoz (kesik çizgi) hem de ekstraosseoz (devamlı çizgi) olarak meydana gelmektedir (Şekil 2.4) [40]. Sinüs yan duvarının dışında oluştuğunda genellikle alveoler kenardan 23-26 mm uzaklıkta görülür. Sinüsün yan duvarının içinde meydana geldiğinde, genellikle alveoler kenardan 16-20 mm uzaklıkta görülür [25, 41].



Şekil 2.4. Maksiller sinüsün kan desteği [37].

Maksiller sinüs venöz dönüşü; fasiyal ve maksiller venden internal juguler vene veya oftalmik venden kavernöz sinüse doğru iki yol boyunca meydana gelir ve pterygomaksiller pleksusa doğru ilerler [38, 42].

2.2.5. İnnervasyon

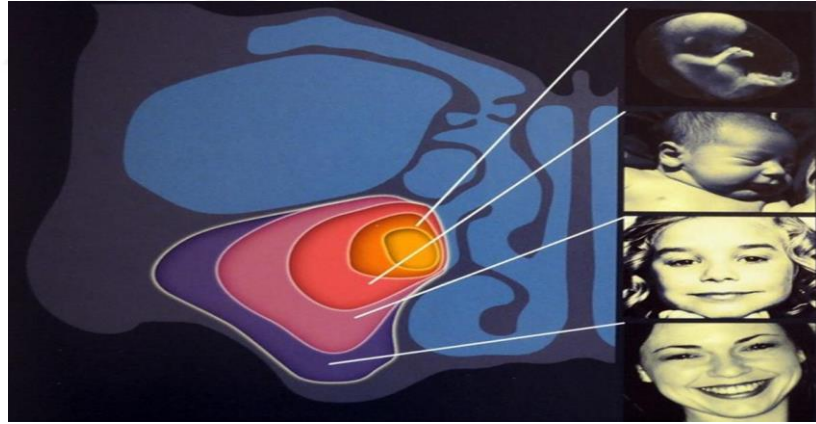
Maksiller sinüsün innervasyonu, trigeminal sinirin (5. kraniyal sinir) ikinci dalı olan maksiller sinir yoluyla gerçekleşir. Maksiller sinir; posterior, medius ve anterior dalları ile molar ve premolar dişlerle birlikte sinüs tabanının arka alanını innerve eder. Sinüs ön duvarı, infraorbital sinirin bir dalı olan anterior superior alveoler dal tarafından innerve edilir.

Infraorbital sinir gövdesinin bazı dalları, infraorbital forameni terk etmeden önce maksiller sinüsün medial duvarını innerve eder. Sinüs mukozasını ilgilendiren diğer dallar, uzun ve kısa sfenopalatin sinirle birlikte pterygopalatin ganglion ve sfenopalatin ganglionun dallarıdır [25].

2.3. Maksillada Görülen Yapısal Değişikler ve Nedenleri

2.3.1. Maksiller Sinüs Pnömatizasyonu

Doğumda çok küçük bir hacme sahip olan ve içi sıvı dolu olan maksiller sinüs boşluğu, doğumla birlikte büyümeye başlar ve maksiller dişlerin erüpsiyonuna eşlik ederek büyümeye devam eder (Şekil 2.5). Maksiller sinüs tabanı doğumda burun tabanından 4 mm daha yukarıda iken 8-9 yaş civarında aynı seviyeye gelir. Yaklaşık 20 yaş civarında ise sinüs tabanı burun tabanına göre ortalama 5 mm aşağıda seyreder [43].



Şekil 2.5. Maksiller sinüs pnömatizasyonu [37].

Maksiller sinüs pnömatizasyonu, sinüsün yaşla birlikte genişleyen doğasını tanımlayan normal bir fizyolojik süreçtir [44, 45]. Ancak sinüs hacmi bu bölgeyle ilgili diş kökleri veya komşu dişler tarafından bir miktar kısıtlanmaktadır. Maksiller sinüs boyut ve duvar kalınlığı olarak bireyler arasında farklılıklar göstermektedir. Bazı kişilerde “fizyolojik” pnömatizasyon, diş kökleri etrafında ince bir lamina dura tabakası ve sinüs mukozası dışında hiçbir şey kalmayacak şekilde ilerler [46]. Dişler

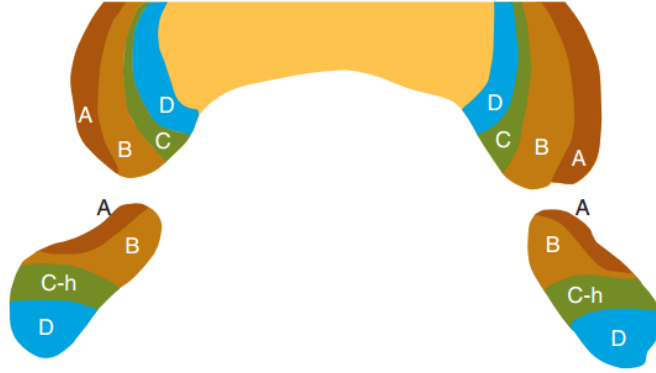
ve kökleri arasında kadar uzanan sinüs pnömatizasyon prevalansı popülasyonun yaklaşık %50'sinde bildirilmiştir [47].

Maksiller posterior bölgede rezorpsiyon süreci; hastanın dişsiz kalma süresine bağlı olarak vertikal ve horizontal yönde ilerlemekte ve maksiller sinüsün pnömatizasyonunun katılımıyla üç yönlü olarak gözlenebilmektedir. İlgili dişlerin kaybedilmesi durumunda ağız içinin radyolojik takibi sonucunda; vertikal ve horizontal yeterli kemik bulunan alanlarda bile sinüs pnömatizasyonunun, mevcut kemik kalınlığı 1mm'nin altına inene kadar hızla ilerleyebildiği görülmüştür [48]. Bu fenomenin neden olduğu bilinmemektedir. Bununla birlikte oluşumu; genetik faktörler [49], kemik yapısının devam etmesi ya da durması [50], kemik yoğunluğu [51], önceki sinüs cerrahisi [52] ve arka dişlerin kaybedilmesi [53] gibi faktörlerle ilişkilendirilmiştir.

2.3.2. Maksiller Alveoler Kemik Rezorpsiyonu

Diş kaybından sonra alveoler kemikte horizontal ve vertikal olarak madde kaybına sebep olan bir rezorpsiyon süreci başlamaktadır. Bu rezorpsiyon süreci, diş çekimini takip eden ilk 3-4 ayda daha hızlıdır ve sonrasında yavaşlar; buna rağmen, kemikteki yıkım uzun bir süre boyunca devam edebilir [54].

Maksiller kemikteki rezorpsiyon süreci, ağız içindeki diğer bölgelerle kıyaslandığında daha hızlı olmaktadır. Bunun nedeni özellikle maksiller arka bölgenin kortikal tabakasının diğer bölgelere göre daha ince olması olarak kabul edilmektedir. Ayrıca maksillada bukkolingual yöndeki rezorpsiyonun çok daha hızlı olduğu görülür. Şekil 2.6'da çene kemiklerinin rezorpsiyon süreci şematize edilmiştir. İlk baştaki kret genişliği ve yüksekliği (A) rezorbe olduğunda B'deki görünüme benzemekte ve rezorpsiyonun devam etmesiyle kret genişliği baştaki genişliğinin yarısının da altına inerek C ve D görünümündeki gibi olur [55].



Şekil 2.6. Çene kemiklerinin rezorbsiyon süreci [55].

Posterior maksillada uzun süre dişsiz kalan hastalarda kemik yoğunluğu diğer bölgelere göre önemli ölçüde azalmakta olup kalitatif ve kantitatif olarak zayıf bir kemik kalabilmektedir [55]. Sonuç olarak bu bölgede diş kayıpları sonrasında maksiller sinüs pnömatizasyonu ve kret rezorpsiyonuna bağlı olarak kemik yüksekliği önemli oranda azalabilmektedir [56, 57].

2.3.3. Maksiller Kemiğin Kalitesi

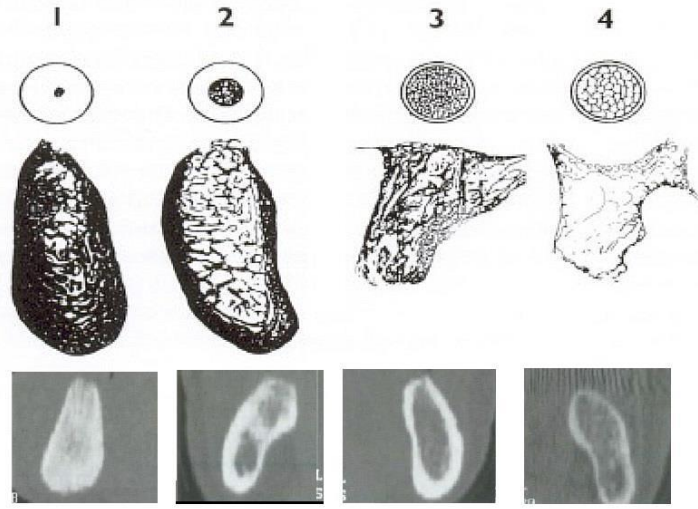
Dişsiz hastaların rehabilitasyonunda kullanılan implantların, primer olarak desteklenebilmesi için kemik hacmi kadar uygulanan bölgenin biyomekanik özellikleri de önemli bir rol oynamaktadır [58]. Bu biyomekanik özellikleri standardize edebilmek için pek çok sınıflama yapılmıştır. 1985 yılında Leckholm ve Zarb [59], kortikal ve kansellöz kemik oranlarına göre dişsiz çeneleri dört gruba ayırmışlardır (Şekil 7). Buna göre;

Tip 1: Kansellöz kemik içermeyen homojen kortikal kemik

Tip 2: Kalın kortikal kemik ve değişken boyutlardaki kansellöz kemik

Tip 3: İnce kortikal kemik ve yoğun kansellöz kemik

Tip 4: Oldukça ince kortikal kemik ve azalmış yoğunluktaki kansellöz kemik



Şekil 2.7. Leckholm ve Zarb'ın kemik yoğunluğu sınıflaması [55].

Genellikle mandibulada Tip 1 veya Tip 2 kemik görülürken, maksillada Tip 3 veya Tip 4 kemik görülmektedir. Maksilla posterior bölge ise çoğunlukla Tip 4 kemik özelliğinde karşımıza çıkmaktadır. 1991 yılında Jaffin ve Bermann [60], farklı niteliklerde kemiğe sahip olan maksiller bölgede implantların sağkalım oranını araştırmışlar ve en fazla başarısızlığın %44 oranla Tip 4 kemikte olduğunu göstermişlerdir. Bazı çalışmalarda [61, 62], bilgisayarlı tomografi ve histomorfometrik analizlere göre; posterior maksilla daha düşük mineralize içeriğe sahip olup, bu bölgede trabekülerin kalınlığı ve yoğunluğunun ağzın diğer bölgelerine kıyasla daha az olduğu gösterilmiştir.

1997 yılında Zitzmann [63], maksilladaki rezidüel kemik miktarını, maksiller sinüsün pnömatizasyon derecesiyle değerlendiren bir sınıflama tarif etmiştir (Tablo 2.1). Buna göre; mevcut alveoler kemiğin vertikal düzlemdeki boyutları Tip A, B, C, D, E olarak beş sınıfta tanımlanmış olup, çalışmada incelenen alanlar Leckholm ve Zarb'ın kemik yoğunluğu sınıflaması ile kategorize edilerek kemik kalitesi açısından da değerlendirilmiştir.

Tablo 2.1. Zitzmann'ın Sınıflandırması [63].

Posterior Maksillada Mevcut Kemiğin Sınıflandırılması (Rezidüel Kemik Yüksekliği)
A: Neredeyse değişmemiş alveoler kret ve maksiller sinüs tabanı, eksik diş apekslerinin üzerinde konumlanmış (≥ 14 mm)
B: Sinüs tabanı eksik diş köklerinin apikal 1/3'üne kadar ilerlemiş (11-13 mm)
C: Sinüs tabanı eksik diş köklerinin orta 1/3'üne kadar ilerlemiş (7-10 mm)
D: Sinüs tabanı eksik diş kök uzunluğunun servikal 1/3'üne kadar ilerlemiş (3-6 mm)
E: Sinüs tabanı kortikal kemikte ince bir kemik tabakası kalana kadar ilerlemiş (2 mm'den az)

2.4. Dental İmplant

Çenelerdeki diş kaybının fonksiyonel, terapötik ve estetik rehabilitasyonu amacıyla alveoler kemiğe cerrahi olarak yerleştirilen dental implantlar; doku uyumlu materyallerden üretilen alloplastik protetik aygıtlardır [64, 65].

Diş eksikliklerinin implantlarla tedavisinin çok eskilere dayandığı bilinse de başarılı ilk dental implant uygulamasını, osseointegrasyon kavramını tanımlayan Dr. P. Brånemark, 1965 yılında saf titanyumdan üretilen implantlar ile yapmıştır ve sonrasında birçok dental implant sistemi geliştirilmiştir [66, 67]. Osseointegrasyon; canlı kemik dokusuyla fonksiyonel olarak yüklenen implantın yüzeyi arasında, doğrudan, fibröz doku olmadan gelişen, yapısal ve işlevsel bir bağlantı olarak tanımlanmış ve modern implantolojinin temelini oluşturmuştur [67, 68].

İmplant uzunluğu; implantın platformundan apeksine kadar olan yüksekliktir [69]. Yapılan çalışmalarla implant uzunluğu ve başarı oranı arasında doğrusal bir ilişki tespit edilememesine rağmen, raporlar daha kısa implantların istatistiksel olarak nispeten düşük başarı oranına sahip olduğunu göstermiştir [70, 71]. Çoğu implant sistemi tarafından üretilen en kısa implant uzunluğu 7 mm iken 7 mm'den kısa implantların uygulandığı ve bunların kısa ya da ekstra kısa olarak kabul edildiği çalışmalar da vardır. Henüz kısa implantların tanımı konusunda bir konsensüs raporu olmadığından yapılan çalışmalarda kısa implant uzunluğunun 5–10 mm gibi geniş bir aralıkta olduğu görülmektedir. Çenelerdeki önemli anatomik oluşumların ve yetersiz

rezidüel kemik yüksekliğinin yarattığı kısıtlamalar nedeniyle kısa implantlar kullanılabilir. Fakat kısa implantlar, kemik-implant arayüzünde geniş bir yüzey alanına sahip olamadığında, ortaya çıkabilecek aşırı stresleri dağıtamadığı için başarısız olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır [69]. Al-Johany ve ark.[72], implant boyuna ve çapına göre implant sınıflamasını şu şekilde şematize etmişlerdir (Tablo 2.2);

Tablo 2.2. Çap ve uzunluğa göre dental implantların sınıflandırılma şeması [72].

İMLANT ÇAPI	Ekstra Dar	Dar	Standart	Geniş
Ölçüm	<3.0 mm	≥3.0 mm <3.75 mm	≥3.75 mm <5 mm	≥5 mm
İMLANT UZUNLUĞU	Ekstra Kısa	Kısa	Standart	Uzun
Ölçüm	≤6 mm	>6 mm <10 mm	≥10 mm <13 mm	≥13 mm

Günümüzde eksik diş durumlarının implantlarla tedavisi oldukça yaygın hale gelmiştir. Alveoler kemikte yeterli dikey ve yatay boyut varsa dental implant uygulamaları daha yüksek başarı oranlarına sahiptir. Bu boyutların yetersiz olduğu durumlarda implantların direkt yerleştirilmesi mümkün olmayıp; inferior alveoler sinirin lateralizasyonu, kemik ogmentasyonu ve sinüs tabanının yükseltmesi gibi gelişmiş cerrahi teknikler kullanılarak yeterli kemik yüksekliği sağlandıktan sonra implant yerleştirilmesi yaygın bir uygulamadır. Nispeten daha basit tedavi protokollerine ihtiyaç duyulan bir alan, kemik rezorpsiyonunun genellikle diş kaybına eşlik ettiği posterior maksiladır; yetersiz posterior alveoler kret ve maksiller sinüsün artmış pnömatizasyonu, minimal sert doku yatağı ile sonuçlanarak implant yerleştirilmesini zorlaştırır. Günümüzde sinüs tabanının yükseltilerek kemik grefti uygulanması, bu gibi durumlarda kabul gören bir tedavi seçeneğidir ve bu tedavi sonucunda implant uygulaması ve protez desteği için yeterli ve kaliteli bir kemik elde edilebilir [73]. Ancak bu cerrahi uygulamanın diğer alternatiflere göre morbidite riski ve tedavi yönteminin süresi ve maliyeti gibi faktörler dikkate alınmalıdır.

2.5. Maksiller Sinüs Taban Yükseltilmesi Uygulamaları

Maksiller sinüs, maksillanın arka bölgesindeki diş eksikliklerinin implantlarla tedavisinde göz önüne alınması gereken anatomik bir yapıdır. Bu bölgede implant cerrahisini zorlaştıran faktörler, sadece kemik kalitesinin ağzın diğer bölgelerine göre düşük olması değildir, aynı zamanda yetersiz kemik yüksekliği ile sonuçlanan dıştan içe doğru kemik rezorbsiyonu ve sinüsün fizyolojik havalanması sonucu oluşabilen içten dışa doğru kemik kaybıdır [74].

Sinüs tabanı yükseltmesi; diş kaybı bulunan üst çene arka bölgenin rehabilitasyonunda yetersiz kemik hacmini arttırmak için uygulanan bir işlemdir [75]. Bildirilen ilk sinüs ogmentasyonu, 1960'lı yıllarda Boyne tarafından, alveoloplasti operasyonuna elverişsiz olan kretlerde fazla yüksekliğin redüksiyonu öncesinde, protetik açıdan interark mesafeyi uygun bir hale getirebilmek amacıyla uygulamıştır [40]. 1980 yılında Boyne ve James [76], dental implantları yerleştirebilmek amacıyla sinüs tabanı greftlemesinin, modifiye bir Caldwell Luc prosedürü kullanılarak, maksiller sinüse lateral erişimle mümkün olabileceğini tarif etmişlerdir. 1986'da Tatum [77], maksiller sinüse krestal yaklaşımla tabanın yükseltilebilmesi ve eş zamanlı implant uygulanabilmesini sağlayan çalışmasının erken sonuçlarını bildirmiştir. Günümüzde ise sinüs tabanı yükseltmesi dental implant uygulamalarında kemik desteğini arttırmak için rutin olarak uygulanmaktadır. Ancak bu uygulama ile birlikte implant tedavisinin uzun dönem başarısı için; klinik endikasyonlara uygun hasta seçimi son derece önemlidir [75].

2.5.1. Maksiller Sinüs Ogmentasyonu Endikasyonları

Rezidüel alveoler kemik yüksekliği 10 mm'den kısa, kalınlığı 4 mm'den fazla olması koşuluyla; sinüs patolojisi ve önemli bir sinüs hastalığı öyküsü olmayıp, anatomik yapılarla veya geçirilmiş önceki ameliyattan kalan skar dokularıyla ilgili anatomik sınırlamalar da yok ise sinüs ogmentasyonu aşağıdaki durumlarda endikedir [40];

- İmplant yerleştirilmesi planlanan bölgede; sinüs pnömatizasyonu, alveoler kemik rezorbsiyonu veya ikisinin kombinasyonu neticesinde görülen yetersiz vertikal kemik yüksekliği

- Oro-antral fistül tedavileri
- Alveoler yarık rekonstrüksiyonu
- Le Fort I osteotomisi ile birlikte interpozisyonel greftleme
- Fasial protez öncesi rekonstrüksiyon amacıyla

2.5.2. Maksiller Sinüs Ogmentasyonu Kontrendikasyonları

Genel medikal kontrendikasyonlar ve sinüs taban yükseltilmesine engel olabilecek lokal kontrendikasyonlar olarak ikiye ayrılmaktadır;

1. Genel medikal kontrendikasyonlar [56, 75];

- Yakın zamanda geçirilmiş kemoterapi veya radyoterapi öyküsü
- Lösemi, hemofili gibi kemik metabolizmasını etkileyen hastalıklar
- İntravenöz bifosfonat kullanımı
- Kontrol altında olmayan sistemik hastalıklar
- Sepsis riski
- Alkol, sigara ve madde bağımlılığı
- Ciddi psikosomatik hastalıklar

2. Lokal Kontrendikasyonlar [40]

- Akut ve kronik maksiller sinüs enfeksiyonları
- Alveoler skar oluşumuna neden olan geçirilmiş cerrahi operasyon öyküsü
- Patolojik lezyonlar
- Odontojenik enfeksiyonlar
- Şiddetli alerjik rinit

2.5.3. Sinüs Taban Yükseltilmesinde Uygulanan Klinik Prosedürler

Sinüs tabanı yükseltilmesi teknik olarak: Lateral “Açık” yaklaşım (Tatum yöntemi) ve Krestal “Kapalı” yaklaşım (Summers osteotomi yöntemi) olmak üzere iki şekilde uygulanabilmektedir. Genel bir kural olarak, sinüs taban yükseltilmesi amacıyla transkrestal yaklaşım kullanıldığında, amaçlanan elevasyon yüksekliği,

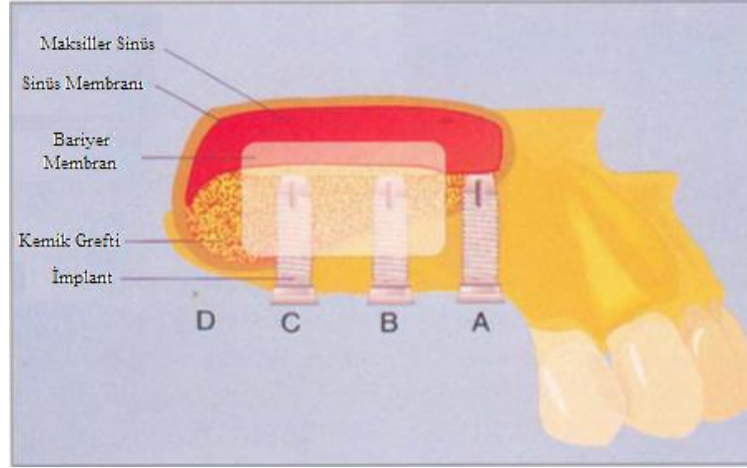
rezidüel kemik yüksekliğini aşmamalıdır; lateral yaklaşım kullanıldığında ise elevasyon yüksekliği rezidüel kemik yüksekliğini aşmaktadır.

Sinüs ogmentasyonu amacıyla kemik grefti uygulaması ve implant yerleştirilmesi işlemi tek aşamalı veya iki aşamalı bir cerrahi prosedür olarak gerçekleştirilir. Tek aşamalı prosedürde, maksiller sinüs kemik greftleriyle ogmente edilir ve dental implantlar eş zamanlı olarak greftli bölgeye yerleştirilir. İki aşamalı prosedürde; implant yerleştirilmesi, sinüs ogmentasyonu sonrası posterior maksillada yeterli kemik sağlandığına dair kanıt olana kadar ertelenir. Ampirik gözlemlere dayanan genel fikir birliği, implantları stabilize etmek için posterior maksillada en az 5 mm alveoler kemiği olan hastalar için tek aşamalı prosedürün uygulanması gerektiğidir [78, 79]. Mevcut rezidüel kemiğin 5 mm'den daha az olması durumu ise endosteal implantların primer stabilitesini sağlamada yetersiz kabul edilmiş ve bu nedenle bu hastalarda iki aşamalı prosedür önerilmiştir. [79-81].

Jensen [40], bu yöntemlerden hangisinin, hangi durumda kullanılması gerektiğiyle ilgili bir teknik seçim protokolü belirlemiştir (Tablo 2.3) (Şekil 2.8). Bu protokole göre 10 mm'lik bir implant standart kabul edilerek, implantın maksiller posteriorda rezidüel kemik içinde kalan kısmına göre beş sınıf tarif edilmiştir;

Tablo 2.3. Jensen'in kemik içindeki implant alanına göre sinüs ogmentasyon tekniği önerisi [40].

	REZİDÜEL KEMİK YÜKSEKLİĞİ	KEMİK İÇİNDE KALAN YÜZDE (%)	ÖNERİLEN TEKNİK
SINIF A	10 mm veya daha fazla	%100	Krestal osteotomi yöntemiyle eşzamanlı implant yerleşimi
SINIF B	7 ila 9 mm	%70-90	Krestal osteotomi yöntemiyle eşzamanlı implant yerleşimi
SINIF C	4 ila 6 mm	%40-60	Lateral yaklaşım tekniği ile eşzamanlı veya gecikmeli implant uygulaması
SINIF D	1 ila 3 mm	%10-30	Lateral yaklaşım tekniği ile gecikmeli implant uygulaması
SINIF E	Absent veya ablated		



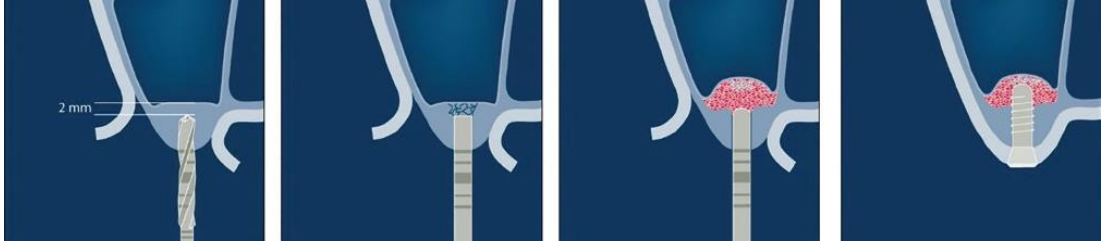
Şekil 2.8. Rezidüel vertikal kemik miktarına göre önerilen sinüs taban yükseltme teknikleri [40].

2.5.3.1. Kapalı Sinüs Tabanı Yükseltme İşlemi

Bu yöntem; literatürde; ‘kapalı sinüs lift’, ‘krestal yöntem’, ‘internal sinüs tabanı yükseltme’, ‘indirekt sinüs lift’ ve bu tekniği ilk olarak uyguladığı bilinen araştırmacının ismiyle yani ‘Summers ostetomisi’ olarak karşımıza çıkmaktadır.

1994 yılında Summers [82], bölgedeki kemik yüksekliği en az 5-6 mm olduğunda ve kemik yoğunluğu düşük olduğunda, kemiğin sıkıştırılıp yoğunluğunun artırılması prensibiyle çalışan osteotomlar kullanarak implant yerleşimini mümkün kılan bu tekniği geliştirmiştir.

Bu yöntemin amacı sinüs tabanını, mevcut kemiği koruyarak yükseltmektir. Uygulama sırasında özel olarak üretilmiş osteotom setleri, artan çaplarda kullanılarak sırası ile implant yatağına yerleştirilir. Bu sırada ucu gövdelerinden daha ince ve konkav olan osteotomlar, soket duvarından kemiği tıraşlayarak ilerlerler ve toplanan kemik parçaları apikalde en derin noktada birikerek bir kütle oluşturur (Şekil 2.9). Sinüs membranını eleve eden yapı ise biriken bu kemik kütesidir. Kullanılan osteotomlar sinüs tabanı ile temasta olmamalıdır ve daha ileriye doğru itilmemelidir. Sinüs tabanına doğru biriken kemik miktarını arttırmak ve elevasyonu güçlendirmek için kemik greftleri de kullanılabilir [82-84].



Şekil 2.9. Sinüs taban yükseltilmesinde krestal yaklaşım [75].

Krestal tekniğin; daha konservatif bir yöntem olması, daha az invaziv olup daha az komplikasyon riski taşıması, daha az grefte ihtiyaç duyulması hatta bazı durumlarda hiç greft gerektirmemesi ve implant etrafında primer stabiliteyi sağlayacak olan kemik yoğunluğunu artırması gibi avantajları tespit edilmiştir. Ancak temelde kör bir teknik olduğundan; görüş alanının yetersizliği nedeniyle sinüs membran bütünlüğünün korunabildiğinden emin olunamaması, 5 mm'den az rezidüel kemik bulunan durumlarda rutin olarak kullanılamayıp implant stabilitesinin elde edilememesi gibi dezavantajları da rapor edilmiştir [85, 86].

2.5.3.2. Açık sinüs tabanı yükseltme işlemi

Bu yöntem literatürde; 'açık sinüs lift', 'lateral pencere yöntemi', 'eksternal sinüs tabanı yükseltme', 'direkt sinüs lift' ve bu tekniği ilk olarak tarif eden araştırmacının ismiyle yani 'Tatum yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır.

1970 yılında Tatum [77], modifiye Caldwell-Luc yöntemiyle sinüs membranını, maksillanın lateral duvarında oluşturduğu fraktür yardımıyla eleve ederek bölgenin otojen kemik ile greftlenmesi ve ardından implant yerleşimini gerçekleştirmiştir.

Lateral pencere yaklaşımıyla sinüs taban yükseltilmesi işlemi, 5 mm'den az rezidüel kemik yüksekliği kaldığında endikedir; ancak, bu rakam farklı klinisyenler arasında değişebilmektedir [40, 87]. Bu yöntem, implant yerleştirilme durumuna göre tek aşamalı veya iki aşamalı olarak adlandırılır. Kemik grefti uygulamasının ardından implantlar eş zamanlı uygulanabildiğinde tek aşamalı; implantlar, bölgedeki kemik greftlerinin maturasyonu tamamlandıktan sonra (yaklaşık 6-9 ay sonra)

uygulanabildiğinde ise iki aşamalı olarak adlandırılmaktadır. Bu seçimin yapılmasında en önemli etmen; implantların primer stabilizasyonunun sağlanabilmesidir. Çünkü kemikte primer implant stabilizasyonu sağlanabiliyorsa eş zamanlı implant yerleştirme mümkün olabilecektir. Misch [88] tek aşamalı olan bu prosedür için kret yüksekliğinin en az 5 mm olması gerektiğini; benzer şekilde Jensen [40] de minimum 4mm kemik yüksekliği olması gerektiğini savunmuştur.

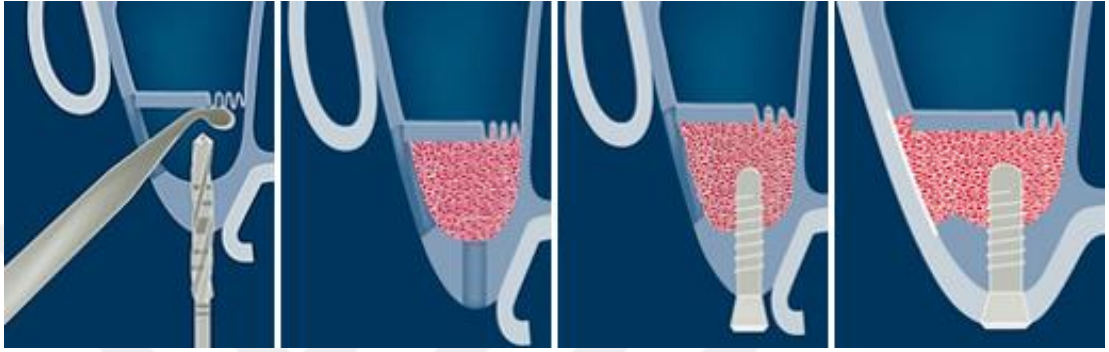
İkinci bir cerrahi operasyon gerektirmemesi ve iyileşme döneminin daha kısa sürmesi açısından eş zamanlı implant uygulanması avantajlı gibi görünmektedir; ancak, klinik başarı açısından sinüs ogmentasyonu sonrasında implantların geç dönemde yerleştirilmesi, tek aşamalı yöntemle kıyasla daha üstün bulunmuştur. Jensen eş zamanlı implant yerleştirme ile %81; geç dönem yerleştirmeye ise %93 başarı oranı rapor etmiştir [40, 85].

Lateral pencere yönteminde cerrahi prosedür şöyle özetlenebilir: [37, 86, 89]

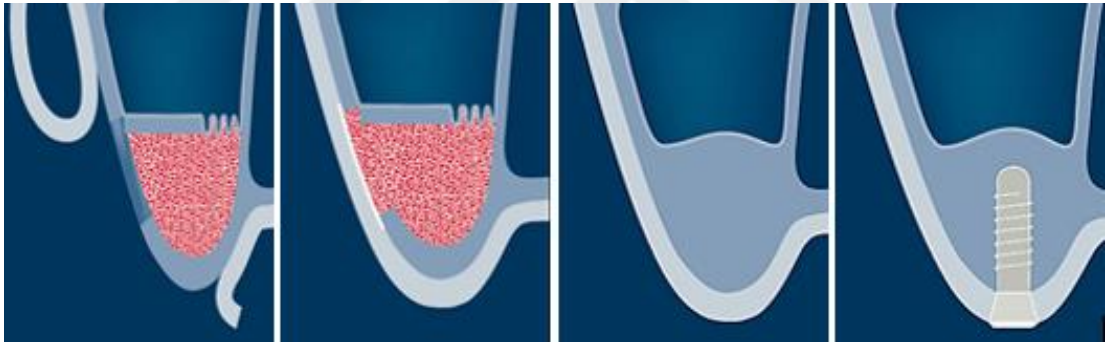
İnsizyon kret tepesinden ya da hafif palatine doğru yapışık diş etinden yapılır. Dişsiz boşluğun mesialinden ve distalinden karşılıklı yardımcı insizyonlar da yapıldıktan sonra tam kalınlık mukoperiosteal flep kaldırılarak lateral antral duvara erişim sağlanır. Kemik ortaya çıkarıldıktan sonra sinüs tabanına erişimi sağlayacak olan, oval veya köşeleri yuvarlatılmış dikdörtgen şeklinde bir pencere açılır (Şekil 2.10). Açılan pencerenin el aletlerini kullanabilecek rahatlığı sağlayacak genişlikte olmasına özen gösterilmelidir. Bunun için yaklaşık 1-1,5 cm² genişliğinde bir pencere yeterli olacaktır. Daha sonra, olabildiğince keskinliği azaltılmış ve yuvarlatılmış kenarlara sahip özel el aletleriyle Schneiderian membranını kemikten ayırarak membranın serbestleşmesi sağlanır. Altında oluşturulan boşluğa kemik greft materyali yerleştirilir. Sonrasında tek aşamalı prosedür uygulanacaksa implant yerleşimi sağlanır (Şekil 2.11); iki aşamalı prosedür uygulanacaksa, rezorbe olabilen bir membran konarak primer kapama sağlanır (Şekil 2.12).



Şekil 2.10. Maksiller sinüs ogmentasyonunda lateral pencerenin hazırlanması [75].



Şekil 2.11. Tek aşamalı yöntemle eş zamanlı implant yerleşimi [75].



Şekil 2.12. İki aşamalı yöntemle geç dönem implant yerleşimi [75].

Lateral pencere yöntemi açık olarak uygulanan bir teknik olduğundan, görüş alanının artmış olması ve cerrahi alanın daha iyi kontrol edilebilmesi bakımından klinisyen için avantajlıdır. Ancak daha invaziv bir yöntem olduğundan hasta açısından daha az konforlu sayılabilmektedir. Ayrıca duruma göre; yerleştirilen implanlarda zayıf primer stabilite, implantın veya greft materyalinin sinüs boşluğuna kaçması, sinüs membranının delinmesi, bölgedeki damarların zedelenmesi sonucu kanama, sinir açılması ve zedelenmesi gibi komplikasyonlar oluşabilmektedir [48]. Bununla birlikte doğru endikasyon varlığında bu yöntemle; aşırı rezorbe olmuş üst çene arka bölgeye, büyük hacimli greftler kontrollü bir şekilde yerleştirilerek eş zamanlı veya gecikmiş implant yerleşimi sağlanabilir [40].

2.5.3.3. Minimal İnvaziv Cerrahi Yaklaşımlar

Günümüzde minimal invaziv cerrahi yaklaşıma göre daha küçük kesiler ve minimal cerrahi stres ile neler elde edilebileceğine dair çalışmalar tanımlanmaya devam etmektedir. Bununla birlikte; daha hızlı iyileşme, daha az postoperatif ağrı ve ekonomik kazanç gibi hasta açısından bariz avantajlara sahip olan bu minimal invaziv tekniklerin güvenilirliği ve etkinliği randomize kontrollü çalışmalarla gösterilmelidir.

Piezoelektrik sistem, ultrasonik titreşimler kullanılarak güvenli ve etkili osteotomiler yapılmasını sağlayan nispeten yeni bir minimal invaziv sistemdir [90]. Ultrasonik osteotomi tekniği; 2001 yılında Vercellotti ve ark. [91] tarafından yumuşak doku koruyucu yaklaşımı olarak tanıtılmış ve işlerlik kazanmıştır. Bu sistemin lateral osteotomiler için kullanılması ise Torrella ve ark. [92] tarafından tarif edilmiştir. Piezoelektrik osteotominin avantajı, lateral kemikte hazırlanan pencereyi büyük bir hassasiyetle oluşturabilirken, sinüs membranının bütünlüğünün korunabilmesidir. Bu özellik; piezocerrahi uçlarının, mineralize olmayan doku ile temas ettiğinde cerrahi işlemin kendiliğinden durması ile sağlanmaktadır. [92, 93].

Maksiller sinüs taban yükseltilmesi amacıyla Muronoi ve ark. [94], bir sinüs balonunun, sinüsün lateral duvarında oluşturulan pencereden yerleştirilerek kullanıldığı direkt sinüs lift tekniğini tarif etmiştir. Daha sonra Kfir ve ark. [95] ise bu sinüs balon tekniğini transkrestal olarak kullanarak (Minimal İnvaziv Antral Membran Balon Elevasyon tekniği), eş zamanlı kemik grefti ve dental implantları yerleştirdiği çalışmasını rapor etmiştir.

Stassen ve ark. [96], lateral pencere açıldıktan sonra nasal vakum yardımıyla negatif bir basınç oluşturarak sinüs membranını eleve etmeyi sağlayan “*nasal suction*” tekniğini tanımlamıştır. Hidro-pnömatik sinüs tabanı yükseltilmesi tekniği ise Troedhan ve ark. [97] tarafından tanıtılmış olan, bir krestal erişim tekniğidir. Bunların dışında sinüs kavitesine minimal invaziv yaklaşımla erişimi sağlayan; krestal çekirdek osteotomisi [98], sinüs tabanının sınırlandırılması yöntemi [99], on-site sinüs kompaksiyon tekniği [100] ve tek drill tekniği [101] gibi alternatif teknikler klinisyenler tarafından rapor edilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır.

2.6. Maksiller Sinüs Taban Yükseltilmesine Alternatif Yaklaşımlar

Maksilla posterior bölgede, vertikal kemik yetersizliği bulunan vakalarda, dental implantların uygulanabilmesi için tek seçenek sinüs taban yükseltme uygulamaları değildir. Dikkatli bir değerlendirmenin ardından, sinüs lifting tekniklerinin uygulanmasına kontrendikasyon oluşturan durumların varlığında, nispeten daha az invaziv bir yaklaşımla olası komplikasyonları azaltabilmek amacıyla ya da işlem sonrası beklenti; hasta konforunu arttırıp maliyetlerin düşürülmesi olduğunda alternatif tedavi seçeneklerine yönelmek mümkündür [37].

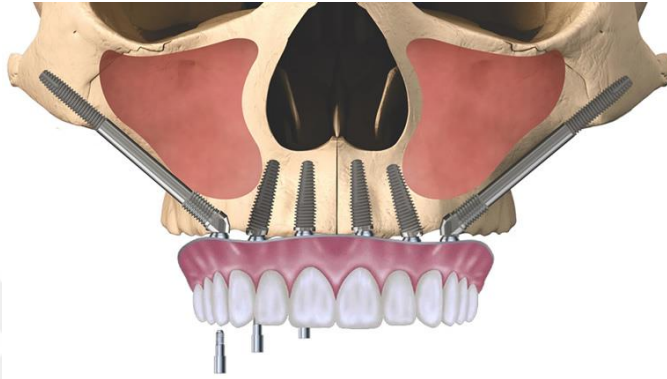
Bu alternatif tedavi yöntemleri şunlardır:

- Kısa implant uygulamaları [102]
- Zigoma implantları [103]
- Mesio-distal olarak açılı yerleştirilen implantlar [104]
- All-on-four rehabilitasyonu [105]
- Protetik olarak distal kantilever veya kısa ark uygulamaları [106]

Tamamlayıcı cerrahi işlemlerden kaçınmak için kısa implantların rezorbe olmuş çene kemiklerinde kullanımı bariz bir alternatif gibi görünmektedir. Bazı araştırmalara göre; dişsiz hastaların rehabilitasyonunun 6 mm'ye kadar olan kısa implantlar kullanılarak yapılmasının daha uzun implantlara kıyasla aynı düzeyde klinik başarıya ulaşabileceği ve implant sağkalımı, marjinal kemik kaybı, komplikasyonlar ve protez başarısızlığı gibi faktörlerde anlamlı bir fark oluşturmadığı gösterilmiştir [107-110]. 3 yıllık takip sürecinde kısa implant uygulaması ile krestal sinüs lifting tekniğinin karşılaştırıldığı yakın zamanlı bir çalışmada teknikler arasında başarı açısından herhangi bir fark olmadığı bildirmiştir [102]. Bununla birlikte diğer yayınlar, daha uzun olan implantlara kıyasla kısa implantların uzun dönem takibinde artmış bir başarısızlık oranı bildirmektedir [70, 111].

Zigomatik gövdelere bilateral olarak bir veya iki adet yerleştirilebilen zigomatik implantların (Şekil 2.13), sinüs tabanı yükseltme operasyonlarına göre avantajı; daimî protezin 6 ay içerisinde tamamlanabilmesiyle toplam tedavi süresini azaltmalarıdır. Dezavantajları ise; implant yerleşimi esnasında yüksek cerrahi

hassasiyet gerektirmesi; protezde, palatal çıkış platformunun sebep olduğu palatinal hacim fazlalığı ve sinüs taban yükseltme işlemleri ile kıyaslandığında çok daha ciddi komplikasyonların izlenebilmesidir [48]. Bazı çalışmalara göre anteriorda konumlandırılan iki veya daha fazla implant ile kombine edilen zigomatik implantlar, maksiller posterior bölgede kemik greftleriyle desteklenerek yerleştirilmiş olan implantlarla benzer başarı oranına sahiptir [112, 113].



Şekil 2.13. Zigoma İmplantları.

Maksiller posterior bölgede sinüs taban yükseltilmesine alternatif olarak uygulanan açılı (eğik) implantlar, bu yerleşime engel olabilecek dişlerin yokluğunda sinüs sınırlarını teğet geçerek mesial veya distal yönde eğimlendirilerek uygulanabilir. Benzer olarak, ikinci molar bölgeden tüber bölgesine distal yönde açı yapacak şekilde yerleştirilebilmesi de bir alternatiftir [37, 48]. Yapılan çalışmalarda; kemik ogmentasyonu uygulanmamış kemikte bulunan ve en az iki implantla kombine edilen açılı posterior implantların, sinüs taban yükseltme prosedürleriyle birlikte uygulanan implantlarla eşit kısa dönem başarı oranına sahip olduğu bildirilmiştir [112, 113].

Alternatif tedavi seçeneklerinden biri de; implantların maksiller sinüs bölgesinin kısıtladığı bölgenin önüne uygulanarak, dental rehabilitasyonun protetik olarak çözülmesine dayanan distal kantilever uygulanmasıdır (Şekil 2.14) [106]. Aynı şekilde kısa ark uygulamaları da bir seçenek olarak düşünülebilir. Yapılan anket çalışmalarına göre; hastaların rahat ve ideal bir çiğneme fonksiyonu sağlayabilmesi ağzında bulunan fonksiyonel diş sayısına bağlanamamıştır. İdeal diş sayısının yaşla bağlantısının kurulduğu araştırmalara göre 20–50 yaş aralığına tek çenede bulunması

gereken ideal diş sayısı 12 olarak, 40–80 yaş arası yeterli olan diş sayısı 10 olarak belirlenmiştir. 70 yaş üstü hastaların tek çenesinde olması gereken minimal diş sayısı ise 8 olarak bildirilmiştir [37]. Bu bilgiler rehberliğinde ileri cerrahi operasyonların olası komplikasyonlarından kaçınmak, tedavi süresini kısaltmak, maliyeti azaltmak ve hasta konforunu arttırmak gibi sebeplerle dikkatli bir değerlendirme yaparak kısa ark uygulamaları tercih edilebilmektedir.



Şekil 2.14. İmplant üzeri distal kantilever uygulaması.

2.7. İmplant Planlanmasında Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

İmplant uygulanması planlanan bölgelerde cerrahi operasyon öncesi, önemli anatomik oluşumlara yönelik bilgi elde etmek ve bölgedeki kemiğin niteliğini ve niceliğini değerlendirebilmek amacıyla bazı preoperatif görüntüleme yöntemlerine başvurulmaktadır [114, 115]. Bu amaçla; Periapikal Radyografi, Panaromik Radyografi, Oklüzal Radyografi, Sefalometrik Radyografi, Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), Konvansiyonel Tomografi, Bilgisayarlı Tomografi [86] ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) gibi yöntemler kullanılmaktadır.

İmplant planlamasında kullanılan görüntüleme yöntemi ideal olarak şu özelliklere sahip olmalıdır [116]:

- İmplant uygulaması planlanan bölgenin, hem bukkal-lingual hem mezio-distal hem de superior-inferior yönlerden değerlendirilebilmesine olanak vermelidir.
- Doğru ölçümler elde edebilmek için güvenilir olmalıdır.
- Trabeküler kemik dansitesi ve kemiğin kortikal kalınlığı hakkında bilgi verebilmelidir.
- Radyasyon riski minimal düzeyde olmalıdır.

- Uygulanması pratik ve ucuz olmalıdır.

Günümüzde kullanılan görüntüleme tekniklerinin hangisinin ideal olduğu konusunda araştırmacılar arasında fikir birliği sağlanamamıştır. Cerrahi operasyonlar öncesi planlamada görüntüleme yönteminin seçimi; bireye özgü olarak, her hastanın özel gereksinimlerine göre belirlenmelidir [117].

Son yıllarda KIBT maksillofasiyal bölgede, özellikle üç boyutlu analize gerek duyulan kompleks vakalarda klinisyenlere büyük kolaylıklar sağlayan özellikleri sebebiyle rutin klinik kullanma girmiştir [118, 119]. KIBT'nin, medikal BT'ye oranla çok daha az radyasyon dozuna sebep olması; konvansiyonel yöntemlere oranla yüksek kontrast çözünürlüğü sayesinde farklı dokuların ayırt edilmesine imkân sağlayabilmesi sebebiyle oral ve maksillofasiyal görüntüleme işlemlerinde önerilmektedir [120]. KIBT; sadece sinüs boşluğunun anatomisi hakkında objektif bilgi sağlamakla kalmaz, aynı zamanda sinüs hastalıklarının prognozunda güvenilirdir ve etkili stratejilerin planlanmasında da yararlıdır [121].

KIBT implant planlamasında altın standart olarak kabul edilmesine rağmen [122]; panoramik radyografi, çenelerin genel görüntüsü, maksiller sinüs ve nasal kavite tabanı, mandibular kanal ve mental foramenin vertikal ve horizontal yerleşimi hakkında genel bilgi vermesi sebebiyle implant planlanması amacıyla kullanılan en yaygın yöntemdir [123]. Ancak panoramik radyografilerin güvenilirliğini çeşitli olumsuz faktörler etkilemektedir. Panoramik radyografiler yapıların iki boyutlu görüntülerini içerdiğinden dolayı, komşu anatomik oluşumların üst üste gelmesine sebep olarak teşhisi zorlaştırmaktadır. Ayrıca yumuşak dokuların yansımaları görüntü kalitesini daha da bozabilmektedir [124]. Görüntülerde özellikle anterior bölgede magnifikasyon ve distorsiyon oluşturması kaçınılmazdır [125]. Literatürde belirtilen magnifikasyon oranları %10 ila %30 arasında değişmekte olup, horizontal yöndeki magnifikasyon daha fazla değişkenlik göstererek güvenilirliği azaltmaktadır [126]. Bu nedenle özellikle maksiller sinüs bölgesinde planlanan işlemler öncesi sinüs etrafındaki mevcut kemiğin mesiodistal boyutları olduğundan farklı ölçülebilmektedir. Temmerman ve ark. [127], panoramik radyografinin uygun mesio-distal kemik

mesafesini görüntülenmesinde sebep olduğu yanılgıdan dolayı, sinüs ogmentasyonu ihtiyacının belirlenmesinde başarısız olduğunu vurgulamıştır.

KIBT analizi; sinüs taban yükseltme işleminin gerekliliğine karar vermede, yapılacak operasyon tipini ve implant yerleştirme zamanını belirlemede birçok hekim tarafından daha güvenilir ve elverişli bulunmaktadır [30].

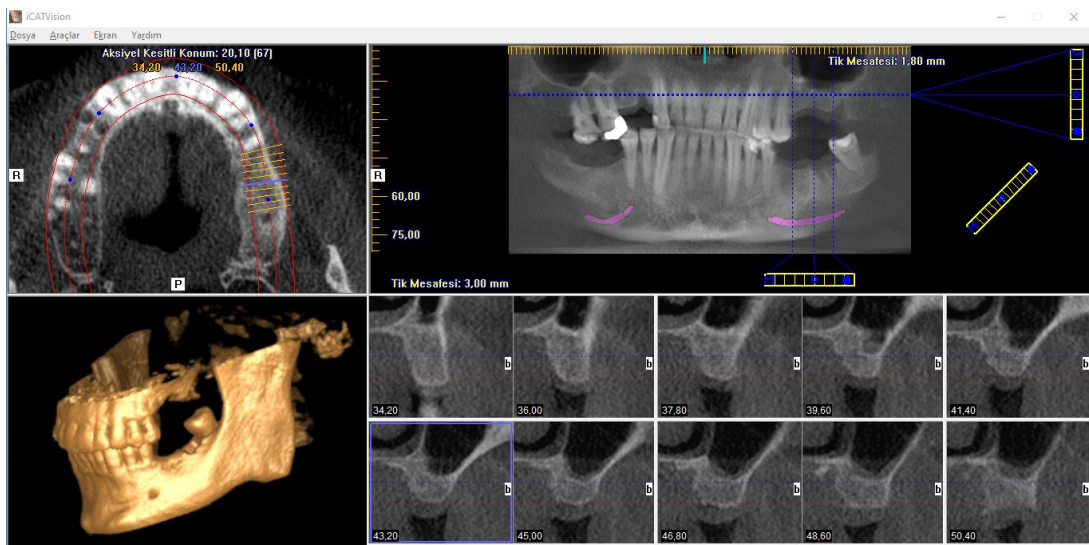


3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Tarih: 25.08.2020, Karar No: 2020/199) (Bkz.EK 1).

3.1. Çalışma Grubunun Oluşturulması

Çalışma grubu olarak, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Bölümü'ne çeşitli nedenlerle başvurmuş bireylerin KIBT görüntüleri retrospektif bir şekilde veri tabanı kullanılarak incelenmiştir. Başvuran her birey radyografik verilerinin araştırma amacıyla kullanılmasını onaylayan bir bilgilendirilmiş onam formu imzalamaktadır. Hastalara ait KIBT görüntüleri seçilirken; baş ve boyun bölgesinden travma veya kazaya uğramamış, incelenen bölgelerde tümöral oluşumu bulunmayan ve daha önce bu bölgelerden cerrahi operasyon geçirmemiş olan bireylerin KIBT görüntüler ön bir analizle seçildikten sonra, bunların içinden çalışmamızda kullanılmak üzere 1327 KIBT görüntüsü seçkisiz (rastgele) yöntemle elde edilmiştir. Elde edilen KIBT görüntüleri, iCAT Vision yazılım programında DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*: Medikal görüntüleme sonucu elde edilen iki veya üç boyutlu bilimsel verilerin depolanması, görüntülenmesi ve analizinde kullanılmak maksadıyla geliştirilmiş digital veri formatı) formatında kaydedilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. iCAT Vision yazılımıyla elde edilmiş KIBT görüntüsü.

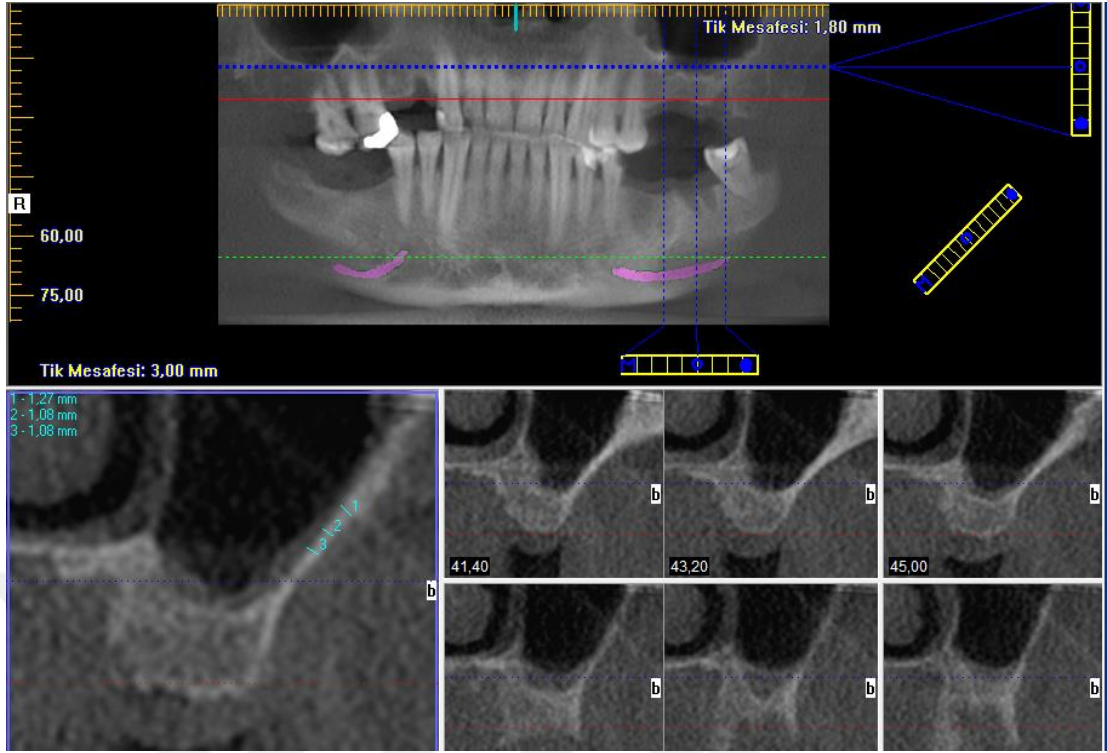
1327 KIBT görüntüsünün iCAT Vision yazılım programı ile retrospektif olarak taranması sonucunda; 264 birey, üst çene arka bölgesine implant endikasyonu konulabileceği tespit edilerek çalışmaya dahil edilmiştir. Bu bireylerin KIBT görüntüleri retrospektif olarak değerlendirildiğinde 23 birey, üst çene posterior bölgede aşırı alveoler rezorpsiyona sahip olduğu için, ölçüm sonuçlarında yanıltıcılığı önlemek amacıyla çalışma dışında bırakılmıştır.

Dahil edilme kriterlerini sağlayan, yaşları 19 ile 80 arasında değişen 107 erkek ve 134 kadın olmak üzere toplam 241 bireyin KIBT görüntüsü çalışmanın analizlerinde kullanılmıştır.

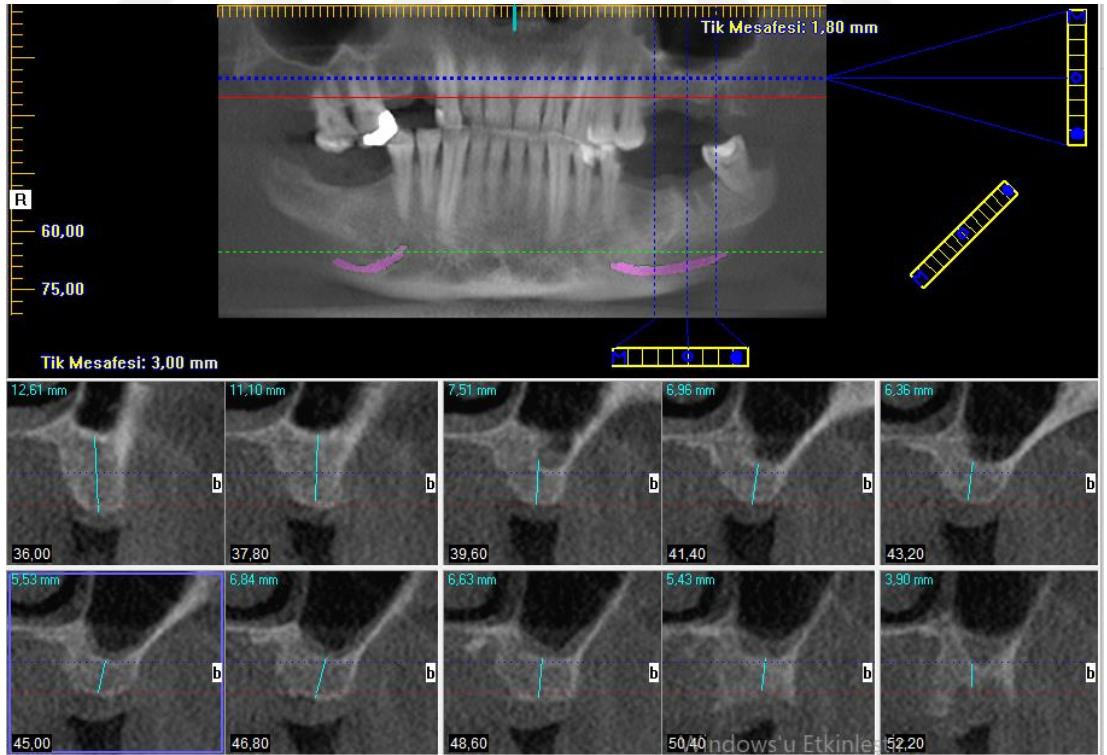
3.2. Çalışmada Yapılan Ölçüm ve Değerlendirme Yöntemleri

Çalışmaya dahil edilen bireylerin, sağ ve/veya sol maksiller posterior bölgede dişsizlik durumları ayrı ayrı değerlendirildi. Bireylerin dişsizlik durumları, sağ ve/veya sol maksillada, maksiller sinüse komşulukları bulunan posterior (premolar ve molar) dişlerin eksikliği belirlenerek kaydedilmiş olup, premolar ve molar diş eksikliği sayısı ve dişli veya dişsiz sonlanma durumu gruplanmıştır. Herhangi bir posterior diş eksikliği bulunmayan olgular dişli olarak değerlendirilmiştir. Yirmi yaş dişlerinin konjenital olarak eksiklik oranı fazla olduğundan bu dişlerin eksikliği göz ardı edilmiştir.

Elde edilen 241 olguda maksiller sinüsün lateral duvar kemik kalınlığı (pencere kalınlığı), iCAT Vision yazılım programı ile koronal kesitlerde üç ayrı bölgeden ölçülerek ortalama kalınlıklar milimetre cinsinden kaydedilmiştir (Şekil 3.2). Aynı kesitlerde, ilgili bölgelerdeki mevcut vertikal kemik yükseklikleri ölçülmüştür. Ölçüm maksiller sinüs bölgesinin altında kalan alanda, mesio-distal olarak eşit aralıklı on kesitten ayrı ayrı yapılmıştır (Şekil 3.3). Daha sonra bu on değer in sayısal ortalaması alınarak ilgili bölgenin rezidüel vertikal kemik mesafesi kaydedilmiştir.



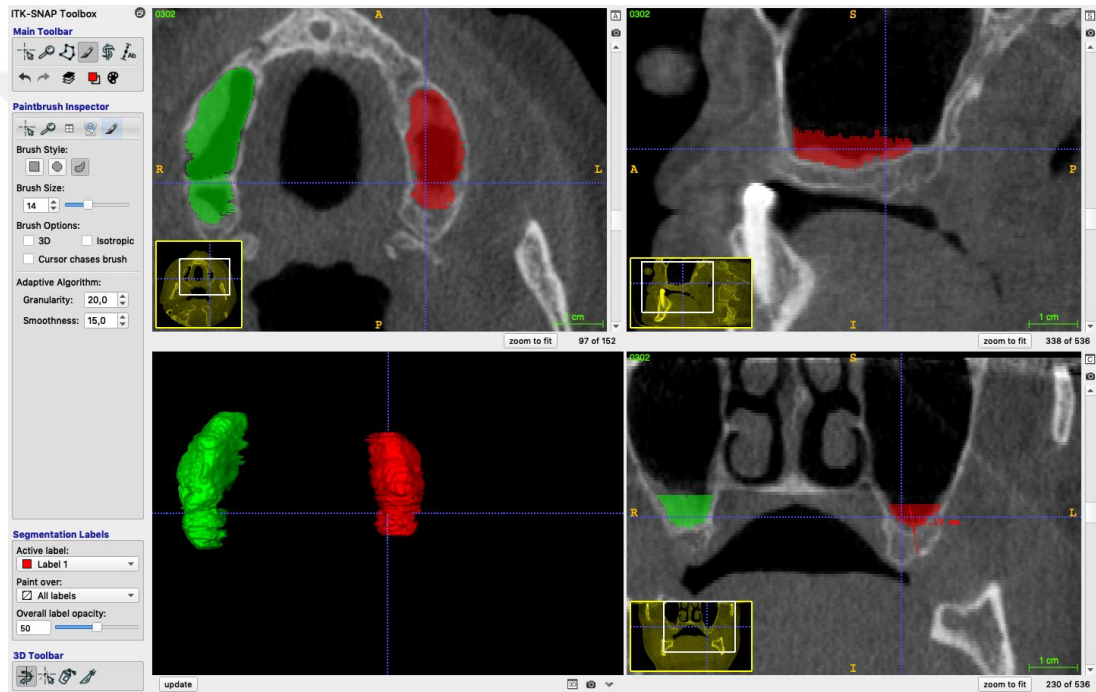
Şekil 3.2. Maksiller sinüsün lateral duvar kemik kalınlığının ölçülmesi.



Şekil 3.3. Maksiller sinüs bölgesinde rezidüel kemik miktarının ölçülmesi.

Yapılan ölçümler sonrasında rezidüel vertikal kemik miktarına göre hastalar 3 gruba ayrılmıştır [128]:

- Rezidüel alveoler kemik miktarı 5 mm'nin altında olan ve lateral sinüs tabanı yükseltmeye ihtiyacı olan hastalar
- Rezidüel alveoler kemik miktarı 5 ila 8 mm arasında olan ve kapalı sinüs tabanı yükseltmeye ihtiyacı olan hastalar
- Rezidüel alveoler kemik miktarı 8 mm'nin üstünde olup herhangi bir ek işleme ihtiyaç duyulmaksızın implant yerleştirilmesine uygun olan hastalar



Şekil 3.4. ITK-SNAP uygulaması ile rekonstrükte edilmesi gereken sinüs hacminin belirlenmesi.

Oluşturulan bu üç gruptan mevcut kemik yüksekliği 5 mm'nin altında olan hastaların DICOM formatında kaydedilen KIBT görüntüleri, yarı otomatik segmentasyon sunan ITK-SNAP (3.6.0) yazılım uygulamasıyla işlenerek, rekonstrükte edilmesi gereken sinüs hacmi hesaplanmıştır. Bu hesaplama; literatürde [40, 128] ideal implant yerleşimi için mevcut kemik yüksekliğinin 10 mm olması gerektiği kabul edildiğinden, alveoler kret tepesinden sinüs içerisine doğru 10 mm'lik vertikal mesafeler belirlenerek yapılmıştır. Her bir kesitte, bu sınırın altında kalan sinüs bölgesi renklendirilerek boyanmıştır. Manuel boyamanın ardından sisteme otomatik olarak yüklenebilen üç boyutlu model (Şekil 3.4 / sol alt bölme), uygulama ekranında bulunan

koronal, aksiyal ve sagittal kesitlerde incelenerek eksik boyanan kısımlar tekrar boyanmış, fazlalıklar ise silinerek ölçülen hacmin maksimum doğrulukta hesaplanabilmesi sağlanmıştır (Şekil 3.4). Manuel boyamanın ardından sistemin otomatik olarak hesapladığı üç boyutlu modelin hacmi mm³ birimi cinsinden kaydedilmiştir.

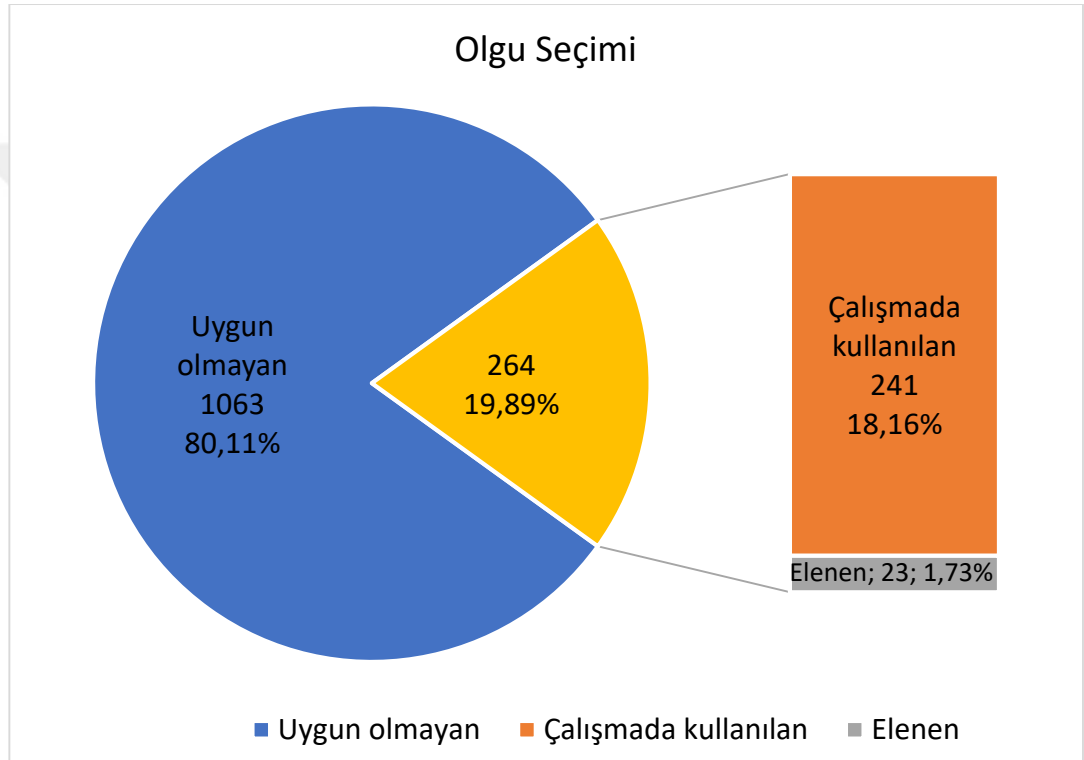
3.3. Çalışmanın İstatistiksel Metodu

Demografik bilgiler ve hesaplanmış veriler SPSS 22 (IBM, Amerika) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Sınıf içi tutarlılık testi yapılarak yapılan ölçümlerin tutarlı olduğu (ICC= 0,984) görülmüştür. Oluşturulan gruplar arası dağılımın normal dağılıma sahip olduğu görülmüştür. İki grup arası karşılaştırmalarda bağımsız gruplar t-testi, çoklu gruplar arası karşılaştırmalarda farklı analizi tek yönlü varyans analizi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çoklu gruplar arası farkları saptamak için bonferroni düzeltmelerinden faydalanılmıştır.

Çalışmadaki parametrelerin birbiri üzerindeki etkisini incelemek için; rezidüel kemik yüksekliği, yaş, pencere kalınlığı ve rekonsültre edilmesi gereken kemik hacmi arası ilişki tek kuyruklu korelasyon analizi ile incelenmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmada 1327 KIBT görüntüsünün incelenmesi neticesinde, 264 bireyde üst çene arka bölgede implant endikasyonu konulabileceği tespit edilmiştir. Bu olguların 23'ü alveoler rezorpsiyonun ileri derecede olması nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır. Böylece çalışmanın örneklemini 241 bireye ait KIBT görüntüsü oluşturmuştur. Yüzdelik dağılımları Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Çalışmada incelenen ve inceleme dışı bırakılan KIBT görüntü sayısının yüzdelik dağılımı.

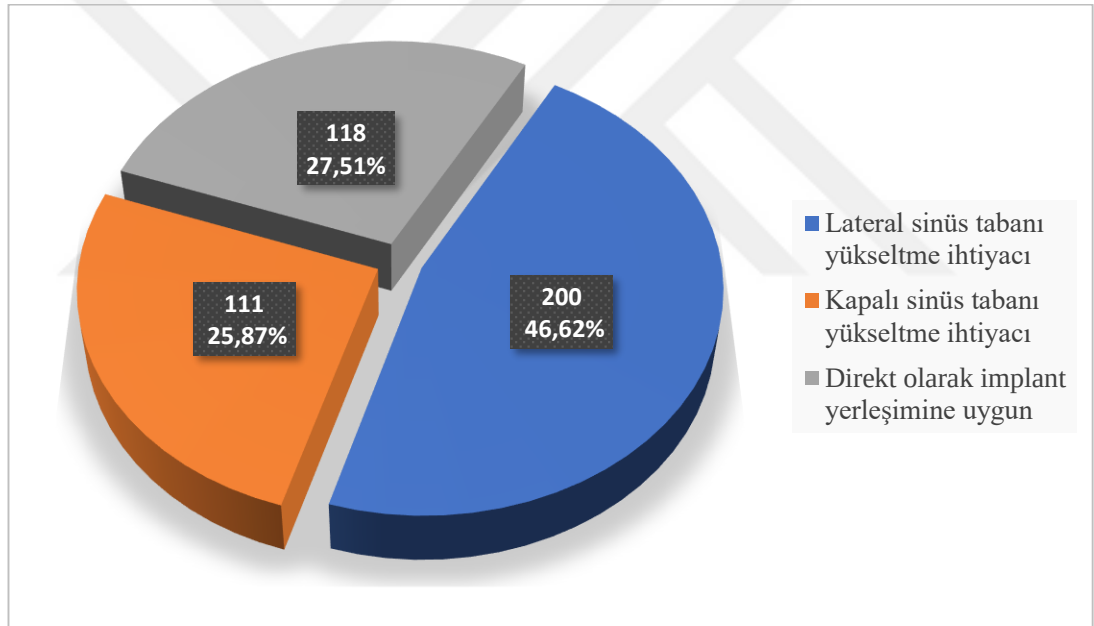
Çalışmada incelenen 241 adet KIBT görüntüsünün 107'si erkek 134'ü kadın hastaya aittir (Tablo 4.1). Bu hastaların yaşları 19-80 (yaş ortalaması $\pm$ standart sapma = $52,33 \pm 10,88$) arasındadır.

Tablo 4.1. Cinsiyete ilişkin frekans dağılımı.

		N (Sayı)	% (Yüzde)
Cinsiyet	Kadın	134	55,6
	Erkek	107	44,4
Toplam		241	100

Çalışmada incelenen tomografi görüntülerinde 429 sağ ve/veya sol maksilla posterior bölgede implant ihtiyacı olduğu saptanmıştır. Bu bölgelerde kalan kemik yükseklikleri ICAT Vision programıyla ölçüldüğünde;

- 118 bölgede rezidüel kemik yüksekliğinin 8 mm ve üzerinde olduğu ve implant uygulamasının herhangi bir ek işlem gerektirmeksizin yapılabilecek olduğu (Grup a),
- 111 bölgede rezidüel kemik yüksekliğinin 5 ila 8 mm olduğu ve kapalı sinüs tabanı yükseltme ile implant uygulanabileceği (Grup b),
- 200 bölgede ise rezidüel alveoler kemik miktarının 5 mm'nin altında olduğu ve uygun implant yerleşimi için lateral sinüs tabanı yükseltmeye ihtiyacı olduğu (Grup c) tespit edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Rezidüel alveoler kemik miktarına göre grupların yüzdelik dağılımı.

Grupların yaş, cinsiyet, rezidüel alveoler kemik yüksekliği ve lateral pencere kalınlığı arasındaki farkları, tek yönlü varyans analizi ile incelenmiştir (Tablo 4.2). Yaş ve cinsiyet açısından gruplar arasında herhangi bir fark tespit edilmemiştir. Rezidüel alveoler kemik yüksekliği ve lateral pencere kalınlığı açısından her 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttur ($p=0,000$).

Tablo 4.2. Grupların yaş, cinsiyet, rezidüel kemik yüksekliği ve lateral pencere kalınlığı açısından karşılaştırılması.

	Grup a	Grup b	Grup c	p*
Yaş (Ort ± SS)	52,67±10,67	52,81±10,01	53,41±11,77	0,841
Erkek-Kadın (Erkek %-Kadın %)	49-69 (41,5-58,5)	46-65 (41,4-58,6)	95-105 (47,5-52,5)	0,459
Rezidüel kemik yüksekliği	10,64±0,98 ^a	6,71±0,73 ^b	3,25±1,14 ^c	0,000
Lateral pencere kalınlığı	2,11±0,81 ^a	1,75±0,59 ^b	1,45±0,49 ^c	0,000

*Bonferroni düzeltmeli tek yönlü varyans analizi. ^{a,b,c} farklı grupları temsil etmektedir.

Lateral sinüs tabanı ihtiyacı olan grupta (Grup c) rekonstrükte edilmesi gereken kemik miktarı dişli veya dişsiz sonlanma durumuna göre ve kadın veya erkek cinsiyete göre gruplanarak karşılaştırıldığında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0,05) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Grup c için gerekli kemik hacminin dişsizlik durumu ve cinsiyete göre karşılaştırılması.

		Gerekli kemik hacmi (mm³)	p*
DİŞSİZLİK DURUMU	Dişli sonlanma	1455,31±661,20 mm ³	0,03
	Dişsiz sonlanma	1188,97±485,77 mm ³	
CİNSİYET	Kadın	1178,93±494,82 mm ³	0,013
	Erkek	1574,44±635,16 mm ³	

Grup c için posterior bölgede eksik diş sayısının gerekli kemik hacmiyle olan ilişkisi incelendiğinde ise eksik diş sayısı artmasıyla rekonstrükte edilmesi gereken kemik hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Grup c için gerekli kemik hacminin eksik diş sayısına göre karşılaştırılması.

Eksik diş sayısı	Bölge Sayısı	Gerekli kemik hacmi (mm³)	p*
1	20	1112,6±518,99 mm ³	0,26
2	35	1376,62±741,46 mm ³	
3	39	1384,29±502,82 mm ³	
4	106	1425,64±640,05 mm ³	

Grup c için rezidüel alveoler kemik yüksekliklerinin milimetrik artışının, ihtiyaç duyulan kemik hacmini etkileme durumu ve kullanılması gereken minimum ve maksimum kemik grefti miktarları mm³ cinsinden hesaplanmış olup Tablo 4.5’de gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Rezidüel kemik yüksekliği ve gerekli kemik hacmi ile ilgili betimsel istatistikler.

Rezidüel Kemik Yüksekliği [62] Aralığı	İhtiyaç Duyulan Ortalama Kemik Hacmi (mm ³)	İhtiyaç Duyulan Minimum Kemik Hacmi	İhtiyaç Duyulan Maksimum Kemik Hacmi
$RKY < 2$	1902,67±613,25 mm ³	702,2 mm ³	3243 mm ³
$2 \leq RKY < 3$	1576,26±614,19 mm ³	713,5 mm ³	4197 mm ³
$3 \leq RKY < 4$	1375,52±523,03 mm ³	240 mm ³	2360 mm ³
$4 \leq RKY < 5$	943,56±420,81 mm ³	351 mm ³	2080 mm ³

Grup c’de yaş, rezidüel kemik yüksekliği, pencere kalınlığı ve rekonstrükte edilmesi gereken kemik hacmi arası ilişki korelasyon analizi ile incelendiğinde (Tablo 4.6); rezidüel kemik yüksekliği ile rekonstrükte edilmesi gereken kemik hacmi arasında negatif yönde orta düzey korelasyon tespit edildi (p= 0,000, r= -0,557).

Tablo 4.6. Rezidüel kemik yüksekliği ve gerekli kemik hacmi arasındaki ilişkiyi belirlemek için uygulanan Pearson Korelasyon Analizi sonuçları.

	Rezidüel kemik yüksekliği	Gerekli kemik hacmi
Rezidüel kemik yüksekliği	$X_{RKY}=3,25$ $SS=1,14$ 200	$r=-0,557$
Gerekli kemik hacmi	$p=0,00<0,05$	$X_{GKH}=1379,03$ $SS=626,61$ 200

5. TARTIŞMA

Maksiller sinüs; gelişimine 10. embriyonik haftada başlayan, tabanı nasal yan duvarda, tepesi zigomatik proçeste olan piramit şeklinde bir oyuk olarak tanımlanmıştır [129]. Yetişkinde maksiller sinüsün sınırları birinci küçük azı dişinden üçüncü büyük azı dişine kadar uzanabilmektedir [26]. Bu bölgede diş kaybı yaşayan hastalarda tipik olarak maksiller sinüsün iç hacmi artarak, sinüs tabanının alveoler kret tepesine çok yaklaşmasına yol açar. Bu durum posterior atrofik maksilladaki sentripetal kemik rezorbsiyonuyla birlikte, bu bölgede mekanik stabiliteye ulaşabilmek açısından zorluk teşkil eder [130, 131].

Sinüs taban yükseltilmesi prosedürleri (sinüs ogmentasyonu), rezorbe olmuş posterior maksillaya endosseöz implant yerleşimine olanak sağlayan ya da sadece kısa implantların uygulanabileceği bölgelere daha uzun implantların yerleştirilebilmesini sağlayan güvenilirliği kanıtlanmış tedavi yöntemlerindendir [75]. Bugüne kadar, dental implant yerleştirilebilmesi için iki ana sinüs taban yükseltilmesi tekniği rapor edilmiştir; lateral pencere yaklaşımı ile bölgenin greftlenerek iyileşme döneminin ardından implantın yerleştirildiği iki aşamalı teknik ve lateral pencere veya transalveoler yaklaşımla eş zamanlı implant uygulanabilen tek aşamalı teknik. Tek veya iki aşamalı teknikleri uygulama kararı, rezidüel kemik miktarına ve yerleştirilen implantlarda primer stabiliteye ulaşma olasılığına bağlıdır. Geurs ve ark. [132] rapor ettiği 3 yıllık retrospektif bir çalışmaya göre; sinüs ogmentasyonunu takiben uygulanan 349 implanttan 20'si kaybedilmiştir. Bunlardan 13'ü rezidüel kemik yüksekliğinin 4 mm'den küçük olduğu bölgelerde kaybedilirken, 7'si rezidüel kemik yüksekliğinin 4 mm ila 8 mm arasında olduğu bölgelerde kaybedilmiştir. Oysa rezidüel kemik yüksekliğinin 8 mm olduğu bölgelerde hiçbir implant kaybedilmemiştir. Bu çalışma, rezidüel kemik yüksekliği miktarının, sinüs tabanı yükseltilmesinden sonra implant sağkalımını önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir.

Literatürdeki sistematik incelemeler ve meta-analizler de dahil olmak üzere farklı çalışma türleri de rezidüel kemik yüksekliği azaldığında ve özellikle 5 mm'den az olduğunda implant sağkalım oranının düşme eğiliminde olduğunu göstermiştir [133-137]. Ancak, bu rakam farklı klinisyenler arasında değişebilmektedir. Jensen

[40], rezidüel kemik yüksekliği 4 mm'den az olduğunda lateral pencere yaklaşımı ile sinüs taban yükseltilmesini uygun bulmuştur. Lundgren ve ark. [128], sinüs ogmentasyon tekniğinin seçiminde esas olarak rezidüel kemik yüksekliğinin yanı sıra marjinal alveoler kemik genişliği, lokal intrasinus anatomisi ve bölgedeki eksik diş sayısı, cerrahi eğitim ve cerrahi deneyim gibi diğer faktörlerin de önemli bir etkisi olabildiğini belirtmiştir. Ayrıca implant yerleştirme için yeterli genişliğe ve 5-8 mm rezidüel kemik yüksekliğine sahip olan olgularda; tek diş boşlukları için transkrestal yaklaşımla sinüs taban yükseltilmesinin ilk tercih edilen yöntem olarak düşünülebileceği rapor edilmiştir. Mevcut kemik yüksekliği 5 mm'den az olup birkaç dişin eksik olduğu olgularda kemik greft materyalleri eklenerek ya da greftsiz olarak lateral yaklaşımla sinüs taban yükseltilmesi önerilmiştir. Bu durumda implant yerleştirme zamanı ile ilgili olarak ise, yüksek primer stabilitenin sağlanabilmesi şartıyla tek aşamalı bir prosedür tercih edilebilmektedir.

Bu tez çalışmasında, maksilla posterior bölgede rezidüel kemik yüksekliği 5 mm'den az olan olgular, lateral sinüs tabanı yükseltmeye ihtiyacı olan gruba (Grup c) dahil edilmiştir. Bu grup çalışmanın örnekleminde toplam implant ihtiyacı olan bölgelerin (n=429) neredeyse yarısını (46,62%) oluşturmuştur. Rezidüel kemik yüksekliğine göre oluşturulan diğer iki gruba aralarında yaş ortalaması açısından anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,841$) (Tablo 4.2). Bu bulgular diş kaybı sonrası maksilla posteriorda rezidüel kemik yüksekliğini etkileyen majör faktörün yaş olmadığını desteklemektedir. Liang ve ark. [138] ve Güler ve ark. [139], panoramik radyografiler üzerinde yaptıkları farklı çalışmalarla maksillada yaş faktörünün rezidüel kemik yüksekliğini etkilemediğini bildirmişlerdir. Esas olarak etkileyen faktörün ise dişsizlik süresi ve protez kullanımı olabileceği rapor edilmiştir.

Literatür incelendiğinde rezidüel alveoler kemik yüksekliği ve ogmentasyon esnasında ihtiyaç duyulan minimum kemik miktarları arasında ilişkiyi gösteren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu tez çalışmasının bu konu hakkında, klinisyenlere operasyon öncesi planlama aşamasında rehberlik etmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre rezidüel alveoler kemik miktarı ile gerekli kemik grefti hacmi arasında negatif yönlü orta düzey korelasyon tespit edilmiştir (Tablo 4.6) Çalışmada

en düşük rezidüel kemik yüksekliğine sahip bölgelerde bile ihtiyaç duyulan maksimum kemik grefti miktarı 4197 mm³ olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.5).

Sinüs taban yükseltilmesi operasyonu, düşük morbidite ile güvenli ve öngörülebilir bir prosedür olarak kabul edilir. Ancak bu prosedür uygulanırken, toplam tedavi süresi ve maliyetin artması, başarısız dental implantlar ve ilave ameliyatlara yol açabilecek komplikasyonlar oluşabilmektedir. Bu nedenle klinisyenler komplikasyonları tahmin etmek için risk faktörlerini tanımalıdır. Yakın tarihli bir meta-analizde [140], sinüs membran perforasyonunun ağırlıklı insidansı %23,59 olarak bulunmuştur. Buna göre her dört ila beş sinüs taban yükseltilmesi işleminde bir perforasyona rastlanır. Perforasyonlar özellikle lateral pencere osteotomisi, greft veya implant yerleştirilmesi ve sinüs membranının elevasyonu esnasında meydana gelebilmektedir. Çeşitli çalışmalarda perforasyonların çoğunlukla lateral pencere kırıldığında veya sinüs duvarlarındaki düzensizlikler nedeniyle olduğu rapor edilmiştir [24, 29, 141]. Bu nedenle bu tez çalışmasında, klinisyenlere operasyon öncesinde fikir verebilmesi ve komplikasyon oranını en aza indirebilmesi açısından yardımcı olacağı düşünüldüğünden, lateral pencere kalınlıkları da ölçülerek rezidüel kemik yüksekliği ile ilişkisi rapor edilmiştir. Buna göre; rezidüel alveoler kemik miktarının 5 mm'nin altında olduğu ve uygun implant yerleşimi için lateral sinüs tabanı yükseltmeye ihtiyacı olan grupta (Grup c), ortalama lateral pencere kalınlığı 1,45±0,49 mm iken; rezidüel kemik yüksekliğinin 5 ila 8 mm olduğu ve kapalı sinüs tabanı yükseltme ile implant uygulanabilen grupta (Grup b) 1,75±0,59 mm ve rezidüel kemik yüksekliğinin 8 mm ve üzerinde olduğu ve implant uygulamasının herhangi bir ek işlem gerektirmeksizin yapılabilecek olduğu grupta (Grup a) 2,11±0,81 mm olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.2). Bu bulgular rezidüel alveoler kemik yüksekliği azaldığında lateral duvar kalınlığının da azaldığını göstermektedir (p=0.00). Monje ve ark. [142], atrofik maksillaya sahip 140 hastanın KIBT görüntüleri ile yaptıkları retrospektif çalışmada, dişsiz alanları kısmi dişsiz ve tam dişsiz olarak gruplayarak bölgedeki dişlerin varlığının sinüs lateral duvar kalınlığı üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre ortalama lateral duvar kalınlığı; kısmi dişsiz hastalar için 1,71±0,12 mm ve tam dişsiz hastalar için 1.57±0.07 mm olarak hesaplanmış olup (p=0.01) bu tez çalışmasındaki değerlerle benzer değerler tespit etmişlerdir. Maksiller sinüs bölgesindeki kemik yoğunluğunun rezidüel kemik

yüksekliğinden etkilendiğini gösteren Monje ve ark. [143] tarafından bildirildiği gibi, daha ince bir lateral duvar kalınlığı, daha düşük bir kemik yoğunluğunu akla getirir. Bu, aşırı derecede rezorbe olmuş maksillada lateral yaklaşım yoluyla maksiller sinüs augmentasyonu uygulanırken, lateral sinüs duvarında kemiğin daha yumuşak ve kırılabilir olabileceğini ve daha fazla özen gösterilmesi gerektiğini düşündürülebilir.

Bu tez çalışmasında literatürdeki benzer diğer çalışmalardan farklı olarak, diş kaybı olan posterior maksiller bölgeler, eksik diş sayıları (premolar ve molar dişler için) (Tablo 4.4) ve ayrıca dişli sonlanma (Kennedy sınıf III/IV) ve dişsiz sonlanma (Kennedy sınıf I/II) durumlarına göre (Tablo 4.3) de analiz edilmiştir. Bölgedeki eksik diş sayısı arttıkça, dişsiz olan alan artacağından gerekli olan kemik grefti miktarları da artmıştır fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durum bölgedeki rezidüel kemik yüksekliğinin azalmasına sebep olabilen pek çok faktörün varlığı ve örneklem büyüklüğüyle açıklanabilir ve bu konu üzerinde daha kapsamlı çalışma yapılması önerilebilir. Çalışmada ayrıca dişsiz sonlanma durumunun dişli sonlanma durumuna göre sinüs membran pnömatizasyonunu etkileme durumunun tespit edilmesi hedeflenmiştir. Zira çalışmanın bulgularına göre Grup c’de dişli sonlanan olgular istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek miktarda kemik greftine ihtiyaç duymaktadır. Araştırmanın nicel verilerine göre; dişli sonlanan grupta gerekli kemik grefti miktarı $1455,31 \pm 661,20 \text{ mm}^3$ iken; bu ihtiyaç dişsiz sonlanan grupta $1188,97 \pm 485,77 \text{ mm}^3$ olarak hesaplanmıştır ($p=0.03$). Bu durum maksilla posteriorda ikinci molar bölgesinde rezidüel kemik yüksekliğinin genellikle premolar bölgesindeki yüksekliğe göre daha fazla olduğu ile açıklanabilir. Bu konuda literatür tarandığında Monje ve ark. [131] yaptığı retrospektif KIBT çalışmasında, istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde birinci premolar bölgenin ikinci premolar bölgeye göre; ve birinci molar bölgenin ikinci molar bölgeye göre daha atrofik olduğunu tespit etmiş olup, maksilla posteriorda en az rezidüel kemik yüksekliğinin birinci premolar bölgede olduğunu bulmuşlardır ($4.46 \pm 2.33 \text{ mm}$).

Bu tez çalışmasının dikkat çeken bir diğer sonucu Grup c’de erkeklerin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla kemik greftine ihtiyaç duymasındır (Tablo 4.3). Bu değerler erkeklerde ortalama $1574,44 \pm 635,16 \text{ mm}^3$ iken kadınlarda ortalama $1178,93 \pm 494,82 \text{ mm}^3$ olarak hesaplanmıştır ($p=0,013$). Rani ve ark. [144]

manyetik rezonans görüntüleme ile maksiller sinüsün boyutlarını ve hacmini yaş ve cinsiyete göre analiz ettikleri yakın tarihli çalışmalarında; erkeklerde maksiller sinüslerin hacim olarak daha büyük ve genişliğinin kadınlara göre daha geniş olduğunu, derinlik ve yüksekliğin de erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bu bulgular bu tez çalışmasında erkeklerde neden daha fazla kemik grefti ihtiyacı tespit edildiğini açıklayabilir niteliktedir. Daha önceki çalışmalardan Jasim ve ark. [145] yaptıkları çalışmada erkeklerin kadınlara göre daha yüksek ve daha geniş maksiller sinüs sergilemesinden dolayı erkekler ve kadınlar arasında maksiller sinüs hacminde önemli bir fark olduğunu bulmuştur. Bununla birlikte paranazal sinüslerin anatomisinin bireyler arasında değişiklik gösterebileceği, hacminin yaşla birlikte azalma eğiliminde olduğu [146] ve pnömatik özelliğe sahip oldukları bilinmektedir. Ayrıca genetik hastalıklar, çevresel koşullar ve geçmiş enfeksiyonlar paranazal sinüslerin pnömatizasyon sürecini etkileyebilmektedir [147].

İki aşamalı yapılan lateral yaklaşımla sinüs taban yükseltilmesi işleminde, iyileşmeden sonraki ogmentasyon yüksekliği, uygulanması planlanan implantların uzunluğunu belirleyecektir. Bu nedenle, kullanılan kemik grefti malzemesinin miktarı, ayrıca rezorbsiyon ve büzülme açısından özellikleri önemlidir. Kabul edilmiş görüş birliği ideal olarak ogmentasyon bölgesine en az 10 mm'lik implant yerleştirmeyi hedeflemektir [88, 128]. Bu tez çalışmasında da posterior maksillada alveoler kret tepesinden sinüs içerisine doğru 10 mm'lik bir hacim segmente edilmiş ve kullanılması gereken kemik grefti miktarları bu yüksekliğe göre hesaplanmıştır. Çalışmanın sonuçlarını klinik uygulayabilmek için; klinisyen, kullandığı kemik grefti türünün rezorbsiyon ve büzülme özelliklerini dikkate alarak kullanmalıdır. Maksiller sinüs ogmentasyonunda tek başına veya kombinasyon halinde etkili olduğu onaylanan çeşitli greft materyalleri bildirilmiştir. Bu amaçla; otojen kemik (iliak krest, çene, ramus); allojenik kemik (diğer insan donörlerden); ksenojenik kemik (deproteinize sığır kemik minerali); ve alloplastik malzemeler (hidroksiapatit, beta trikalsiyum fosfat) kullanılmaktadır [112, 148-150]. Biyomateryal seçimine ilişkin klinik karar vermede yardımcı olabilecek iki önemli faktör; ogmentasyon bölgesinde elde edilen zamana bağlı "yeni" kemik oluşumu ve greftin zamana bağlı hacimsel stabilitesidir. Yeni kemik oluşumu en iyi histomorfometri ile değerlendirilirken, zaman içindeki

hacimsel değişiklikler üç boyutlu (3D) görüntüleme, yani bilgisayarlı tomografi veya konik ışınlı bilgisayarlı tomografi kullanılarak değerlendirilebilir [151, 152].

Shanbhag ve ark. [153] yayınladıkları literatür taramasına göre; sinüs ogmentasyonunda kullanılan otojen kemikler, allogreftler ve kompozit greftler gibi biyomateryallerin çoğu zaman içinde önemli hacim azalmaları göstermektedir. Tek başına partikül veya blok formunda otojen kemik kullanılarak yapılan sinüs ogmentasyonlarında, 6 ay ila 2 yıl gibi bir zaman aralığında önemli hacim azalmaları (ortalama yaklaşık %45) meydana gelebildiği tespit edilmiştir. Sığır kemik minerali veya bifazik kalsiyum fosfat gibi kemik maddeleri, tek başlarına veya diğer malzemelerle (örneğin otojen kemik, kemik iliği aspiratı) kombinasyon halinde kullanıldıklarında, yaklaşık ortalama %18 ila %23 oranında hacim azalması göstermiş olup, tek başına kullanılan otojen kemikten daha fazla hacim stabilitesi sunduğu gösterilmiştir. Bu bilgiler ışığında bu tez çalışmasında lateral yaklaşımla iki aşamalı gerçekleştirilen sinüs ogmentasyonu uygulamaları için hesaplanan kemik grefti miktarlarının, seçilen biyomateryalin zaman içerisinde gösterdiği hacimsel stabilitesi de dikkate alınarak değerlendirilmesinde fayda vardır.

Dikkate alınması gereken bir diğer husus, lateral yaklaşım kullanılarak sinüs taban elevasyonunun bir kubbe şekli ile sonuçlanacağı, yani ogmente edilen bölgenin orta bölgesinin çevresine göre daha yüksek olacağıdır [154, 155]. Kollajenize edilmiş kortiko-kansellöz domuz kemiğinin kullanıldığı bu klinik çalışmalarda, ogmente edilmiş sinüsün medial ve orta bölgesi arasındaki yükseklik farkı, ameliyattan bir hafta sonra 3,8-5,3 mm iken dokuz aylık iyileşmeden sonra, fark 1.5-3.3 mm'ye düşmüştür. Bu da yaklaşık 2 mm'lik bu farkın implant uzunluğunun seçimi için hesaplamada dikkate alınabileceği anlamına gelmektedir.

Bu tez çalışmasında diş kaybı bulunan atrofik posterior maksillanın implantla rehabilitasyonunda uygulanabilecek sinüs taban yükseltilmesi prosedürlerinden sinüse yaklaşım yöntemi rezidüel kemik yüksekliğine göre değerlendirilmiştir. Ayrıca lateral yaklaşımla uygulanan sinüs ogmentasyonunda, kret tepesinden sinüs içine doğru 10 mm'lik bir sinüs hacmi üç boyutlu olarak rekonstrükte edilerek gerekli kemik grefti miktarları belirlenmek istenmiştir. Bu konudaki bir literatür taraması [156], yayınların

çoğunun, kret tepesi ile maksiller sinüs tabanı arasındaki rezidüel kemik yüksekliği 8 ila 10 mm'den az olduğunda sinüs taban yükseltilmesi prosedürlerini önerdiğini ancak yetersiz kemik yüksekliğinin sinüs pnömatizasyonu veya alveoler proçesin rezorpsiyonu ile ilişkili olup olmadığının belirtilmediğini göstermiştir. Oysa ki posterior dişsiz maksillada atrofinin üç boyutlu olarak geliştiği ve sadece sinüs pnömatizasyonu ile ilişkili olmayabileceği bilinmektedir [157]. Yetersiz kemik yüksekliği; ek olarak alveoler proçesde vertikal rezorpsiyona veya her iki faktörün kombinasyonuna ve hatta dişsiz kretin sentripedal rezorpsiyonuna bağlanabilmektedir. Bu durum maksilla ve mandibula arasında horizontal uyumsuzluğa yol açabilir. Sonuç olarak aynı yükseklikte rezidüel alveoler kemiğe sahip iki hasta çok farklı klinik durumlar gösterebilmektedir. Bu nedenle, bu tez çalışmasının rehberliğinde yapılabilecek sonraki çalışmalarda hastalar sadece dişsiz bölgelerinde rezidüel kemik yükseklikleriyle değil de fonksiyonel ve estetik perspektiflerden implant yerleşimini ve nihai protez sonuçlarını optimize etmek için, aynı zamanda horizontal ve vertikal intermaksiller ilişkileri açısından da değerlendirilebilir.

6. SONUÇLAR

Diş kaybı bulunan üst çene arka bölgenin KIBT görüntüleri üzerinden retrospektif olarak değerlendirildiği bu çalışmanın sonuçlarına göre:

- Atrofik maksillada implant planlaması yapılırken, bölgedeki sinüsün lateral duvar kalınlığının tespiti önemlidir. Bu kalınlığın ön analizi, komplikasyonları önceden görmeye ve böylece rejeneratif tedavide başarıyı tahmin etmeye yardımcı olabilir.
- Sinüs ogmentasyonunun hangi yaklaşımla yapılacağının (transalveoler/lateral) seçiminde bölgedeki rezidüel alveoler kemik miktarları önemlidir ancak implantın primer stabilitesini tek başına sağlayamayacağından ve farklı hastalarda görülebilen farklı klinik tablolar nedeniyle bunu tek başına belirleyen kriter olmamalıdır.
- Erkeklerde maksiller sinüsün anatomik özellikleri kadınlara göre farklı olduğu için atrofik maksiller bölgenin rekonstrüksiyonunda daha fazla miktarlarda kemik grefti gerekebilmektedir.
- Uygulaması planlanan implant uzunluğu seçiminde ogmente edilen bölgede kullanılan kemik grefti miktarlarının operasyon öncesinde tahmini mümkündür ve kullanılan malzemenin hacimsel stabilitesini belirleyen özelliklerini de dikkate almak gerekmektedir.
- Ogmentasyonda ihtiyaç duyulan kemik grefti miktarlarının önceden bilinmesinin, gereksiz yere fazla miktarlarda greft kullanımını önleyerek, hasta açısından maliyeti düşürebileceği ve sağlık ekonomisi açısından olumlu sonuçlara yol açacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. **Schropp, L., et al.**, *Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study*. International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, 2003. **23**(4).
2. **Araújo, M.G. and J. Lindhe**, *Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog*. Journal of clinical periodontology, 2005. **32**(2): p. 212-218.
3. **Chappuis, V., et al.**, *Ridge alterations post-extraction in the esthetic zone: a 3D analysis with CBCT*. Journal of dental research, 2013. **92**(12_suppl): p. 195S-201S.
4. **Eckfeldt, A., et al.**, *A retrospective analysis of factors associated with multiple implant failures in maxillae*. Clinical Oral Implants Research, 2001. **12**(5): p. 462-467.
5. **Kim, Y.H., N.R. Choi, and Y.D. Kim**, *The factors that influence postoperative stability of the dental implants in posterior edentulous maxilla*. Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery, 2017. **39**(1): p. 2.
6. **Lioubavina-Hack, N., N.P. Lang, and T. Karring**, *Significance of primary stability for osseointegration of dental implants*. Clinical oral implants research, 2006. **17**(3): p. 244-250.
7. **Urban, I.A., et al.**, *Long-term evaluation of peri-implant bone level after reconstruction of severely atrophic edentulous maxilla via vertical and horizontal guided bone regeneration in combination with sinus augmentation: a case series with 1 to 15 years of loading*. Clinical implant dentistry and related research, 2017. **19**(1): p. 46-55.
8. **Milinkovic, I. and L. Cordaro**, *Are there specific indications for the different alveolar bone augmentation procedures for implant placement? A systematic review*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2014. **43**(5): p. 606-625.
9. **Rios, H., J. Bashutski, and W. Giannobile**, *Bone as a living organ*. Lindhe J, Lang NP. Clinical periodontology and implant dentistry. 6th ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 2015: p. 57.
10. **Natali, A.**, *Dental Biomechanics*. London, UK and New York. 2003, USA: Taylor and Francis Group.
11. **Garant, P.R.**, *Oral cells and tissues*. 2003: Quintessence.
12. **Sodek, J. and M.D. Mckee**, *Molecular and cellular biology of alveolar bone*. Periodontology 2000, 2000. **24**(1): p. 99-126.
13. **Kwak, H., et al.**, *Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2004. **33**(4): p. 382-388.
14. **Standring, S.**, *Gray's anatomy e-book: the anatomical basis of clinical practice*. 2015: Elsevier Health Sciences.
15. **Niculescu, V., R. Török-oance, and M. Niculescu**, *“-West University of Timișoara, Department of Biology*.
16. **Blum, I.R. and J.F. McCord**, *A clinical investigation of the morphological changes in the posterior mandible when implant-retained overdentures are used*. Clinical Oral Implants Research, 2004. **15**(6): p. 700-708.
17. **El-Ghareeb, M., et al.**, *Nasal floor augmentation for the reconstruction of the atrophic maxilla: a case series*. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2012. **70**(3): p. e235-e241.
18. **Wolff, J.**, *Das gesetz der transformation der knochen*, Kirschwald. Berlin, Germany, 1892.
19. **Misch, C.E.**, *Contemporary implant dentistry*. Implant Dentistry, 1999. **8**(1): p. 90.
20. **Van der Weijden, F., F. Dell'Acqua, and D.E. Slot**, *Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review*. Journal of clinical periodontology, 2009. **36**(12): p. 1048-1058.

21. **Beumer, J., T.A. Curtis, and M.T. Marunick**, *Maxillofacial rehabilitation: prosthodontic and surgical considerations*. 1996: Ishiyaku Euroamerica.
22. **Şakul, B. and B.B. Baş**, *boyunun klinik bölgesel anatomisi*. Baskı. Anakara, Özkan Matbacılık, 2009.
23. **Blanton, P.L. and N.L. Biggs**, *Eighteen hundred years of controversy: the paranasal sinuses*. American Journal of Anatomy, 1969. **124**(2): p. 135-147.
24. **Van Den Bergh, J.P., et al.**, *Anatomical aspects of sinus floor elevations*. Clinical Oral Implants Research: Treatment rationale, 2000. **11**(3): p. 256-265.
25. **Al-Faraje, L., C. Church, and A. Rathburn**, *Surgical and radiologic anatomy for oral implantology*. 2013: Quintessence Publishing Company Incorporated.
26. **Danesh-Sani, S.A., P.M. Loomer, and S.S. Wallace**, *A comprehensive clinical review of maxillary sinus floor elevation: anatomy, techniques, biomaterials and complications*. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2016. **54**(7): p. 724-730.
27. **Kim, M.J., et al.**, *Maxillary sinus septa: prevalence, height, location, and morphology. A reformatted computed tomography scan analysis*. Journal of periodontology, 2006. **77**(5): p. 903-908.
28. **González-Santana, H., et al.**, *A study of the septa in the maxillary sinuses and the subantral alveolar processes in 30 patients*. Journal of Oral Implantology, 2007. **33**(6): p. 340-343.
29. **Zijderveld, S.A., et al.**, *Anatomical and surgical findings and complications in 100 consecutive maxillary sinus floor elevation procedures*. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2008. **66**(7): p. 1426-1438.
30. **Bacut, M., et al.**, *Pre-and postoperative assessment of sinus grafting procedures using cone-beam computed tomography compared with panoramic radiographs*. Clinical oral implants research, 2013. **24**(5): p. 512-516.
31. **Pommer, B., et al.**, *Prevalence, location and morphology of maxillary sinus septa: systematic review and meta-analysis*. Journal of clinical periodontology, 2012. **39**(8): p. 769-773.
32. **May, M., S.M. Sobol, and K. Korzec**, *The location of the maxillary os and its importance to the endoscopic sinus surgeon*. The Laryngoscope, 1990. **100**(10): p. 1037-1042.
33. **Alkan, A., N. Çelebi, and B. Baş**, *Acute maxillary sinusitis associated with internal sinus lifting: report of a case*. European journal of dentistry, 2008. **2**: p. 69.
34. **Katranji, A., P. Fotek, and H.-L. Wang**, *Sinus augmentation complications: etiology and treatment*. Implant dentistry, 2008. **17**(3): p. 339-349.
35. **Aimetti, M., et al.**, *Correlation between gingival phenotype and Schneiderian membrane thickness*. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2008. **23**(6).
36. **Insua, A., et al.**, *Accuracy of Schneiderian membrane thickness: a cone-beam computed tomography analysis with histological validation*. Clinical oral implants research, 2017. **28**(6): p. 654-661.
37. **Testori, T., R. Weinstein, and S. Wallace**, *Maxillary sinus surgery and alternatives in treatment*. 2009: Quintessence Publ.
38. **Solar, P., et al.**, *Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures*. Clinical Oral Implants Research, 1999. **10**(1): p. 34-44.
39. **Flanagan, D.**, *Arterial supply of maxillary sinus and potential for bleeding complication during lateral approach sinus elevation*. Implant dentistry, 2005. **14**(4): p. 336-339.
40. **Jensen, O.T.**, *The sinus bone graft*. 2006: Quintessence Publishing (IL).
41. **Elian, N., et al.**, *Distribution of the Maxillary artery as it relates to sinus floor augmentation*. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2005. **20**(5).

42. **Testori, T., et al.,** *A multicenter prospective evaluation of 2-months loaded Osseotite® implants placed in the posterior jaws: 3-year follow-up results.* Clinical Oral Implants Research, 2002. **13**(2): p. 154-161.
43. **Miloro, M., et al.,** *Oral And Maxillofacial Surgery.* 2004, BC Decker, Ontario.
44. **Ariji, Y., et al.,** *Age changes in the volume of the human maxillary sinus: a study using computed tomography.* Dentomaxillofacial radiology, 1994. **23**(3): p. 163-168.
45. **Ness, G.M. and L.J. Peterson,** *Impacted teeth.* Miloro M. Peterson's Principles of Oral And maxillofacial Surgery. 2nd ed. London: BC Decker, 2004: p. 140.
46. **Lawson, W., Z.M. Patel, and F.Y. Lin,** *The development and pathologic processes that influence maxillary sinus pneumatization.* The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology, 2008. **291**(11): p. 1554-1563.
47. **Hauman, C., N. Chandler, and D. Tong,** *Endodontic implications of the maxillary sinus: a review.* International endodontic journal, 2002. **35**(2): p. 127-141.
48. **Chen S, B.D., Wismeijer D,** *ITI Treatment Guide 5: Sinus Floor Elevation Procedures.* Quintessence Publishing Co, 2011.
49. **SHEA, J.J.,** *Morphologic characteristics of the sinuses.* Archives of Otolaryngology, 1936. **23**(4): p. 484-487.
50. **Buser, D., et al.,** *Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface.* Journal of dental research, 2004. **83**(7): p. 529-533.
51. **Nowak, R. and G. Mehlis,** *Studies on the state of pneumatization of the sinus maxillaris.* Anatomischer Anzeiger, 1975. **138**(3): p. 143-151.
52. **Kosko, J.R., B.E. Hall, and D.E. Tunkel,** *Acquired maxillary sinus hypoplasia: a consequence of endoscopic sinus surgery?* The Laryngoscope, 1996. **106**(10): p. 1210-1213.
53. **Sharan, A. and D. Madjar,** *Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study.* International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2008. **23**(1).
54. **Harorh, A. and O. Bocutoğlu,** *The comparison of vertical height and width of maxillary sinus by means of Waters' view radiograms taken from dentate and edentulous cases.* Annals of dentistry, 1995. **54**(1-2): p. 47-49.
55. **Misch, C.,** *Dental Implant Prosthetics (2nd Editio).* 2015, Elsevier Inc. p. 26-45.
56. **Balshi, T.J. and G.J. Wolfinger,** *Management of the posterior maxilla in the compromised patient: historical, current, and future perspectives.* Periodontology 2000, 2003. **33**(1): p. 67-81.
57. **Tadjoedin, E., et al.,** *Deproteinized cancellous bovine bone (Bio-Oss®) as bone substitute for sinus floor elevation: A retrospective, histomorphometrical study of five cases.* Journal of Clinical Periodontology, 2003. **30**(3): p. 261-270.
58. **Chrcanovic, B.R., T. Albrektsson, and A. Wennerberg,** *Bone Quality and Quantity and Dental Implant Failure: A Systematic Review and Meta-analysis.* International Journal of Prosthodontics, 2017. **30**(3).
59. **Lekholm, U.,** *Patient selection and preparation.* Tissue-integrated prostheses Osseointegration in clinical dentistry, 1985: p. 199-209.
60. **Jaffin, R.A. and C.L. Berman,** *The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis.* Journal of periodontology, 1991. **62**(1): p. 2-4.
61. **Ulm, C., et al.,** *Characteristic features of trabecular bone in edentulous mandibles.* Clinical oral implants research, 2009. **20**(6): p. 594-600.
62. **Turkyilmaz, I., T. Tözüm, and C. Tumer,** *Bone density assessments of oral implant sites using computerized tomography.* Journal of oral rehabilitation, 2007. **34**(4): p. 267-272.

63. **Zitzmann, N.U., R. Naef, and P. Schärer,** *Resorbable versus nonresorbable membranes in combination with Bio-Oss for guided bone regeneration.* International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 1997. **12**(6).
64. *American Academy of Implant Dentistry. Glossary of implant terms.* J Oral Implantol, 1986. **12**(2): p. 284-94.
65. **Meffert, R.M., B. Langer, and M.E. Fritz,** *Dental implants: a review.* Journal of periodontology, 1992. **63**(11): p. 859-870.
66. **Branemark, P.-I.,** *Osseointegration and its experimental background.* J prosthet Dent, 1983. **50**: p. 399-410.
67. **Brånemark, P.I., et al.,** *Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period.* Scand J Plast Reconstr Surg Suppl, 1977. **16**: p. 1-132.
68. **Brånemark, P.I., et al.,** *Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies.* Scand J Plast Reconstr Surg, 1969. **3**(2): p. 81-100.
69. **Lee, J.H., et al.,** *Effect of implant size and shape on implant success rates: a literature review.* The Journal of prosthetic dentistry, 2005. **94**(4): p. 377-381.
70. **Olate, S., et al.,** *Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure.* Journal of Oral and Maxillofacial surgery, 2010. **68**(2): p. 414-419.
71. **Winkler, S., H.F. Morris, and S. Ochi,** *Implant survival to 36 months as related to length and diameter.* Annals of periodontology, 2000. **5**(1): p. 22-31.
72. **Al-Johany, S.S., et al.,** *Dental implant length and diameter: a proposed classification scheme.* Journal of Prosthodontics, 2017. **26**(3): p. 252-260.
73. **Wallace, S.S. and S.J. Froum,** *Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants. A systematic review.* Annals of periodontology, 2003. **8**(1): p. 328-343.
74. **Davarpanah, M., et al.,** *Preliminary data of a prospective clinical study on the Osseotite NT implant: 18-month follow-up.* International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2005. **20**(3).
75. **Katsuyama, H. and S. Jensen,** *ITI treatment guide: Sinus floor augmentation.* Berlin: Quintessence, 2012.
76. **Boyne, P.J.,** *Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone.* Oral Surg., 1980. **38**: p. 613-616.
77. **Tatum Jr, H.,** *Maxillary and sinus implant reconstructions.* Dental Clinics of North America, 1986. **30**(2): p. 207-229.
78. **Smiler, D.G., et al.,** *Sinus lift grafts and endosseous implants. Treatment of the atrophic posterior maxilla.* Dental Clinics of North America, 1992. **36**(1): p. 151-86; discussion 187.
79. **Wheeler, S.L., R.E. Holmes, and C.J. Calhoun,** *Six-year clinical and histologic study of sinus-lift grafts.* International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 1996. **11**(1).
80. **Raghoobar, G., et al.,** *Augmentation of the maxillary sinus floor with autogenous bone for the placement of endosseous implants: a preliminary report.* Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 1993. **51**(11): p. 1198-1203.
81. **Jensen, J., E.K. Simonsen, and S. Sindet-Pedersen,** *Reconstruction of the severely resorbed maxilla with bone grafting and osseointegrated implants: a preliminary report.* Journal of oral and maxillofacial surgery, 1990. **48**(1): p. 27-32.
82. **Summers, R.B.,** *A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique.* Compendium, 1994. **15**(2): p. 152, 154-6, 158 passim; quiz 162.
83. **Kaufman, E.,** *Maxillary sinus elevation surgery: an overview.* Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 2003. **15**(5): p. 272-283.

84. **Summers, R.B.**, Sinus floor elevation with osteotomes. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 1998. **10**(3): p. 164-171.
85. **Güven, O.** and **T.E. Kaymak**, *İmplantolojide maksiller sinüsün önemi ve sinüs lifting işlemleri*. Türkiye Klinikleri Dış Hekimliği Bilimleri Özel Dergisi, 2010. **1**(1): p. 31-39.
86. **Woo, I.** and **B. Le**, Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques. Implant dentistry, 2004. **13**(1): p. 28-32.
87. **Fenner, M., et al.**, Influence of residual alveolar bone height on osseointegration of implants in the maxilla: a pilot study. Clinical oral implants research, 2009. **20**(6): p. 555-559.
88. **Misch, C.**, *The maxillary sinus lift and sinus graft surgery*. Contemporary Implant Dentistry. Chicago, IL: Mosby, 1999: p. 469-495.
89. **Van den Bergh, J.P., et al.**, Sinus floor elevation and grafting with autogenous iliac crest bone. Clinical oral implants research, 1998. **9**(6): p. 429-435.
90. **Schaller, B.J., et al.**, Piezoelectric bone surgery: a revolutionary technique for minimally invasive surgery in cranial base and spinal surgery? Technical note. Operative Neurosurgery, 2005. **57**(suppl_4): p. ONS-E410-ONS-E410.
91. **Vercellotti, T., S. De Paoli**, and **M. Nevins**, The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure. International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry, 2001. **21**(6): p. 561-568.
92. **Torrella, F., et al.**, Ultrasonic ostectomy for the surgical approach of the maxillary sinus: a technical note. International Journal of oral & maxillofacial implants, 1998. **13**(5).
93. **Robiony, M., et al.**, Piezoelectric bone cutting in multipiece maxillary osteotomies. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2004. **62**(6): p. 759-761.
94. **Murono, M., et al.**, Simplified procedure for augmentation of the sinus floor using a haemostatic nasal balloon. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2003. **41**(2): p. 120-121.
95. **Kfir, E., et al.**, Minimally invasive antral membrane balloon elevation followed by maxillary bone augmentation and implant fixation. Journal of Oral Implantology, 2006. **32**(1): p. 26-33.
96. **Stassen, L.F.** and **S. Mohan**, Novel use of nasal suction during the maxillary sinus lift procedure. Journal of oral and maxillofacial surgery, 2007. **65**(9): p. 1783-1784.
97. **Troedhan, A.C., et al.**, Hydrodynamic ultrasonic sinus floor elevation—an experimental study in sheep. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2010. **68**(5): p. 1125-1130.
98. **Toffler, M.**, Site development in the posterior maxilla using osteocompression and apical alveolar displacement. Compendium, 2001.
99. **Bruschi, G.B., et al.**, Localized management of sinus floor with simultaneous implant placement: a clinical report. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 1998. **13**(2).
100. **Lee, H.C., et al.**, On-site Sinus Compaction-Crestally Approached Sinus Elevation using Piezo-Electric Device. Clin Implants, 2007(36): p. 75-91.
101. **Kang, I.** and **T. Lee**, Evaluation of early success rates in sinus lift procedures utilizing the Hatch Reamer system. J Dent Implant Res, 2007. **26**: p. 33-43.
102. **Gastaldi, G., et al.**, Short implants as an alternative to crestal sinus lift: a 3-year multicentre randomised controlled trial. Eur J Oral Implantol, 2017. **10**(4): p. 391-400.
103. **Malevez, C., et al.**, Clinical outcome of 103 consecutive zygomatic implants: a 6–48 months follow-up study. Clinical Oral Implants Research, 2004. **15**(1): p. 18-22.
104. **Aparicio, C., P. Perales**, and **B. Rangert**, Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting: a clinical, radiologic, and periotest study. Clinical implant dentistry and related research, 2001. **3**(1): p. 39-49.

105. **Maló, P., B. Rangert, and M. Nobre**, "All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark System® implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clinical implant dentistry and related research*, 2003. **5**: p. 2-9.
106. **Romeo, E., et al.**, Implant-supported fixed cantilever prostheses in partially edentulous arches. A seven-year prospective study. *Clinical Oral Implants Research*, 2003. **14**(3): p. 303-311.
107. **Rossi, F., et al.**, Early loading of 6-mm-short implants with a moderately rough surface supporting single crowns--a prospective 5-year cohort study. *Clin Oral Implants Res*, 2015. **26**(4): p. 471-477.
108. **Lemos, C.A., et al.**, Short dental implants versus standard dental implants placed in the posterior jaws: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*, 2016. **47**: p. 8-17.
109. **Renouard, F. and D. Nisand**, Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clinical oral implants research*, 2006. **17**(S2): p. 35-51.
110. **Van Steenberghe, D., et al.**, The Applicability of Osseointegrated Oral Implants in the Rehabilitation of Partial Edentulism: A Prospective Multicenter Study on 558 Fixtures. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 1990. **5**(3).
111. **Rossi, F., et al.**, Use of short implants (6 mm) in a single-tooth replacement: a 5-year follow-up prospective randomized controlled multicenter clinical study. *Clinical oral implants research*, 2016. **27**(4): p. 458-464.
112. **Jensen, S.S. and H. Terheyden**, Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials, in *Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE): Quality-Assessed Reviews [Internet]*. 2009, Centre for Reviews and Dissemination (UK).
113. **Chiapasco, M., P. Casentini, and M. Zaniboni**, Bone augmentation procedures in implant dentistry. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2009. **24**.
114. **Tyndall, D.A. and S.L. Brooks**, Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2000. **89**(5): p. 630-637.
115. **Sakakura, C., et al.**, A survey of radiographic prescription in dental implant assessment. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2003. **32**(6): p. 397-400.
116. **Bornstein, M.M., et al.**, Cone beam computed tomography in implant dentistry: a systematic review focusing on guidelines, indications, and radiation dose risks. *International journal of oral & maxillofacial implants*, 2014. **29**.
117. **İplikçioğlu, H., K. Akça, and M.C. Çehreli**, The use of computerized tomography for diagnosis and treatment planning in implant dentistry. *Journal of Oral Implantology*, 2002. **28**(1): p. 29-36.
118. **Maillet, M., et al.**, Cone-beam computed tomography evaluation of maxillary sinusitis. *Journal of endodontics*, 2011. **37**(6): p. 753-757.
119. **Tadinada, A., et al.**, Radiographic evaluation of the maxillary sinus prior to dental implant therapy: a comparison between two-dimensional and three-dimensional radiographic imaging. *Imaging science in dentistry*, 2015. **45**(3): p. 169-174.
120. **Ludlow, J.B. and M. Ivanovic**, Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2008. **106**(1): p. 106-114.
121. **Carter, L., et al.**, American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology executive opinion statement on performing and interpreting diagnostic cone beam computed tomography. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 2008. **106**(4): p. 561-562.
122. **Guerrero, M.E., et al.**, State-of-the-art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. *Clinical oral investigations*, 2006. **10**(1): p. 1-7.

123. **Kim, Y., et al.,** *Magnification rate of digital panoramic radiographs and its effectiveness for pre-operative assessment of dental implants.* Dentomaxillofacial Radiology, 2011. **40**(2): p. 76-83.
124. **Yeo, D.K.L., T. Freer, and P. Brockhurst,** *Distortions in panoramic radiographs.* Australian Orthodontic Journal, 2002. **18**(2): p. 92.
125. **Wyatt, C.C. and M.J. Pharoah,** *Imaging techniques and image interpretation for dental implant treatment.* International Journal of Prosthodontics, 1998. **11**(5).
126. **Gijbels, F., et al.,** *The subjective image quality of direct digital and conventional panoramic radiography.* Clinical oral investigations, 2000. **4**(3): p. 162-167.
127. **Temmerman, A., et al.,** *Are panoramic images reliable in planning sinus augmentation procedures?* Clinical oral implants research, 2011. **22**(2): p. 189-194.
128. **Lundgren, S., et al.,** *Sinus floor elevation procedures to enable implant placement and integration: techniques, biological aspects and clinical outcomes.* Periodontology 2000, 2017. **73**(1): p. 103-120.
129. **Sperber, G. and S. GH,** *Applied anatomy of the maxillary sinus.* 1980.
130. **Garg, A.,** *Materials, timing, and techniques: immediate loading in extraction and grafted sites.* Interview. Dental implantology update, 2004. **15**(8): p. 57.
131. **Monje, A., et al.,** *Morphologic Patterns of the Atrophic Posterior Maxilla and Clinical Implications for Bone Regenerative Therapy.* International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, 2017. **37**(5).
132. **Geurs, N.C., et al.,** *Retrospective radiographic analysis of sinus graft and implant placement procedures from the Academy of Osseointegration Consensus Conference on Sinus Grafts.* International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, 2001. **21**(5).
133. **Chao, Y.L., et al.,** *Meta-regression analysis of the initial bone height for predicting implant survival rates of two sinus elevation procedures.* Journal of Clinical Periodontology, 2010. **37**(5): p. 456-465.
134. **Al-Dajani, M.,** *Recent trends in sinus lift surgery and their clinical implications.* Clinical implant dentistry and related research, 2016. **18**(1): p. 204-212.
135. **Testori, T., et al.,** *Risk factor analysis following maxillary sinus augmentation: a retrospective multicenter study.* International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2012. **27**(5).
136. **Becker, W., et al.,** *Long-term evaluation of 282 implants in maxillary and mandibular molar positions: a prospective study.* Journal of Periodontology, 1999. **70**(8): p. 896-901.
137. **Rosen, P.S., et al.,** *The bone-added osteotome sinus floor elevation technique: multicenter retrospective report of consecutively treated patients.* International Journal of Oral and Maxillofacial Implants, 1999. **14**(6): p. 853-858.
138. **Liang, X.H., Y.M. Kim, and I.H. Cho,** *Residual bone height measured by panoramic radiography in older edentulous Korean patients.* J Adv Prosthodont, 2014. **6**(1): p. 53-9.
139. **Güler, A., et al.,** *The evaluation of vertical heights of maxillary and mandibular bones and the location of anatomic landmarks in panoramic radiographs of edentulous patients for implant dentistry.* Journal of oral rehabilitation, 2005. **32**(10): p. 741-746.
140. **Al-Dajani, M.,** *Incidence, risk factors, and complications of Schneiderian membrane perforation in sinus lift surgery: a meta-analysis.* Implant dentistry, 2016. **25**(3): p. 409-415.
141. **Ardekian, L., et al.,** *The clinical significance of sinus membrane perforation during augmentation of the maxillary sinus.* Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2006. **64**(2): p. 277-282.
142. **Monje, A., et al.,** *Maxillary sinus lateral wall thickness and morphologic patterns in the atrophic posterior maxilla.* Journal of periodontology, 2014. **85**(5): p. 676-682.

143. **Monje, A., et al.,** *Influence of Atrophic Posterior Maxilla Ridge Height on Bone Density and Microarchitecture.* 2013.
144. **Rani, S.U., et al.,** *Age and gender assessment through three-dimensional morphometric analysis of maxillary sinus using magnetic resonance imaging.* Journal of forensic dental sciences, 2017. **9**(1): p. 46.
145. **Jasim, H.H. and J.A. Al-Taei,** *Computed tomographic measurement of maxillary sinus volume and dimension in correlation to the age and gender (comparative study among individuals with dentate and edentulous maxilla).* Journal of Baghdad College of dentistry, 2013. **25**(1): p. 87-93.
146. **Abdulhameed, A., et al.,** *Three dimensional volumetric analysis of the maxillary sinus using computed tomography from Usmanu Danfodiyo University Teaching Hospital, Sokoto, Nigeria.* Int J Health Med Inf, 2013. **2**: p. 1-9.
147. **Baweja, S., A. Dixit, and S. Baweja,** *Study of age related changes of maxillary air sinus from its anteroposterior, transverse and vertical dimensions using Computerized Tomographic (CT) scan.* International Journal of Biomedical Research, 2013. **4**(1): p. 21-25.
148. **Browaeys, H., P. Bouvry, and H. De Bruyn,** *A literature review on biomaterials in sinus augmentation procedures.* Clinical implant dentistry and related research, 2007. **9**(3): p. 166-177.
149. **Mangano, F.G., et al.,** *Maxillary sinus augmentation with adult mesenchymal stem cells: a review of the current literature.* Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology, 2013. **115**(6): p. 717-723.
150. **Klijn, R.J., et al.,** *A meta-analysis of histomorphometric results and graft healing time of various biomaterials compared to autologous bone used as sinus floor augmentation material in humans.* Tissue Engineering Part B: Reviews, 2010. **16**(5): p. 493-507.
151. **Uchida, Y., et al.,** *Measurement of maxillary sinus volume using computerized tomographic images.* International journal of oral & maxillofacial implants, 1998. **13**(6).
152. **Hirsch, J.M.,** *Volumetry of simulated bone grafts in the edentulous maxilla by computed tomography: an experimental study.* Dentomaxillofacial Radiology, 2001. **30**: p. 153-156.
153. **Shanbhag, S., V. Shanbhag, and A. Stavropoulos,** *Volume changes of maxillary sinus augmentations over time: a systematic review.* International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2014. **29**(4).
154. **Kawakami, S., et al.,** *Influence of the position of the antrostomy in sinus floor elevation assessed with cone-beam computed tomography: A randomized clinical trial.* Journal of investigative and clinical dentistry, 2018. **9**(4): p. e12362.
155. **Kawakami, S., et al.,** *Influence of the Height of the Antrostomy in Sinus Floor Elevation Assessed by Cone Beam Computed Tomography: A Randomized Clinical Trial.* International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2019. **34**(1).
156. **Romeo, E., et al.,** *Short (8-mm) dental implants in the rehabilitation of partial and complete edentulism: a 3-to 14-year longitudinal study.* International Journal of Prosthodontics, 2006. **19**(6).
157. **Cawood, J. and R. Howell,** *A classification of the edentulous jaws.* International journal of oral and maxillofacial surgery, 1988. **17**(4): p. 232-236.

EKLER

EK 1: BAİBÜ Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı



ÖZGEÇMİŞ

