



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**DİCLE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ'NE
BAŞVURAN MAKSİLLER MOLAR DİŞLERDEN EN AZ BİRİ
EKSİK OLAN HASTALARDA LATERAL YAKLAŞIMLI SİNÜS
TABAN OGMENTASYONU ENDİKASYONUNUN
PREVELANSININ KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFİ İLE RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Zülfiye DOĞAN

UZMANLIK TEZİ

PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Arzum GÜLER DOĞRU

DİYARBAKIR- 2024

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI

Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Uzmanlık Öğrencisi Zülfiye DOĞAN'ın "Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne Başvuran Maksiller Molar Dişlerden En Az Biri Eksik Olan Hastalarda Lateral Yaklaşımlı Sinüs Taban Ogmentasyonu Endikasyonunun Prevelansının Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi" başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Diş Hekimliği Fakültesi Uzmanlık Bitirme Tezi olarak kabul edilmiştir.

DİYARBAKIR / 31.10.2024

Tez Danışmanı
Prof.Dr. Arzum GÜLER DOĞRU
İmzası

Anabilim Dalı Başkanı
Prof.Dr. Ela Tules KADİROĞ
İmzası

Yukarıdaki tez, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı tarafındantarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Özkan ADIGÜZEL
Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı
İmzası

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir 'Uzmanlık' tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

İmzası

Prof.Dr. Ahmet DAĞ

.....

Prof.Dr. Arzum GÜLER DOĞRU

.....

Prof.Dr. Ela Tules KADİROĞLU

.....

Dr. Öğr.Üyesi Fikret İPEK

.....

Dr. Öğr.Üyesi Ebru Ece SARIBAŞ

.....

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını ve tezimi Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzu standartlarına uygun bir şekilde hazırladığımı beyan ederim.

31.10.2024

Dt. Zülfiye Doğan

Bu tez Ahsen Aynur DOĞAN ve Defne Ada DOĞAN'a ithaf edilmiştir...



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca değerli bilgileriyle bana yol gösteren, her daim yardımını ve desteğini hissettiğim, tez çalışmam süresince bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Arzum GÜLER DOĞRU'ya,

Uzmanlık eğitimimde bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, bana olan desteklerini ve güvenlerini hissettiğim değerli bölüm hocalarım Prof. Dr. Ahmet DAĞ'a, Prof. Dr. Ela Tules KADİROĞLU'na, Prof. Dr. Filiz ACUN KAYA'ya, Dr. Öğr. Üyesi Ebru ECE SARIBAŞ'a ve Dr. Öğr. Üyesi Fikret İPEK'e,

Uzmanlık eğitimimin ilk gününden son gününe kadar her daim yanımda olan kıymetli dostlarım Dt. Elif Cemre TOMAR'a, Dt. Hatice KILIÇ'a, Dt. Meltem YILMAZ'a ve Dt. Umut YAPRAK'a,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, mesleki anlamda bana çok şey katan sevgili kıdemlilerim Uzm. Dt. Merve TUR'a ve Uzm. Dt. Yunus GÜNEŞ'e,

Başta Dt. Fırat YILMAZ ve Dt. Bülent ULAŞTAN olmak üzere beraber çalıştığım bütün asistan arkadaşlarıma ve sağlık çalışanlarına,

Beni her zaman her anlamda destekleyen, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, benim bugünlere gelmemi sağlayan sevgili annem Ayşe AL'a, babam İsmail AL'a,

Tez sürecim ve hayatım boyunca daima yanımda olan, her daim desteğini hissettiğim, bilgi paylaşımında bulunduğum değerli eşim Dt. Diyadin DOĞAN'a ve varlıklarıyla hayatıma anlam katan kızlarım Ahsen Aynur Doğan'a ve Defne Ada DOĞAN'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
ÖZET.....	1
ABSTRACT	3
1.GİRİŞ VE AMAÇ	5
2. GENEL BİLGİLER.....	7
2.1. Kemik Doku.....	7
2.1.1. Alveoler kemik.....	7
2.1.1.1. Alveol kemiğın sınıflandırılması.....	8
2.1.1.1.1. Alveol kemiğın kemik kalitesi açısından sınıflandırılması	8
2.1.1.1.2. Alveol kemiğın kemik miktarı açısından sınıflandırılması	10
2.1.1.2. Dişlerin kaybı sonrası çene kemiklerinde görölen değışikler	11
2.2. Dental İmplantlar	12
2.3. Maksiller Sinüs.....	13
2.3.1. Maksiller sinüs embriyolojisi	13
2.3.2. Maksiller sinüsün anatomisi.....	14
2.3.3. Maksiller sinüsün iç yapısı ve anatomik varyasyonlar	15
2.3.3.1 Schneiderian membran.....	15
2.3.3.2. Septum/septumlar.....	16
2.3.3.3. Ostium	17
2.3.4. Maksiller sinüsün vaskülarizasyon, inervasyon ve drenajı	18
2.3.5. Maksiller sinüsün görevleri.....	19
2.3.5.1. Sıcaklık.....	19
2.3.5.2. Basınç	19
2.3.5.3. Havalanma.....	19
2.3.5.4. Sinüs içi gaz kompozisyonu.....	19
2.3.5.5. Mukosiliar aktivite	20
2.4. Maksiller Sinüs Tabanı Yükseltme Operasyonları	20

2.4.1. Maksiller sinüs taban ogmentasyonunun endikasyonları.....	21
2.4.2. Maksiller sinüs taban ogmentasyonu operasyonlarının kontrendikasyonları	21
2.4.2.1. Sistemik kontrendikasyonlar	21
2.4.2.1.1. Kesin sistemik kontrendikasyonlar	21
2.4.2.1.2 Muhtemel sistemik kontrendikasyonlar.....	22
2.4.2.2. Lokal kontrendikasyonlar.....	22
2.4.3. Maksiller sinüsün preoperatif değeriendirilmesi.....	22
2.4.3.1. Klinik preoperatif değeriendirme	22
2.4.3.2. Radyolojik pre-operatif oral değeriendirme	23
2.4.4. Maksiller sinüs tabanı yükseltme operasyon teknikleri	23
2.4.4.1. Transalveoler (transkrestal, internal, kapalı, indirekt) sinüs lift	28
2.4.4.1.1. Transalveoler yaklaşımda cerrahi teknik	28
2.4.4.2. Lateral yaklaşımlı (eksternal, direkt, açık) sinüs lift	30
2.4.4.2.1. Lateral yaklaşımda cerrahi teknik.....	32
2.4.4.3. Sinüs tabanı yükseltme cerrahisinde minimal invaziv yöntem	34
2.4.4.4. Piezoelektrik cerrahi.....	36
2.4.5. Sinüs tabanı yükseltme operasyonunda komplikasyonlar.....	37
2.4.5.1. İntraoperatif komplikasyonlar	37
2.4.5.2. Akut postoperatif komplikasyonlar	38
2.4.5.3. Kronik postoperatif komplikasyonlar.....	39
2.5. Maksiller Sinüsü Görüntüleme Yöntemleri	39
2.5.1. Water's görüntüleme	39
2.5.2. Ultrason değeriendirme	40
2.5.3. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)	40
2.5.4. Endoskopi.....	40
2.5.5. Panoramik görüntüleme	40
2.5.6. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve bilgisayarlı tomografi (BT)	41
3. GEREÇ VE YÖNTEM	45
3.1. Hasta Seçimi.....	45
3.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri	46
3.1.2 Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri	46
3.2. Hasta Grupları ve Sayısı.....	48
3.3. Görüntülerin Elde Edilmesi.....	48
3.4. Radyografik Değeriendirme	49
3.5. İstatistiksel Analiz	51
4. BULGULAR	52
5. TARTIŞMA	60
6. SONUÇ	69

7. KAYNAKLAR.....	71
8. ÖZGEÇMİŞ.....	93
9. EKLER.....	94
EK 1. Etik Kurul Onay Yazısı.....	94
10.BENZERLİK RAPORU	95



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

BT: Bilgisayarlı Tomografi

CBCT: Cone Beam Computed Tomography

ÇKBT: Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi

KDMS: Komşu Dişin Mine Sement Birleşimi

KIBT: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

LASFA: Lateral Approach Sinus Floor Augmentation

LYSTO: Lateral Yaklaşımlı Sinüs Taban Ogmentasyonu

MITSY: Minimal İnvaziv Transalveoler Sinüs Yaklaşımı

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

PSAA: Posterior Superior Alveoler Arter

RVHB: Residual Vertical Bone Height

RVKY: Rezidüel Vertikal Kemik Yüksekliği

SA: Subantral

TME: Temporomandibular Eklem

2B,3B: 2 Boyutlu, 3 Boyutlu

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Lekholm ve ark.'na göre kemik sınıflaması.	8
Tablo 2. Misch 'in kemik yoğunluğu sınıflaması.	9
Tablo 3. Cawood ve Howell'in kemik sınıflaması.	10
Tablo 4. Sinüs ogmentasyon tekniklerinde endikasyon kriterleri.	27
Tablo 5. KIBT ve BT'nin kıyaslanması.	43
Tablo 6. Hastaları seçimi akış şeması.....	47
Tablo 7. Yaş grubunun yüzdelik dağılımı.	53
Tablo 8. Cinsiyet grubunun yüzdelik dağılımı.	54
Tablo 9. Lateral yaklaşımlı sinüs taban ogmentasyon grubunun yüzdelik dağılımı.	54
Tablo 10. Tüm hastaların ortalama rezidüel vertikal kret yüksekliği.....	54
Tablo 11. Lateral yaklaşımlı sinüs ogmentasyonu gereken ve gerekmeyen grupta ortalama rezidüel vertikal kret yüksekliği ortalamaları.	55
Tablo 12. Yaş grubunda lateral yaklaşımlı sinüs taban ogmentasyonu gereken hastaların rezidüel kret yüksekliğinin ortalaması.....	56
Tablo 13. Yaş grubunda lateral yaklaşımlı sinüs taban ogmentasyonu gerekmeyen hastaların rezidüel kret yüksekliğinin ortalaması.....	56
Tablo 14. Hastaların cinsiyetlerine göre lateral yaklaşımlı sinüs taban ogmentasyonu gereken ve gerekmeyen hastaların rezidüel kret yüksekliğinin ortalaması.....	57
Tablo 15. Yaş gruplarına göre grupların karşılaştırılması.....	58
Tablo 16. Cinsiyet gruplarına göre grupların karşılaştırılması.....	59

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Lekholm ve ark.'na göre kemik sınıflaması.	8
Şekil 2. Misch 'in kemik yoğunluğu sınıflaması.	9
Şekil 3. Cawood ve Howell'in kemik sınıflaması.	11
Şekil 4. Maksiler sinüsün gelişim aşamaları.	14
Şekil 5. Schneiderian membran.	16
Şekil 6. Panoramik filmde maksiller septa(a) KIBT'ta maksiller septa (b ve c).	17
Şekil 7. Sol taraf kapalı sağ taraf açık ostium (koronal kesit).	18
Şekil 8. Sınıf A.	25
Şekil 9. ABC sinüs sınıflaması Sınıf B.	26
Şekil 10. ABC sinüs sınıflaması Sınıf C.	27
Şekil 11. Kemik grefti kullanılarak yapılan osteotom tekniği ile sinüs tabanının yükseltilmesi (a) Çekiçleme yoluyla osteotom uygulanması (b) Kırık sinüs tabanı ve osteotomide eklenen greft (c) Eş zamanlı implantasyonla sinüs yükseltilmesi	29
Şekil 12. Sol maksiller posteriora internal sinüs lift tekniği ile yerleştirilmiş implant uygulaması.	30
Şekil 13. a) Lateral antral pencerenin oval konfigrasyonu b) Sinüz membranının yükseltilmesi c) Yükseltilmiş sinüs ve greftleme için oluşan boşluk.....	34
Şekil 14. Lateral yaklaşım tekniği uygulanmış sağ posterior maksilla.....	34
Şekil 15. KIBT görüntülerinin elde edilmesi.	49
Şekil 16. Dental arkın işaretlenmesi.....	50
Şekil 17. Kesitsel Panoramik görüntünün oluşturulması.	50
Şekil 18. RVKY mesafesinin ölçülmesi.	51
Şekil 19. Çalışmada incelenen KIBT görüntü sayısının yüzdeler dağılımı.	52
Şekil 20. Cinsiyet dağılımının yüzdeler dağılımı.....	52
Şekil 21. Yaş gruplarının yüzdeler dağılımı.	53
Şekil 22. Lateral yaklaşımli sinüs ogmentasyonu grubunun yüzdeler dağılımı.	54
Şekil 23. Lateral yaklaşımli sinüs ogmentasyonu grubu ile yaş grubunun karşılaştırılmasının yüzdeler dağılımı.	58
Şekil 24. Lateral yaklaşımli sinüs ogmentasyonu grubu ile cinsiyet değişkeninin karşılaştırılmasının yüzdeler dağılımı.	59

ÖZET

DİCLE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ'NE BAŞVURAN MAKSİLLER MOLAR DİŞLERDEN EN AZ BİRİ EKSİK OLAN HASTALARDA LATERAL YAKLAŞIMLI SİNÜS TABAN OGMTENTASYONU ENDİKASYONUNUN PREVELANSININ KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Öğrencinin Adı Soyadı: Dt. Zülfiye DOĞAN

Danışmanı: Prof. Dr. Arzum GÜLER DOĞRU

Anabilim Dalı: Periodontoloji

Amaç: Bu çalışmanın amacı en az bir maksiller molar diş eksikliği bulunan hastalarda rezidüel kemiğin ve maksiller sinüsün Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ile değerlendirilerek lateral yaklaşimli sinüs taban ogmentasyonu (LYSTO) endikasyonunun görülme sıklığının retrospektif olarak değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda, fakültemize başvuran ve çeşitli endikasyonlarla elde edilen, alınma kriterlerine uygun 402 KIBT raporu retrospektif olarak incelenmiştir. 458 maxsiller sinüste ölçüm yapılmıştır. Çalışmamıza kadın ve erkek sayısı eşit olacak şekilde hastalar dahil edilmiştir. Dişsiz sahada rezidüel vertikal kemik yüksekliği (RVKY); maksiller sinüs bölgesinin altında kalan alanda, mesio-distal olarak eşit aralıklı on kesitte ayrı ayrı yapılmıştır. Daha sonra bu on değerin sayısal ortalaması alınarak ilgili bölgenin RVKY mesafesi kaydedilmiştir. Hastalar 18-28, 29-39, 40-50 ve >50 yaş olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. $RVKY \leq 5$ mm olan hastalar LYSTO gereken hastalar grubuna, $RVKY > 5$ mm olan hastalar LYSTO gerekmeyen hastalar grubuna dahil edilmiştir.

Bulgular: LYSTO gereken hasta oranı %28,20 iken LYSTO gerekmeyen hasta oranı ise %71,80 olarak bulunmuştur. RVKY ölçümüne göre incelendiğinde ise hastaların ortalama RVKY $7,68 \pm 3,69$ mm (minimum:1,31-maksimum:19,73) olarak bulunmuştur. Yaş dağılımına göre gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur ($p=0,714$). Cinsiyet dağılımına bakıldığında gruplar arasında farklılık

olduğu görülmektedir. Kadın hastaların oranı LYSTO gereken grupta %41,10 LYSTO gerekmeyen grupta %53,50 olarak bulunmuş olup LYSTO gerekmeyen grupta daha yüksek olduğu bulunmuştur. Erkek hastaların oranı LYSTO gereken grupta %58,90 ve LYSTO gerekmeyen grupta %46,50 olarak bulunmuş olup LYSTO gereken grupta daha yüksek olduğu bulunmuştur (**p=0,017**).

Sonuç: Tüm bu sanu lara bakıldığında lateral yaklaşımlı sinüs taban ogmentasyonu endikasyonu prevelansı yaşılar  göre farklılık göstermezken, cinsiyetler arasında farklılık göstermiştir ve erkeklerde kadınlara oranla daha fazla rastlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Maksiller Sinüs, Rezidüel Vertikal Kemik Yüksekliği, Lateral Yaklaşımlı Sinüs Taban Ogmentasyonu, Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

ABSTRACT

RETROSPECTIVE EVALUATION OF THE PREVALENCE OF LATERAL APPROACH SINUS FLOOR AUGMENTATION INDICATION WITH CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN PATIENTS WITH AT LEAST ONE MISSING MAXILLARY MOLAR TEETH REFERRING TO DICLE UNIVERSITY FACULTY OF DENTISTRY

Student's Surname and Name: Dt. Zülfiye DOĞAN

Adviser of Thesis: Prof. Dr. Arzum GÜLER DOĞRU

Department: Periodontoloji

Aim: The aim of this study was to retrospectively evaluate the frequency of indication for lateral approach sinus floor augmentation (LASFA) by evaluating the residual bone and maxillary sinus with Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in patients with at least one missing maxillary molar.

Materials and Methods: We retrospectively analyzed 402 CBCT reports obtained for various indications in 402 patients who applied to our faculty and met the inclusion criteria. 458 maxillary sinuses were measured. An equal number of men and women were included in our study. The residual vertical bone height (RVBH) in the edentulous area was measured in ten equally spaced sections mesio-distally in the area under the maxillary sinus region. Then, the numerical average of these ten values was taken and the RVBH distance of the relevant region was recorded. Patients were divided into 4 groups: 18-28, 29-39, 40-50 and >50 years of age. Patients with $RVBH \leq 5$ mm were included in the group of patients requiring LASFA, and patients with $RVBH > 5$ mm were included in the group of patients not requiring LASFA.

Results: The proportion of patients requiring LASFA was 28.20% and the proportion of patients not requiring LASFA was 71.80%. When analyzed according to RVBH measurement, the mean RVBH of the patients was 7.68 ± 3.69 mm (minimum: 1.31- maximum: 19.73). No significant difference was found between the groups according to age distribution ($p=0.714$). When gender distribution was analyzed, it was observed that there was a difference between the groups. The rate of female patients was 41.10% in the group requiring LASFA and 53.50% in the group not requiring LASFA, and it

was found to be higher in the group not requiring LASFA. The proportion of male patients was 58.90% in the group requiring LASFA and 46.50% in the group not requiring LASFA and was found to be higher in the group requiring LASFA ($p=0.017$).

Conclusion: When all these results are considered, the prevalence of indication for lateral approach sinus floor augmentation did not differ according to age, but it differed between genders and was more common in males than females.

Keywords: Maxillary Sinus, Residual Vertical Bone Height, Lateral Approach Sinus Floor Augmentation, Cone Beam Computed Tomography

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Ağız ve çene-yüz fonksiyonlarının eksikliği sadece çiğneme ve fonasyonu bozmakla kalmaz, aynı zamanda maksiller ve mandibular kemik rezorpsiyonuna da sebep olur. Eksik dişlerin yerine konması fonksiyonel ve psikososyal olarak önemli bir etkiye sahiptir (1,2). Son altmış yılda, birçok yazar diş kaybının bir sonucu olarak hızlı, geri dönüşümsüz alveoler kemik rezorpsiyonunu ve maksiller alveoler sırtta ciddi atrofiyi belgelemiştir (3–9). Alveoler kemik diş taşıma fonksiyonunu kaybettikçe, rezidüel alveoler kret, azalan mekanik stimülasyon ve fizyolojik gerilme geriliminin olmayışı nedeniyle kronik ve sürekli kemik kaybına maruz kalır (10,11). Alveoler kemik, kret boyutlarının yatay ve dikey olarak azalmasıyla sonuçlanan bir yeniden yapılanma sürecine girer (12,13).

Maksiller sinüs, insanlardaki dört paranasal sinüsün en büyüğüdür ve dişlere yakın olması, diş tedavisi sırasında dikkatli olunması gerektiği anlamına gelir. Özellikle, maksiller posterior dişleri içeren implant cerrahileri, maksiller sinüsün alt kısmının değerlendirilmesini içermelidir (14).

Günümüzde estetik, fonksiyon ve fonasyonun geri temininde dental implantların kullanımı yaygınlaşmıştır (15). Alveoler sırt rezorpsiyonu, dental implantların yerleştirilmesi için yetersiz kemik hacmine yol açabilir ve protetik rehabilitasyon sırasında hem fonksiyonel hem de estetik sorunlar yaratabilir (16). Özellikle posterior maksillada, dişsiz hastaların önemli bir yüzdesi, uygun bir implantın yapılabilmesi ve tatmin edici sonuçlara ulaşılabilmesi için kemik büyütme prosedürlerine ihtiyaç duyabilir (17–19).

Sinüs taban augmentasyonu için iki ana teknik vardır: Boyne ve James tarafından 1980'lerde açıklanan lateral pencere tekniği (20) ve Summers tarafından 1990'larda açıklanan transalveolar (krestal) teknik (21). Transalveolar teknikle karşılaştırıldığında, lateral pencere yaklaşımının daha fazla membran yükseltmesi ve kemik büyütmesi elde edebileceği bildirilmiştir (22).

Lateral yaklaşımlı sinüs taban ogmentasyonu (LYSTO) tekniği ile maksiller sinüs tabanının güçlendirilmesi, çeşitli teknikler arasında özellikle mevcut kemiğin ciddi şekilde sınırlı olduğu durumlarda sıklıkla tercih edilen tedavilerdendir (23). LYSTO tekniği ile kemik büyütmenin öngörülebilir ve başarılı olduğu birçok çalışmayla kanıtlanmıştır (24,25).

Sinüs taban ogmentasyonu operasyonlarında RVKY cerrahi yaklaşımın seçimini belirleyen önemli bir faktördür (26). Yapılan kapsamlı bir sinüs ogmentasyon sınıflamasında $RVKY \leq 5$ mm olan hastalarda LYSTO yapılması gerekliliği bildirilmiştir (27).

KIBT dentomaksillofasial bölgede ileri derecede öneme sahip görüntüleme yöntemidir. Sinus taban ogmentasyonundan önce KIBT görüntüleme, operasyon sahasını daha detaylı bir şekilde incelenmesini sağlar. Potansiyel patolojilerin 3B (üç boyutlu) olarak tespitini sağlar ve hasta morbiditesini azaltırken cerrahi operasyonun sanal olarak daha hassas bir şekilde planlanmasına olanak tanır (28).

Avrupa Osseointegrasyon Derneği (E.A.O.) tarafından yayınlanan implant diş hekimliğinde tanısal görüntülemenin kullanımına ilişkin kılavuzlarda başarılı implant tedavisi için sınırlı rezidüel vertikal kemik yüksekliği ve/veya rezidüel kemik genişliğinin mevcut olduğu klinik sınırdaki vakalarda KIBT'ın potansiyel olarak fayda sağlayabileceği bildirilmiştir (29). Maksiller sinüs boyutlarının güvenilir ölçümleri için KIBT mükemmel bir görüntüleme yöntemi olduğunu bildiren çalışmalar vardır (30).

Bu çalışmanın amacı en az bir maksiller molar diş eksikliği bulunan hastalarda rezidüel vertikal kemiğin ve maksiller sinüsün KIBT ile değerlendirilerek LYSTO endikasyonunun görülme sıklığının retrospektif olarak değerlendirilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kemik Doku

Kemik doku organik ve inorganik matriksten oluşmaktadır. Üçte birini organik matriks, üçte ikisini ise inorganik matriks oluşturur. İnorganik matriks esas olarak kalsiyum ve fosfattan oluşur. Bunun dışında magnezyum, sitrat, flor, sodyum gibi iyonları da içerir (31,32). Kemik, dört tip hücreden oluşan mineralize bir bağ dokusudur: osteoblastlar, kemik matriks hücreleri, osteositler ve osteoklastlar (33). Kemiğin vücutta hareket, yumuşak dokuların desteklenmesi ve korunması, kalsiyum ve fosfatın depolanması ve kemik iliğini bulundurması gibi önemli işlevleri vardır (34,35). Son araştırmalar, kemiğin organların işlevlerini etkilediğini ve kemiğin aynı zamanda vücutta diğer organlar ve sistemlerden de etkilendiğini göstermiştir (36), bu da yeni anlayışlar sağlamakta ve kemik dokusunun karmaşıklığını ve dinamik doğasını kanıtlamaktadır (33).

2.1.1. Alveoler kemik

Maksillofasiyal iskeletin önemli bir parçası olan alveoler kemik, dişleri destekleyen, mekanik strese maruz kalan ve sürekli yeniden yapılanmaya uğrayan bir bağ dokusudur (34). Diğer kemik dokularına benzer şekilde osteoklastlar ve osteoblastlar alveol kemiğinde kemik rezorpsiyonu ve oluşumu arasındaki son derece dinamik dengeden sorumlu olan ana bileşenlerdir (37). Bu iki hayati hücreye ek olarak, osteositler, makrofajlar, monositler, nötrofiller ve adaptif bağışıklık hücrelerini içeren karmaşık bir hücresel iletişim ağı da sıkı kemik bağlanmasında ve alveoler kemik homeostazisinin korunmasında kritik rol oynar (38). Alveoler kemiğin yeniden şekillenmesi yalnızca iskelet sisteminin kemik döngüsünün bir parçası değildir, aynı zamanda iskelet kemiği koşullarını da yansıtır. İlginç bir şekilde, alveoler kemiğin dönüşüm hızı, mandibulada ve maksillada femura göre ve alveoler tepede mandibular kanal ve alt kompakt sınır seviyesine göre önemli ölçüde daha yüksektir, bu da alveoler kemiğin son derece dinamik bir şekilde yeniden şekillendiğini gösterir (38,39).

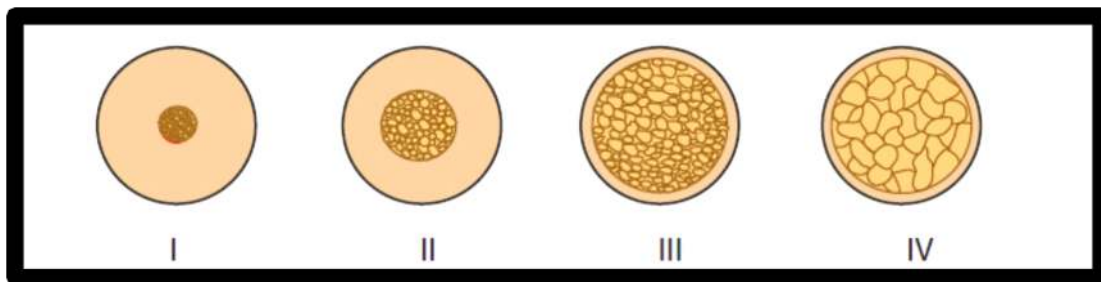
2.1.1.1. Alveol kemiğin sınıflandırılması

2.1.1.1.1. Alveol kemiğin kemik kalitesi açısından sınıflandırılması

Bu konuda Lekholm ve ark 1985'te önerdikleri kemik kalitesi sınıflandırma yöntemi (40) en yaygın kullanılanıdır. Bu yöntemi kullanırken, gözlemci subjektif olarak çene kemiklerini kortikal ve süngerimsi kemik oranlarına göre dört tipe ayırır (41) (Şekil 1) (Tablo 1).

Tablo 1. Lekholm ve ark.'na göre kemik sınıflaması.
(40)

Tip I kemik	Kalın kompakt ve az miktarda spongioz kemikten oluşur. Bu tip kemik sıklıkla atrofik, dişsiz alt çene anterior bölgede görülmektedir
Tip II kemik	Kalın kompakt ve kalın spongioz kemikten oluşur. Bu tip kemik, alt çene anterior ve posterior bölgelerde ve üst çene palatinal bölgede görülmektedir
Tip III kemik	İnce kompakt ve sıkı geniş spongioz kemikten oluşur. Bu tip kemik, üst çene anterior ve posterior bölgede görülmektedir
Tip IV kemik	İnce kompakt ve çok boşluklu spongioz kemikten oluşur. Bu tip kemik, üst çene posterior bölgede görülür

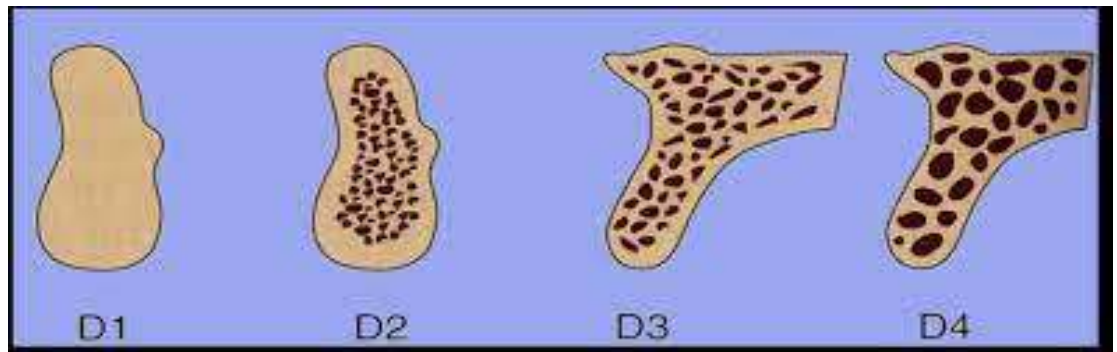


Şekil 1. Lekholm ve ark.'na göre kemik sınıflaması.
(42)

Misch ise makroskopik olarak kemiği 5 gruba ayırmıştır (43) (Şekil 2) (Tablo 2).

Tablo 2. Misch 'in kemik yoğunluğu sınıflaması.
(43)

D1 Kemik:	Yüksek oranda mineralize kortikal kemikten oluşmaktadır. Bu tip kemik hemen hemen tüm yoğun kortikal tabakayı içermektedir. Maksillada D1 kemik neredeyse hiç bulunmaz. İleri derecede rezorbe olmuş dişsiz anterior mandibulada görülür
D2 Kemik	Kalın pöröz kortikal kemikle çevrili trabeküler kemikten oluşmaktadır. Bu tip kemik en fazla anterior mandibula, sonra posterior mandibulada ve bazan de anterior maksillada görülür
D3 Kemik	Merkezi yeterli yoğunlukta kansellöz kemikten oluşan ve bunun etrafını daha ince kortikal tabakanın çevrelediği kemiktir. D2 ve D3 kemik ayrımı histolojik kesitte netleşir. Bu tip kemik anterior maksilla, posterior maksilla ve posterior mandibulada görülür
D4 Kemik	Merkezde oldukça düşük yoğunluklu poröz kansellöz kemikten oluşan ve etrafını çok ince kortikal tabakanın çevrelediği kemiktir. Bu tip kemik posterior maksillada görülür
D5 Kemik	Mineralizasyonunu tamamlamamış, olgunlaşmamış çok yumuşak kemiktir



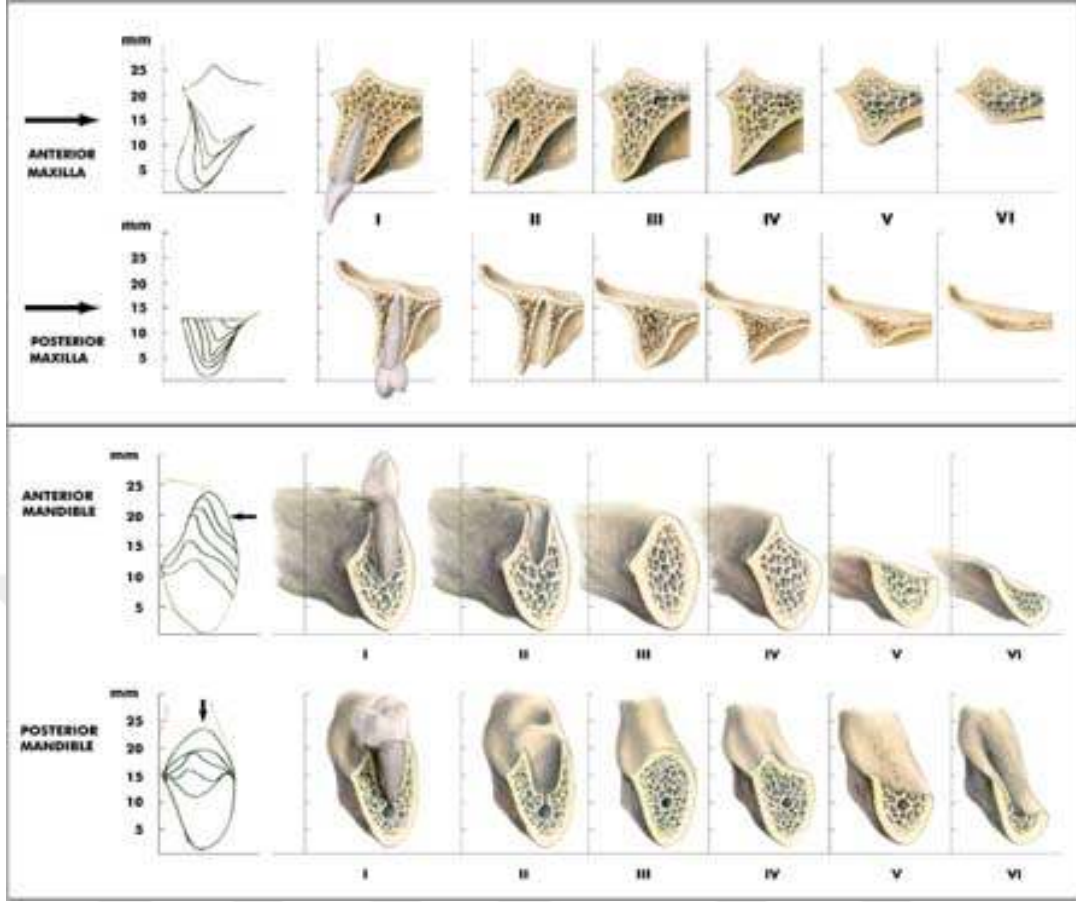
Şekil 2. Misch 'in kemik yoğunluğu sınıflaması.
(43)

2.1.1.1.2. Alveol kemiğın kemik miktarı açısından sınıflandırılması

Cawood ve Howell maksilla ve mandibulada alveoler kemikte atrofi sonucu oluşan rezidüel kretlerle ilgili bir sınıflama ortaya koymuşlardır (9)(Şekil 3) (Tablo 3).

Tablo 3. Cawood ve Howell'in kemik sınıflaması.
(9)

Sınıf I	Dişli kret
Sınıf II	Diş çekimi sonrası iyileşmesini yeni tamamlamış kret
Sınıf III	Uygun yükseklik ve genişlikte olan, yuvarlak formdaki kret
Sınıf IV	Uygun yükseklikte olan, ancak genişliği yetersiz olan bıçak sırtı formundaki kret
Sınıf V	Genişliği ve yüksekliği yetersiz olan düzleşmiş formdaki kret
Sınıf VI	Çeşitli derecelerde bazal kemik kaybını içeren, basık, negatif forma sahip kret



Şekil 3. Cawood ve Howell'in kemik sınıflaması.
(9)

2.1.1.2. Dişlerin kaybı sonrası çene kemiklerinde görülen değişimler

Diş kaybının en sık nedenleri arasında kist, tümör gibi patolojiler, ilerlemiş çürükler, pulpa kaynaklı enfeksiyonlar, periodontal nedenler, protetik kaynaklı veya ortodontik tedaviler yer alır (44). Diş çekiminin ardından, çekim kavitesinde kemik depozisyonu olurken, kemiğin dış yüzeyinde rezorpsiyon oluşmaya başlar (45).

Doğal dişleri destekleyen alveoler kemik, periodontal ligament sayesinde gerilme yüklerini alırken, rezidüel alveoler kret dikey, çapraz ve yatay yükleri alır (46). Alveoler kemikte yatay ve dikey olarak rezorpsiyon görülür. Rezorpsiyon miktarı maksilla ve mandibulada farklıdır. Rezorpsiyon miktarı anterior ve posterior da değişiklik gösterir. Kret rezorpsiyonunun ilerleyen safhalarında ters maksilomandibuler ilişki oluşmaya başlar. Maksilla posteriora doğru rezorbe olup, daha fazla küçülürken; mandibula anteriora doğru rezorbe olup, daha fazla genişler (9).

İmplantın ideal bir şekilde yerleştirilebilmesi için en önemli faktör dişsiz bölgedeki RVKY miktarıdır. RVKY yetersiz olduğunda ileri cerrahi tedavi

tekniklerine başvurulur. İleri cerrahi teknikler ile kemiğin vertikal olarak arttırılması sonrasında implantların uygulanması açısından farklı görüşler vardır. Yapılan bir çalışmada ileri cerrahi tekniklerin başarı oranları %88 ile %100 arasında gösterilmiştir (47). Bunun yanında diğer bir çalışmada, komplikasyon oranını %66 olarak gösterilmiştir (48).

2.2. Dental İmplantlar

Çağdaş diş hekimliğinin hedefi, çürüyen dişlerin tedavisi ya da diş eksiklerinin yerine konması ile, hastaların çiğneme, fonasyon, estetik ve fonksiyonlarının tekrar geri iadesidir (49). Bireyin yerel, çevresel, fizyolojik, zihinsel ve finansal durumuna bağlı olarak kaybedilen dişler mümkün olan en iyi alternatifle değiştirilir (50). Dental implantlar, bu amaçla alveoler kemiğin içine veya üstüne yerleştirilen biyouyumlu materyallerden üretilen aygıtlardır (51,52).

Diş eksikliklerinin yerine konmasında implant tedavisinin uygulanmasının geçmişe dayandığı bilinir ancak başarılı ilk dental implant uygulamasını, Dr.P. Brånemark, 1965 yılında yapmıştır ve sonrasında birçok dental implant sistemi geliştirilmiştir (53,54). Brånemark tarafından tanımlanan bir konsept olan osseointegrasyon, kısmen ve tamamen dişsiz hastalar için restoratif seçenekler alanını genişletmiştir. O zamandan beri osseointegrasyon kavramını uygun bir şekilde tanımlamak için çeşitli girişimlerde bulunulmuştur (50). Brånemark başlangıçta osseointegrasyonu “düzenli canlı kemik ile yük taşıyan bir endoosseöz implantın yüzeyi arasında mikroskobik düzeyde doğrudan yapısal ve fonksiyonel bir bağlantı” olarak tanımlamıştır (55). Daha sonra, Amerikan İmplant Diş Hekimliği Akademisi (1986) bunu " Normal yeniden şekillendirilmiş kemik ile bir implant arasında kemik olmayan dokunun araya girmesi olmadan kurulan temas, implanttan kemik dokusuna ve içine sürekli bir yük aktarımı ve dağılımını gerektirir." olarak tanımlamıştır (52).

İmplantın uzunluğu; implantın boyun kısmındaki platformundan apeksine kadar olan mesafedir (56). Her ne kadar çalışmalar implant uzunluğu ile başarı oranı arasında doğrusal bir ilişki bulamamış olsada, raporlar daha kısa implantların istatistiksel olarak daha düşük bir başarı oranına sahip olduğunu göstermiştir (57,58). Şu ana kadar kısa implantların tanımı konusunda bir konsensüs raporu yoktur. Bazı yazarlar 7-10 mm uzunluk aralığına sahip implantları "kısa" olarak değerlendirirken (59), bazı çalışmalar kemikteki uzunluğu ≤ 8 mm olan bir implantı kısa implant olarak

tanımlamıştır (60). Posterior maksillada uygulanan kısa implantlar, standart implantlarla kıyaslanabilir klinik hayatta kalma oranına sahiptir (61). Bununla birlikte, kısa implantlar göreceli olarak yüksek kron/implant oranına ve sınırlı fonksiyonel yüzey alanına sahiptir; bunlar osseointegrasyona ve stres dağılımına yardımcı değildir (62,63). Atrofik posterior maksillada, ikinci küçük azı dişlerinin yaklaşık %32'sinde, birinci azı dişlerinin %73'ünde ve ikinci azı dişlerinin %54'ünde RVKY <5 mm dir; bu nedenle kısa implantların kullanılması bu durumlarda maksiller sinüs taban augmentasyonunu önleyemeyeceği vurgulanmıştır (64).

2.3. Maksiller Sinüs

Paranasal sinüsler maksillofasiyal bölge ve kafatasının merkezinde bulunan ve nazal kavite ile iletişim halinde bulunan hava dolu, mukoza ile kaplı boşluklardır. Paranasal sinüsler etmoid, sfenoid, frontal ve maksiller sinüs olmak üzere dört adettir. Burun ve paranasal sinüsler fonksiyonel bir ünite oluşturmakla beraber trakeobronşiyal ağaç ve akciğerler ile birlikte solunum yollarının ayrılmaz bir yapısıdır. Özel epitel, akciğerlerdeki optimum düzeydeki oksijen ve karbondioksit sirkülasyonunu hazırlamak için solunan havayı filtreler, ısıtır ve nemlendirir (65).

Maksiller sinüsler ilk olarak 1489'da Leonardo da Vinci tarafından gösterilmiş ve tanımlanmış ve sonrasında 1651'de Nathaniel Highmore tarafından tanımlanmıştır. Maksiller sinüs veya Highmore antrumu, maksiller kemiğin gövdesi içinde yer alır (65).

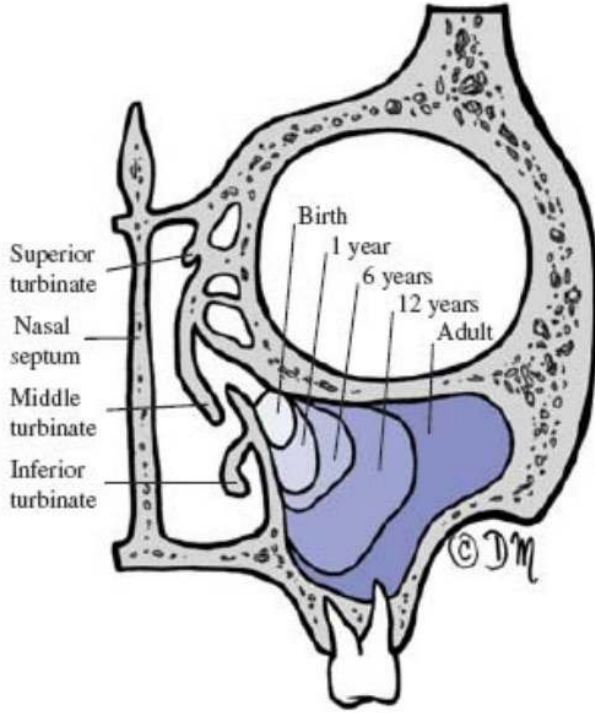
2.3.1. Maksiller sinüs embriyolojisi

Maksiller sinüs anatomik olarak paranasal sinüsler içinde en büyüğü ve ilk oluşandır (65). 11 haftalık fetüste anterior ve posterior yönde sinüs gelişimi hızlanır (66). Nazal boşluğu kaplayan psödosliar epitel fetüs 8 haftalıkken görülürken, maksiller sinüs membranı 14-16. haftarda oluşur (67). 24 haftalık bebekte postero-anterior yönde ikizkenar üçgen görüntüsü görünür. Erken bebeklikte maksiller sinüs hızlı gelişir (68).

Ergenlikte üçüncü molar dişler sürene kadar orta yüz gelişimiyle maksiller sinüs gelişimi paraleldir (69). Maksiller sinüs molar dişlerin kökleriyle anatomik olarak yakın komşuluktadır (70)(Şekil 4).

Artan yaşla beraber maksiller sinüs tabanıyla diş kökleri arasındaki mesafede artış olur. Böylece dişler sinüs tabanının devamlılığını sağlarken, aynı zamanda ömür boyu kemik apozisyonunu uyarır (71).

Daimî dişlerin sürmesiyle maksiller sinüsün gelişimi durur, ancak diş kaybıyla sinüs alveol krete doğru genişleyebilir. Maksiller sinüs, dişsiz hastalarda dişli hastalara oranla oldukça büyüktür (72).



Şekil 4. Maksiler sinüsün gelişim aşamaları.
(73)

2.3.2. Maksiller sinüsün anatomisi

Maksiller sinüs piramit şeklindedir ve maksillada simetrik şekilde yer alır (74). Maksiller sinüs respiratuar mukozayla döşenmiş piramit şeklinde hava ile dolu kavitelerdir (75). Maksiller sinüsün ortalama boyutları 36-45 mm yüksekliğinde, 23-25 mm genişliğinde ve 38-45 mm uzunluğundadır (ön-arka eksen). Maksiller sinüsün ortalama hacmi 15 ml'dir (74). Maksiller sinüsün birkaç girintisi vardır: aşağıya bakan alveoler girinti, yana bakan zigomatik çıkıntı, burun boşluğunun tabanı ile ağız boşluğunun tavanı arasında değişken bir palatin çıkıntı (alveoler girintinin bir uzantısı) ve yukarıya bakan infraorbital girinti (65). Yoğun biçimde pnömatize olduğunda sinüsün anterior girintisi kanin dişinin apeksine kadar uzanabilir ve bu da damak ile

burun boşluğunun tabanı arasındaki palatin girintinin medial uzantısıyla ilişkilidir (70,76).

Maksiller sinüs lateral (yan) duvar, anterior (ön) duvar, medial (iç) duvar, posterior (arka) duvar ve inferior(alt) duvar olmak üzere 5 duvardan oluşur(49).

Anterior duvar (Ön): Maksiller kemiğin alveoler proçesi ön duvarı oluşturmaktadır (77). Ön duvar diş kaybı yoksa anterior dişlerin nörovasküler kanallarını kapsayan ince kompakt kemikten meydana gelir(74). Caldwell-Luc operasyonunda anterior duvardan girişimsel işlem yapılır (49).

Medial duvar (İç): Medial duvarı burnun lateral duvarı oluşturur (67). Maksiller ostium ve aksesuar ostiumlarla komşudur. Maksiller ostium, meatus nasi medius infundibulum'a açılır (49). Maksiller ostium 4 mm çapındadır (67).

Posterior duvar (Arka): Pterygomaksiller alana komşudur (49). Posterior duvar dardır ve maksiller arter ve venin birden fazla dalıyla ve pterygopalatin fossa içindeki trigeminal sinirin maksiller bölümünün birkaç dalı ile yakın ilişkedir (65).

Lateral duvar (Yan): Posterolateral olarak infratemporal fossaya bakan yan duvar incedir ve inferiora doğru alveoler proçesin bukkali ile komşudur. Lateral duvar sinüs ogmentasyon ameliyatlarında flap yeri ve tasarımı göz önüne alındığında önemli bir yapı olan posterior superior alveoler arter (PSAA) kanalını içerir (65). Sinüs içindeki mukozal kalınlaşma genellikle lateral duvar kalınlaşmasına ve sklerozuna yol açar; bu da sinüs ogmentasyonunda önemlidir (78).

İnferior duvar (Alt): Maksillanın alveoler proçesi ve palatin çıkıntısı alt duvarı oluşturur (49).

2.3.3. Maksiller sinüsün iç yapısı ve anatomik varyasyonlar

2.3.3.1 Schneiderian membran

Maksiller sinüsün bütün duvarlarını döşeyen epitel, müköz ve respiratuar bir epiteldir. Bu yapıya Schneiderian membrani adı verilir (67)(Şekil 5). Bu membranı diğer respiratuar epitellerden ayıran ise daha az tubuloalveolar bez ve goblet hücresi barındırması ve ince yapıda olmasıdır (79). Membran oldukça damarlıdır gelen havayı ısıtır ve nemlendirir. Enflamatuar veya alerjik bir reaksiyon olduğunda tıkanabilecek büyük şişkin cisimler içerir. Bu durum mukoza zarının kalınlaşmasına neden olur ve buna rinosinüzit denir (80). Yapılan bazı kadavra çalışmaları membran kalınlığının aşyaklaşık 0,3-0,8 mm civarında olduğunu göstermiştir (81). Ancak teknolojinin

gelişimiyle son dönemde yapılan canlı insan çalışmalarda ise schneiderian membran kalınlığının ortalama olarak 0,97 mm olduğu gösterilmiştir (82). Daha sonra yapılan canlı insandan alınan radyografiler üzerinde yapılan çalışmada ise kalınlık 0,8-1,99 mm olarak gösterilmiştir (83).



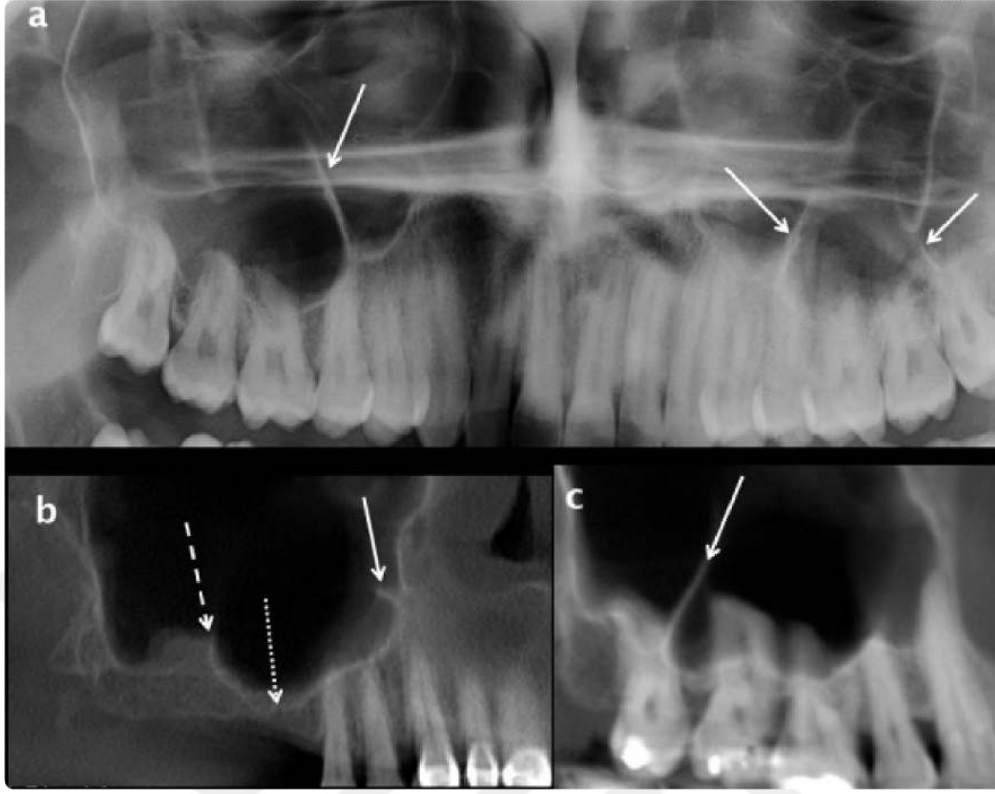
Şekil 5. Schneiderian membran.

2.3.3.2. Septum/septumlar

Maksiller sinüs septaları, çoğunlukla sinüs tabanından çıkan ince, doğrusal veya eğrisel kortikal kemik plakalarıdır (Şekil 6). Septalar yaygındır ve dental panoramik tomografide (DPT) sıklığı olduğundan az tahmin edilmektedir. KIBT'dan türetilen hacimsel bir veri setinin çok düzlemli analizi, genel olarak sinüs tabanının yanı sıra septayı da değerlendirmenin en doğru yollarındandır (65).

Septa birincil (gelişimsel) veya ikincil (sonradan edinilmiş) olabilir. Primer septalar dişli hastalarda görülür. Sekonder septalar ise diş kaybıyla ilişkilidir ve bundan dolayı kısmi dişsiz hastalarda görülür (84).

Primer ve sekonder septalara sık rastlanır; dişli ve dişsiz arka maksiller bölgelerin %50'sinde gözlemlenir. Dişsiz maksillada bulunan septalar, dişli hastalarda bulunanlardan daha kısadır. Bazı yazarlar septumun yüksekliğinin 2,5 mm'den büyük olduğunu düşünmektedir; daha kısa septalar daha iyi sırtlar olarak tanımlanır. Septanın varlığı sinüs taban ogmentasyonu sırasında membran perforasyon riskini artırır. Septaların varlığı sinüs mukozasının daha ince olması ile de alakalıdır (85–87).



Şekil 6. Panoramik filmde maksiller septa(a) KIBT'ta maksiller septa (b ve c).
(67)

2.3.3.3. Ostium

Maksiller sinüs'ün ostiumu, sinüsün orta duvarının üst kısmında, orbita tabanı seviyesinin hemen altında bulunur; sinüs tabanından ostiuma kadar olan ortalama mesafe 29 mm'dir(88). Oval veya yarık şeklindedir ve yatay veya eğik olarak yönlendirilmiş olup çapı 3-10 mm'dir (89). Koronal düzlemde, ostiumların %70 ila %80'i, birinci maksiller moların yaklaşık koronal seviyesinde, maksiller sinüsün ön ve arka duvarları arasındaki rekonstrüksiyonda veya rekonstrüksiyonun arkasında yer alır (88,89).



Şekil 7. Sol taraf kapalı sağ taraf açık ostium (koronal kesit).
(67)

2.3.4. Maksiller sinüsün vaskülarizasyon, inervasyon ve drenajı

Maksiller sinüsün damar desteği birincil olarak maksiller arterin dallarından sağlanır: PSAA, infraorbital arter ve posterior lateral nazal arter (90,91). PSAA sinüsün medial duvarı boyunca ilerleyebilir. Infraorbital arter, infraorbital oluk ve kanal boyunca, orbitanın altından ve son olarak maksillanın fasial yüzeyindeki infraorbital foramenlerden geçer (92). PSAA ve sinüsün anterolateral duvarı boyunca infraorbital arter anastomozu, nazal boşluğun mukozasını besler (90,91). Posterior lateral nazal arter, sfenopalatin arterden ayrılır ve sfenopalatin forameninden geçerek burun boşluğuna girer ve sinüsün medial duvarı içinde bulunabilir. Öne doğru devam ettikçe, posterior lateral nazal arter dallanmaya başlar ve sinüsün arka ve medial duvarının kanlanması sağlar (92).

Maksiller Sinüs genel duyu innervasyonunu maksiller sinirin (V2) infraorbital ve anterior, orta ve posterior superior alveoler dallarından alır (90). Duyusal innervasyonun çoğu, genellikle iki ya da üç dala sahip olan posterior

superior alveoler dal tarafından sağlanır. Anterior superior alveoler dal, maksiller sinüsün ön kısmını innerve ederken, orta superior alveoler dal, sekonder mukozal innervasyona katkıda bulunur. Maksillanın ostium'u büyük palatin sinir tarafından innerve edilirken, oftalmik sinirin (V1) anterior etmoidal dalı tarafından innerve edilir. Parasempatik sekretomotor lifler fasial sinirin nervus intermediusundan kaynaklanır, pterigopalatin ganglionda sinaps yapar ve trigeminal duyu dalları yoluyla sinüs mukozasına doğru ilerler (93).

Maksiller sinüsün lenfatik drenajı infraorbital foramen ve ostium aracılığı ile submandibular lenf nodlarına olmaktadır. Daha sonra toplanan drenaj sıvısı derin servikolateral lenf nodlarına drene olur. Venöz drenajı ise venöz damarlar sayesinde olmaktadır (67).

2.3.5. Maksiller sinüsün görevleri

2.3.5.1. Sıcaklık

Maksiller sinüsün sıcaklığı ortamın soğuk ya da sıcak olmasıyla bağlantılı değildir (94). Maksiller sinüs içi sıcaklık kronik sinüzit durumunda, alerjik reaksiyonlarda ya da sinüs havalanmasının bozulduğu durumlarda bile sabittir (67). Ama akut sinüzit durumunda sıcaklığın vücut sıcaklığından fazla olduğunu gösteren çalışmalar vardır (95).

2.3.5.2. Basınç

Maksiller sinüs içi basıncı stabildir. Nefes alışverişindeki basınç farklılıklarından etkilenmez. Ancak ostium tıkalı olduğunda sinüs içi basınç negatif değerlere ulaşır (96).

2.3.5.3. Havalanma

Sinüs ostiumu burun ve maksiller sinüs arasındaki hava alışverişini sağlar. 5-20 dk içerisinde sinüs içi havanın tamamına yakını yenilenmektedir (%95) (97).

Hava hızı en yüksek olarak ostiumda iken sinüs boşluğunun merkezi ve zigomatik girintide en az olduğu gösterilmiştir. Nefes alışverişi durduğunda hava hareketinin durduğu ancak ventilasyonun devam ettiği düşünülmektedir (67).

2.3.5.4. Sinüs içi gaz kompozisyonu

Nefes alışverişlerindeki basınç değişiklikleri burun ve maksiller sinüs arasında devamlı bir gaz değişimine neden olur (98). Sinüsün kapladığı hacim, nasal kavitenin

büyükluğu ve şekli, sinüs mukozasının gazları absorbe etme yeteneği gibi faktörler sinüs içi gaz değişimini etkiler (99).

2.3.5.5. Mukosiliar aktivite

Mukosiliyer klirens, solunum yolunun solunan kirleticilere, alerjenlere ve patojenlere karşı koruma sağlayan birincil savunma mekanizmasıdır (100). Mukosiliyer aparatın fonksiyonel bileşenleri arasında silialar ve epiteldeki goblet hücreleri tarafından salgılanan koruyucu bir mukoza tabakası ve lamina propriadaki mukoza bezleri bulunur.

Burun ve paranazal sinüslerin sağlığı esas olarak etkili mukosiliyer temizliğe bağlıdır. Kronik rinosinüzit sekonder silial disfonksiyonuna, anormal mukus ve bozulmuş mukosiliyer fonksiyonuna sebep olur (100,101).

2.4. Maksiller Sinüs Tabanı Yükseltme Operasyonları

Dental implantlar kısmen ve tamamen dişsiz alanların tedavisinde güvenilir bir seçenek olarak ortaya çıkmıştır. Dişsiz bölgedeki kemiğin kalitesi ve miktarı implant tedavisinin başarısının anahtarıdır. Diş kaybından sonra alveol sırtın dikey yüksekliği tipik olarak azalır. Posterior maksillada, sinüsün pnömatizasyonu olarak bilinen ve rezidüel sırtın boyutlarını daha da azaltan bir olay meydana gelir (102). Pnömatizasyon sinüsün çevredeki kemiğe doğru genişlemesi anlamına gelir. Sinüs pnömatizasyonu, büyüme döneminde artan aktivite gösteren ve yetişkin yaşamında da devam eden fizyolojik bir olgudur (103). Diş çekildikten sonra sinüs dişsiz çıkıntıya doğru uzanır. Birkaç araştırmacı, maksiller sinüsteki pnömatizasyonun, diş çekimi sonrasında kemiğe uygulanan fonksiyonel kuvvetlerin eksikliğinden kaynaklandığını ileri sürmüştür (104).

Soket koruma prosedürlerinin değişkenliği ve bölgede kalan doğal kemik miktarı nedeniyle, implant bölgesinde yeterli kemik hacmi elde etmek için genellikle sinüs lifting işlemi yapılır. Arttırılması gereken toplam yükseklik, kalan sırt yüksekliğine bağlıdır. Sinüs büyütme prosedürleri sırasında dikkate alınması gereken anatomik faktörler arasında, rezidüel kret yüksekliği ve genişliği, potansiyel implant bölgesindeki kemiğin kalitesi, maksiller sinüs patolojisinin varlığıdır (örn. mukozal kalınlaşma, ostiumun açıklığı veya kemik septumunun varlığı bulunmaktadır (105).

2.4.1. Maksiller sinüs taban ogmentasyonunun endikasyonları

Sinüs taban ogmentasyonunda amaç, atrofiye olmuş bölgede uygun hacim ve kalitede kemik oluşturmaktır. Bu durum sağlanırken çeneler arası ilişki kadar interoklüzal mesafe de önemlidir (67). Maksiller sinüs taban ogmentasyonu herhangi bir kontrendikasyon yoksa şu durumlarda uygulanır (106);

- Oral implantolojide implant yapılacak maksiller posterior bölgede sinüs pnömatizasyonu, alveoler kemikte ileri derecede vertikal kemik kaybı ya da ikisinin kombine bulunması durumunda,
- Oro-antral fistül tedavisinde,
- Lefort 1 osteotomisiyle beraber kemik yükseltmede,
- Alveoler yarıkların cerrahi tedavisinde vertikal yüksekliğin desteklenmesinde,
- Çene-yüz protezlerinde maksillanın rekonstrüksiyonunda.

2.4.2. Maksiller sinüs taban ogmentasyonu operasyonlarının kontrendikasyonları

Maksiller sinüs taban yükseltme operasyonlarına mâni olan bazı lokal ve sistemik kontrendikasyonlar vardır. Bazı kontrendikasyonlar önlem alınarak ya da çözüme ulaştırılarak operasyon endike olabilir (67).

2.4.2.1. Sistemik kontrendikasyonlar

2.4.2.1.1. Kesin sistemik kontrendikasyonlar

- Kontrol altında olmayan sistemik hastalıklar,
- Büyüme gelişimin devam ettiği durumlarda yaş kontrendikasyon oluşturur. Minimum yaş sınırı aşağı yukarı 17 iken maksimum yaş sınırı yoktur,
- Kalp kası hastalıkları ve ağır kalp kapağı rahatsızlıkları kesin komplikasyon oluşturur. Son 6 ay içinde geçirilen kalp krizi ya da stent takılmasını takiben 6 içinde operasyon kontrendikedir,
- Kemikğin turnoverını etkileyen osteogenezis imperfekta gibi hastalıkların bulunması,
- Baş boyun bölgesinde alınmış radyoterapi takibeden ilk 6 ay kontrendikasyon oluşturur ancak 6 aydan sonra konsültasyon istenerek yapılabilir,
- AIDS, immunsupresyon tedavisi alan hastalarda ve organ nakli hastalarında kontrendikedir,

- Osteoklast ve osteoblastlar arasındaki dengeyi bozan bifosfonat kullanımı da kontrendikasyon oluşturur,
- ASA (Amerikan Society of Anesthesiologists) sınıflamasına göre kontrendikasyon oluşturan durumlar da kontrendikasyon oluşturur (67).

2.4.2.1.2 Muhtemel sistemik kontrendikasyonlar

- Aşırı sigara ve alkol tüketimi,
- Operasyon yönetimini tehlikeye atacak derecedeki psikolojik hastalıklar da kontrendikasyon oluşturur (67).

2.4.2.2. Lokal kontrendikasyonlar

- Maksiller bölgede bulunan polip ve mukozal kalınlaşma gibi patolojiler.
- Maksiller posterior bölgede yer alan tümör, kist veya enflamatuvar lezyonlar da kontrendikasyon oluşturur,
- Diş kaynaklı enfeksiyonlar,
- Ciddi alerjik rinit bulunması,
- Ostiumun tıkalı ya da dar olması,
- Birden fazla septum varlığı,
- Anterior antral arter anastomozunun bulunduğu durumlar (67).

2.4.3. Maksiller sinüsün preoperatif değerlendirilmesi

2.4.3.1. Klinik preoperatif değerlendirme

Sinüs taban ogmentasyonu yapılacak alana edante saha denir. Protez yapılacak alveoler kret alanıdır. Operasyon öncesi herhangi bir lezyon, kist, tümör gibi patolojilerin olup olmadığına bakılmalıdır. Operasyona engel herhangi bir ekzostoz olmamasına dikkat edilmelidir ve rengin de diğer oral kavite bölümleriyle uyumlu olmasına dikkat edilmelidir. Klinik muayenede alveoler kretin eğimi KIBT ile dikkatlice incelenip protetik restorasyona uygun şekilde işlem yapılmalı gerekli durumlarda ek tedaviler uygulanmalıdır (67).

Başarılı bir sinüs taban ogmentasyonu operasyonu ve sonrasındaki implant tedavisi için yeterli interoklüzal mesafe çok önemlidir. Protetik rehabilitasyon için bu mesafe çok iyi değerlendirilmelidir. Gerekli durumlarda kret osteotomisi yapılmalıdır. Ancak yapılırken kortikal kemikten alınacağı için implant yerleştirilmesi primer

stabilizasyonu etkilemeyecek şekilde osteotomi yapılmalıdır. Mesafenin fazla olduğu durumlarda ise vertikal ogmentasyon yapılmalıdır (67).

Vestibül sulkus derinliği de önemli bir konudur. Az olması görüşü düşürür ve dolayısıyla işlemde yaklaşımı zorlaştırır. Dolayısıyla da komplikasyonlara zemin oluşturur (67).

Ağız açıklığı yeterli derecede olmalıdır. Normal değer olarak maksiller ve mandibular kesiciler arasındaki mesafe 40-60 mm olarak kabul görülür (67). Ağız kısıtlılığının en sık nedenleri arasında temporomandibuler eklem (TME) rahatsızlıkları, önceden yapılmış cerrahi, travma, bazı romatolojik hastalıklar ve oral bölgeye uygulanmış radyoterapi gelmektedir (107).

Ağız solunumu yapan hastalarda sağlıklı bireylere göre sinüs içinde patoloji görülme riski daha fazla olabilir. Ostium darlığı, submukozal ödem, retansiyon kisti ve enflamasyon bunların en sık görülenleridir (108).

Mukoza kalınlığı ve schneiderian membran kalınlığı arasında önemli bir bağlantı tespit eden çalışmalar vardır. Perforasyon riski ve ince fenotip mukoza arasında ilişki tespit edilmiştir (109).

2.4.3.2. Radyolojik pre-operatif oral değerlendirme

Sinüs taban ogmentasyonu öncesi hastanın panoramik grafisi ya da bilgisayarlı tomografi (BT) veya KIBT ile radyolojik değerlendirmesi yapılır. Dünya sağlık örgütü (DSÖ) 1 yılda alınabilecek maksimum dozu 1000 µSielvert olarak belirlemiştir. Sinüs taban ogmentasyonunda KIBT tercih edilmesi daha düşük doz alınmasını sağlayacaktır (67).

Sinüs lifting operasyonu planlanırken bazı yapılar çok dikkatli şekilde incelenmelidir. Sinüs taban anatomisi, sinüs septumları, sinüs içindeki patolojik oluşumlar, sinüs lateral duvar kalınlığı, alveoler antral arterin konumu, maksiller sinüsün genişliği ve dikey olarak uzunluğu, ostiumun boyutu ve yeri, schneiderian membran kalınlığı, residuel kemiğin vertikal uzunluğu ve genişliği dikkatlice incelenmelidir (67).

2.4.4. Maksiller sinüs tabanı yükseltme operasyon teknikleri

Günümüzde sinüs lifting operasyonunda esas olarak iki teknik kullanılmaktadır. Bunlar lateral pencere (eksternal, direkt, açık) ve transalveoler (transkrestal, internal,

kapalı, indirekt) yöntemdir. Bu iki ana tekniğin yanı sıra palatinal yaklaşım ve BT destekli yaklaşım da vardır (67).

Maksiller sinüs tabanının yükseltilmesi (lateral antrostomi) ilk kez 1976'da Alabama implant konferansında Tatum tarafından tartışıldı (110). 1987'de Misch, alveol kemiğinin yüksekliğine dayalı olarak sinüs greftleme için sistemik bir yaklaşım önerdi. Kalan sırtın yüksekliği 5 mm veya daha az olduğunda lateral yaklaşım uygulanır (49). 1980 yılında Tatum ve Boyne lateral pencere yaklaşımını geliştirmiştir (20,111). 1990 yılında Summers transalveoler (internal) yaklaşım ile sinüs taban ogmentasyonunu geliştirmiştir (21).

Maksiller sinüs taban ogmentasyon tekniğine karar verirken bazı sınıflamalardan yararlanılır. Bunlardan ilki Misch ve Judinin 'Maksiller Sinüs Subantral (SA) Sınıflaması' dır (43).

SA1: Rezidüel kemik yüksekliği 12 mm'den fazla olduğu durumlarda geleneksel implant cerrahisi uygulanır. Kemik genişliği 2-2,5 mm aralığındaysa ek ogmentasyon yapılır.

SA2: Rezidüel kemik yüksekliği 10-12 mm aralığında ise ve kemik genişliği 5 mm ise 1-2mm lik vertikal kemik kazancı için krestal yaklaşımlı sinüs taban ogmentasyonu yapıp aynı seans implant yerleştirilir (43). Daha sonra Rosen ve ark ise modifiye SA2 tekniğini geliştirdi. Bu teknik ancak vertikal yükseklik minimum 7 mm olduğunda uygulanabilir. Çekim soketi içinde trefin frez ile 1-2 mmlik derinlikte alan oluşturulur, sonra osteotom ile 2 mm derine ilerletilir. Çekim soketine greft yerleştirilerek 4 ay sonra implant tedavisi uygulanır (112).

SA3: Rezidüel kemik yüksekliği 5-10 mm arasındadır ve bu durumda açık teknikle sinüs lifting yapılır.

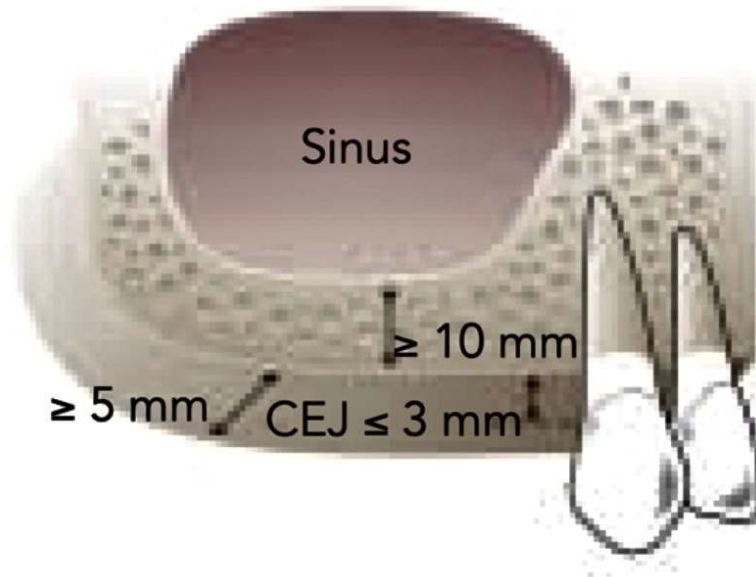
SA4: Rezidüel kemik uzunluğu 5 mm'den az ise açık sinüs lifting tekniği uygulanır.

Diğer bir sınıflama ise Jensen'in atrofik posterior maksillada tedavi protokolüdür. Bu protokole göre rezidüel kemik miktarı 3 mm'den az ise açık sinüs tekniği, 3-4 mm arasında ise kemik yüksekliği yine açık sinüs tekniği ve rezidüel kemik miktarı 5 mm'den fazla ise kapalı sinüs tekniği uygulanır (113).

French ise trifaktöriyel sınıflama yapmıştır, bu sınıflamada krestal yaklaşım tekniği seçildiği takdirde sinüs taban kontürünün sınıflamasını yapmıştır. Düz, konkav, açılı ve septuma denk lokalizasyon olarak sınıflama yapmıştır (114).

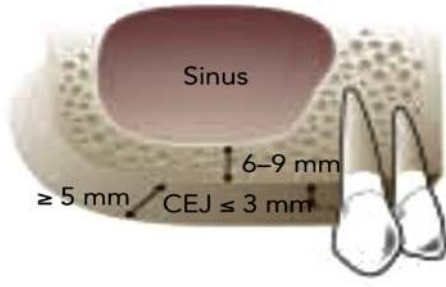
Operasyon tekniğine karar verirken günümüzde en kapsamlı sınıflama Wang HL ve Katanji A. tarafından yayınlanan ABC sinüs sınıflamasıdır. Bu sınıflama operasyon sonrası elde edilecek kemik kazancının değerlendirilmesi açısından öngörülebilir seçenekler sunar (67).

Sınıf A: Rezidüel kemik miktarı en az 10mm olmalıdır, genişliği ise 5mm veya üstü olmalıdır. Kret tepesiyle komşu dişin mine-sement birleşimi (KDMS) arasındaki uzunluk 3mm veya daha az olmalıdır (Şekil 8). Bu sınıflamada ek bir ogmentasyon yapılmadan implantlar yerleştirilebilir (27).

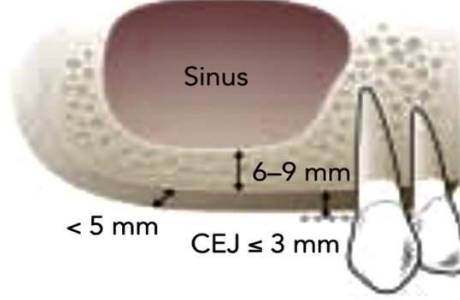


Şekil 8. Sınıf A.
(27)

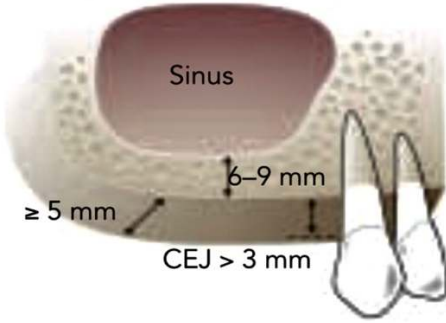
Sınıf B: Sinüs tabanı ve alveol kret arası mesafe 6-9 mm'dir. Genişlik minimum 5 mm'dir ve ek bir ogmentasyon gerekmez. Kret tepesiyle KDMS arasındaki mesafe 3 mm veya daha fazladır. Bu tip durumlarda açık veya kapalı teknik uygulanabilir. Ek ogmentasyon gerektirir. Sinüs taban yükseltme ve implant yerleştirilmesi öncesinde, sırasında veya sonrasında grefleme gerektiren defeklere göre yatay, dikey veya kombine olarak 3 bölüme ayrılmıştır (Şekil 9) (27).



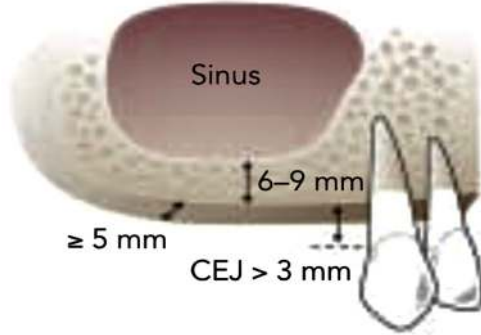
Sınıf B



Sınıf B-h



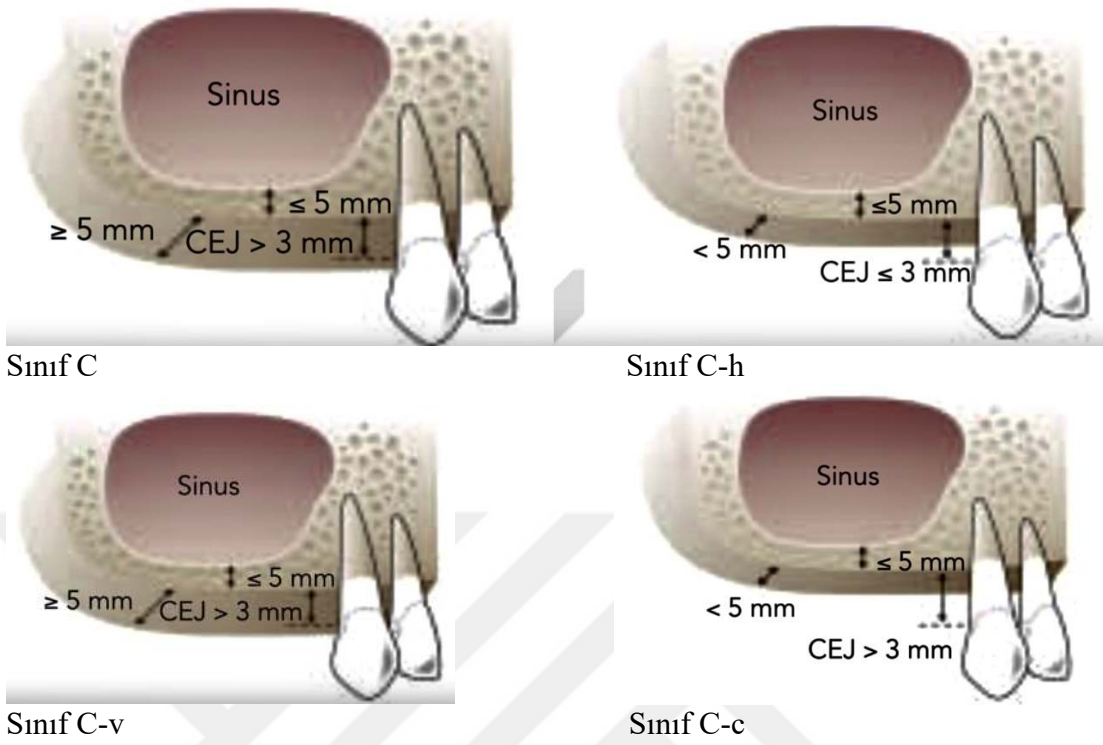
Sınıf B-v



Sınıf B-c

Şekil 9. ABC sinüs sınıflaması Sınıf B.
(27)

Sınıf C: Sinüs tabanı ve alveol kret arası mesafe 5 mm ya da daha azdır. Kemik genişliği ise minimum 5 mm'dir. Aynı zamanda KDMS 3 mm ya da daha azdır. Bu durumda açık yaklaşımlı sinüs ogmentasyonu tercih edilir. Sınıf C' de yatay, dikey ve kombine defekt olmak üzere üç alt sınıfa ayrılır (Şekil 10) (27).



Şekil 10. ABC sinüs sınıflaması Sınıf C.
(27)

1996 yılında yapılan sinüs ogmentasyonu uzlaşma konferansında rezidüel kemik ile sinüs taban yükseltilmesi arasındaki önem belirtilmiştir (Tablo 4) (115).

Tablo 4. Sinüs ogmentasyon tekniklerinde endikasyon kriterleri.
(115)

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

2.4.4.1. Transalveoler (transkrestal, internal, kapalı, indirekt) sinüs lift

Transalveoler sinüs lift tekniği 1994 yılında Summers tarafından ilk kez yayınlanmıştır. İnternal yaklaşımı, sinüs tabanındaki kemiğin apikal yönde ilerletilip sıkıştırılması ve Schneiderian membranının elevasyonu şeklinde, daha az invaziv bir teknik olarak tanımlanmıştır (21). Bu yaklaşım daha az invaziv ve basit bir yöntemdir, ancak kapalı ve körlemesine bir çalışma olduğu için membran perforasyonu açısından da risklidir (116). Teknik daha sonra osteotomlar ve/veya kemik greftleri kullanılarak ve kullanılmadan çok sayıda modifikasyona uygulanmıştır (117,118).

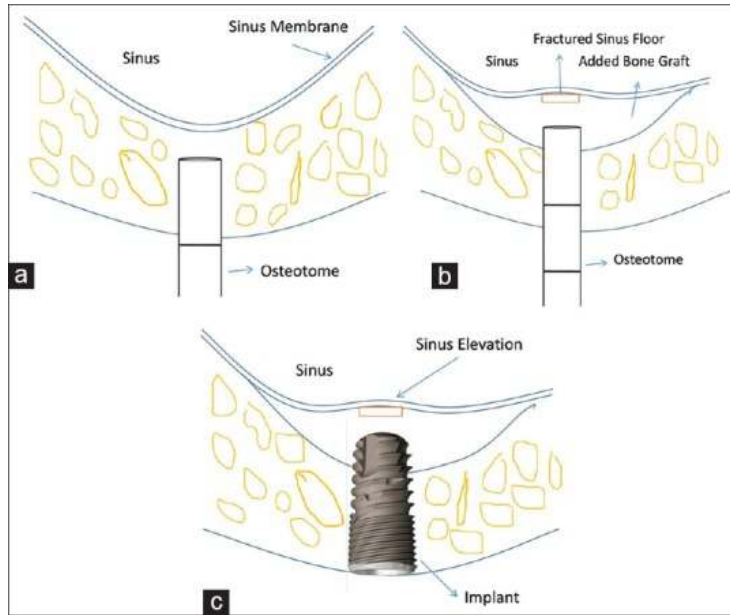
Rezidüel kemik yüksekliği 5 mm'den daha fazla olduğunda transkrestal yaklaşım kullanılabilir (24,119). Bu teknikle yerleştirilen implantların %93,5-%100'ünün başarılı olma şansının olduğu belirtilmiştir (120,121).

Krestal yaklaşım; artan morbiditeyi, membran perforasyonu riskini ve kullanılan biyomateriyallerin ossifikasyonu için gereken uzun iyileşme süresini azaltmaktadır (122,123). En önemli dezavantajlarından biri kemiğin vertikal yüksekliğini sadece 2-4 mm kadar artırmaya olanak tanınması, yani açık yaklaşıma kıyasla, daha fazla rezidüel kemik yüksekliğine ihtiyaç duymasıdır (124). Bu tekniği daha da karmaşık hale getiren bir faktör de sinüs pnömatizasyonunun düz bir düzlemde meydana gelmemesidir; Çoğu durumda sinüs tabanını eğimli bırakarak eğik bir sinüs tabanı oluşturur. Bu bölgelerdeki zemin, zeminin geri kalanıyla 45 dereceye eşit veya daha büyük bir açı yapar. Bu gibi durumlarda kapalı teknikte yaklaşımın oldukça yüksek oranda membran perforasyonuna neden olduğu bulunmuştur (125,126).

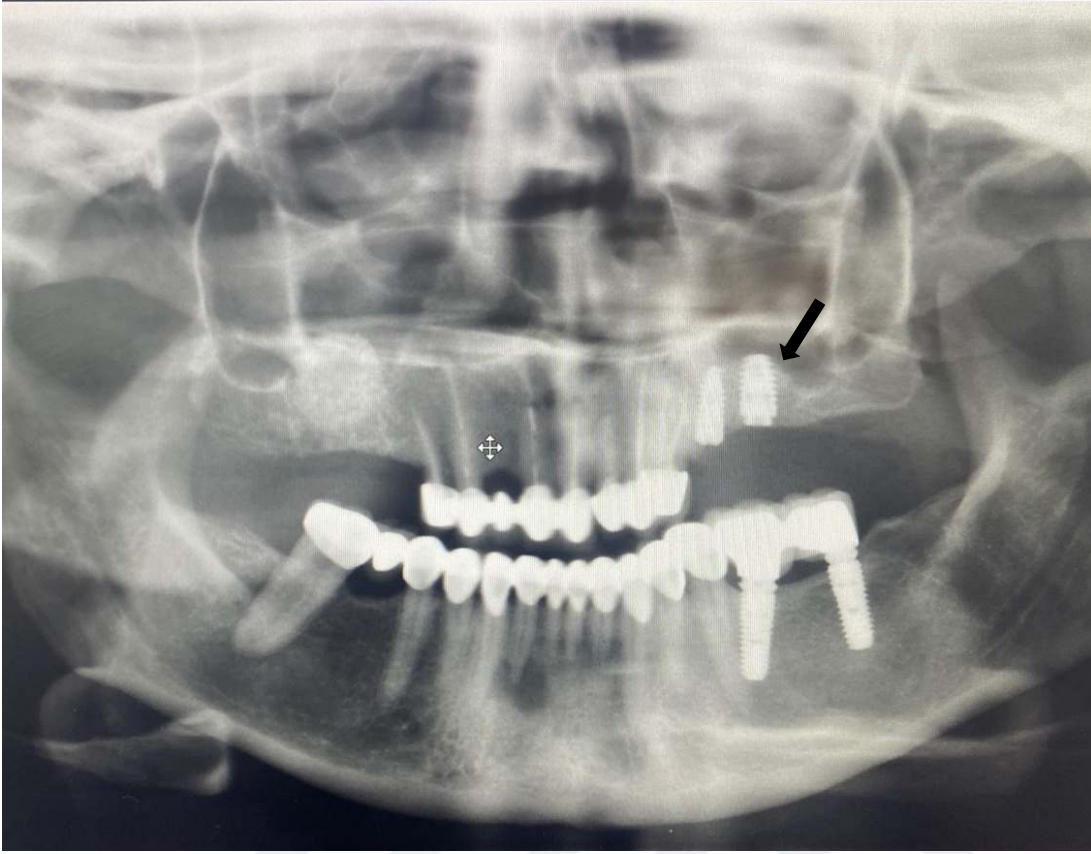
2.4.4.1.1. Transalveoler yaklaşımda cerrahi teknik

Bu teknikte; anestezi yapılır, daha sonra osteotomi yapılacak bölge flep açılarak ya da açılmadan uygulanacak tekniğe göre insizyon yapılır ve eğer otolog kemiğin alınması gereken durum söz konusuysa insizyon distale kadar uzatılır. Kret tepesini tam ortaya çıkarmak için tam kalınlık mukoperiosteal flep açılır. Maksiller Sinüs tabanından 2 mm daha kısa olacak şekilde 2 mm çapında pilot drille başlanır. Burada paralel pin ya da pilot dril takılarak doğrulayıcı radyografi alınmalıdır. Osteotomi bölgesini aynı seviyeye getirmek, yani sinüs tabanından 2

mm kısa olacak şekilde genişletmek için artan çaplarda driller veya değişik boyutlardaki osteotom seti sırayla kullanılır. Düşük yoğunluklu kemiklerde (D3 ve D4), kemiğin yanal olarak yoğunlaştırılması ve kemik yoğunluğunun artırılması için osteotomlar tercih edilir. İmplant gövdesinden daha küçük çaplı bir osteotom hazırlanan osteotomi bölgesine yerleştirilir ve sinüs tabanını kırmak için çekiçle nazikçe vurulur. Kırılan kemik ve Schneiderian membran sinüsün içine doğru itilerek yükseltilir. Sinüs tabanını kırılırken sesteki değişime dikkat edilmelidir. Sinüs tabanı kırıldığında farklı ses perdesi duyulabilir. Daha sonra implant aşamasına geçilmeden önce kemik grefti apikale yerleştirilir ya da direkt implant yerleştirilebilir. Sinüs tabanının yükseltilmesi, greft materyali yerindeyken implant alanına en büyük osteotomun yeniden yerleştirilmesiyle yapılır. Eklenen greft sinüs zarına baskı uygulayarak onu daha da yükseltir (Şekil 11-12). İstenilen miktarda sinüs membranı yüksekliği elde etmek için kemik grefti eklenebilir ve hafifçe vurulabilir. Membranın esneme sınırı aşılmamalıdır. Yerleştirilecek implantın çapı, son osteotomun oluşturduğu yuvanın çapından biraz daha büyük olmalıdır (127–129).



Şekil 11. Kemik grefti kullanılarak yapılan osteotom tekniği ile sinüs tabanının yükseltilmesi (a) Çekiçleme yoluyla osteotom uygulanması (b) Kırık sinüs tabanı ve osteotomide eklenen greft (c) Eş zamanlı implantasyonla sinüs yükseltilmesi (127).



Şekil 12. Sol maksiller posteriora internal sinüs lift tekniği ile yerleştirilmiş implant uygulaması.

2.4.4.2. Lateral yaklaşımli (eksternal, direkt, açık) sinüs lift

Posterior maksiller bölgeye implant yerleştirilmesi, yetersiz dikey boyut ve korteksin incilmesi veya eksik olması gibi anatomik sınırlamalar nedeniyle sıklıkla önemli ölçüde engellenmektedir (20,53,130). Birçok raporda, daha kısa implantların (<10 mm) yerleştirilmesi durumunda, uzun implantlara nazaran daha az başarılı oldukları sonucuna varılmıştır (131–134). Bu nedenle, daha uzun implantların posterior maksillaya yerleştirilmesini kolaylaştıran sinüs tabanı ogmentasyonu prosedürleri, son yıllarda oldukça ilgi görmeye başlamıştır (135).

Lateral yaklaşımli teknikte artırılması gereken toplam yükseklik, kalan sırt yüksekliğine bağlıdır (103). Rezidüel kemik yüksekliği, sinüs tabanı yükseltme prosedürünün seçilmesinde en önemli faktördür (136). Misch, alveol kemiğinin yüksekliğine dayalı olarak sinüs greftleme için sistematik bir yaklaşım önermiştir. Rezidüel kemik yüksekliği 5 mm veya daha az olduğunda, implantın ya greftleme

sırasında ya da 4-6 ay sonra yerleştirilmesiyle lateral yaklaşımlı tekniğin kullanılması gerektiğini önermiştir. Bu, rezidüel kemiğin kalitesi ve miktarına ve implantın başlangıç stabilitesine bağlıdır (49).

Sinüs konturları da sinüs tabanı yükseltme işleminde önemli rol oynar (137–139). Ancak araştırmalar sonucunda sinüs konturlarını sınıflandırmanın hala standart bir yolu bulunamamış ve sinüs konturlarının sinüs tabanı yükseltme ameliyatına etkisini ortaya koyan bir makale yayınlanmamıştır (136). Cho ve ark. A açısı olarak tanımlanan bukkal ve palatal alveol duvarları arasındaki açının perforasyon riski ile ilişkili olduğunu göstermektedir (140). Velloso ve ark. ayrıca ikinci premolar dişler bölgesinde gözlemlenen daha keskin açılarının membran perforasyonlarını yüksek risk altına soktuğunu ileri sürmektedir (141). Damak-burun-girintisi, ilk olarak Wang ve arkadaşları tarafından tarif edilmiştir. Maksiller sinüste lateral nazal duvarın alt kısmı ile palatal duvarı takip eden iki hayali çizginin kesişme noktası olması, sinüs membranının elevasyonunu daha karmaşık hale getirecek ve membran perforasyonu oluşumunu artıracaktır (142).

Sinüs büyütmeyle ilişkili riskler tipik olarak herhangi bir cerrahi prosedürle ilişkili risklerdir. Sinüs büyütmeye özel olarak Schneiderian membran (sinüs membranı) delinmesi riski ve buna eşlik eden kanama riski vardır. Bu sonuçlar ostiyumun tıkanmasına yol açabilir (143). Sinüs büyütme ameliyatı sırasında mukozal yaralanma, mukozanın şişmesine neden olabilir ve bu da ostiomeatal kompleksin fonksiyonunu etkileyebilir. Radyografik olarak belirgin sinüs mukozal kalınlaşması olan kişilerde sinüs mukozal perforasyon oranının arttığı rapor edilmiştir (144,145). Ancak bazı araştırmacılar, önceden mevcut maksiller sinüzit belirtileri olmayan hastalarda sinüs büyütme işleminin önemli klinik sonuçlara yol açmadığı sonucuna varmıştır (146).

Lateral antrostomi ile ilgili en büyük dezavantaj, cerrahi ulaşım için geniş bir flebin kaldırılmasına ihtiyaç duyulmasıdır. Bu yaklaşım tekniğe daha duyarlıdır ve zaman alıcıdır. Prosedürün başarısı esas olarak kalan rezidüel kemik miktarına bağlıdır (127).

Eğer greft materyali membran perforasyonu nedeniyle sinüse kaçarsa ve uygun drenaj varsa, greft materyalinin ostiyumdan burun orta kanalına sızma şansı yüksektir.

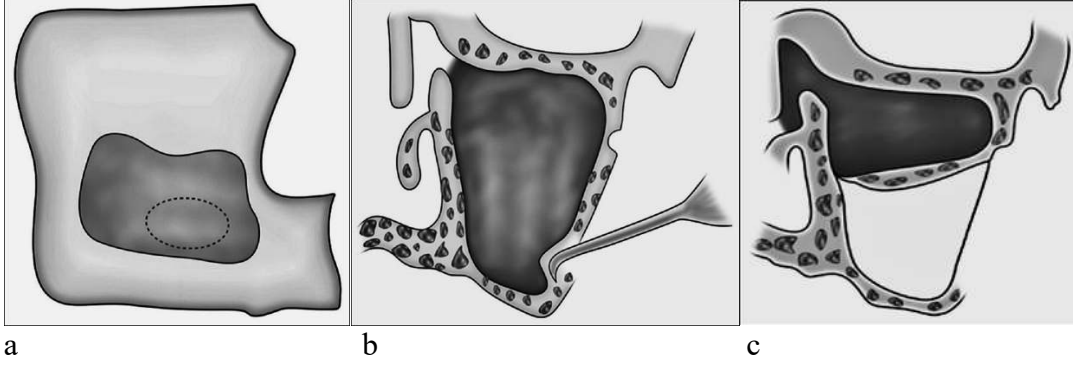
Ostiumun önceden var olan bir anatomik varyasyon veya patoloji nedeniyle bloke olması durumunda, greft materyali sinüs içinde sıkışıp kalır ve ikincil olarak enfekte olabilir (147,148).

KIBT, ameliyat öncesi implant planlaması ve sinüs büyütme gerekliliğinin değerlendirilmesi için rutin olarak kullanılmaktadır (103).

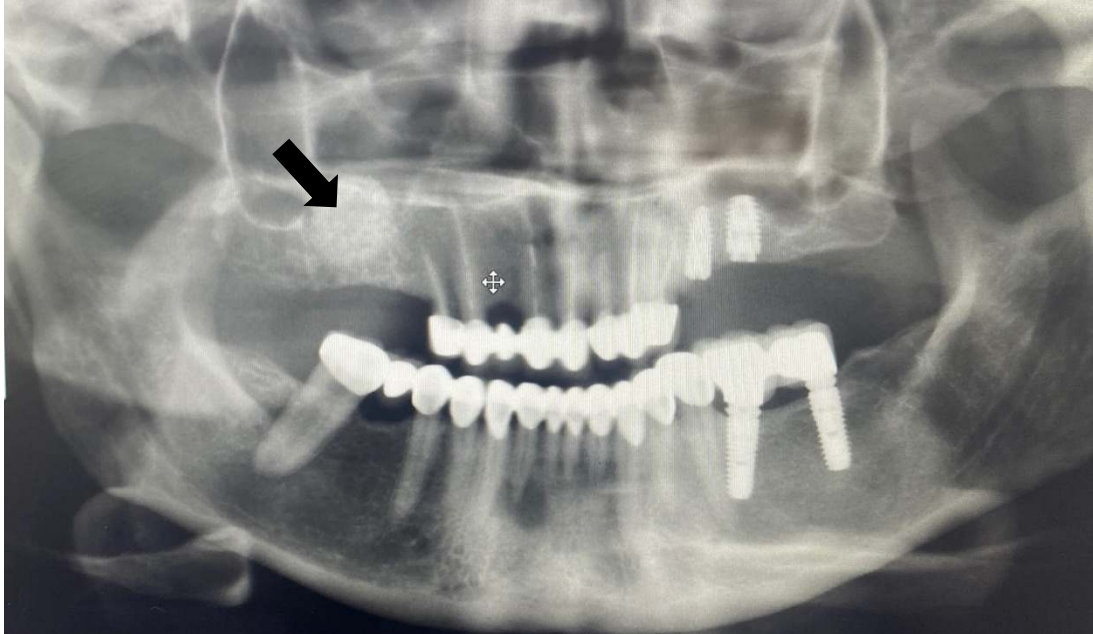
2.4.4.2.1. Lateral yaklaşımda cerrahi teknik

Bu teknikte; anestezi yapılır, daha sonra flep açılır. Yumuşak dokuda flap tasarımı için yapılan kesiler, yan pencerenin hazırlanmasına yeterli alan sağlamalıdır. Kemik üzerinde yumuşak doku oluşturmak için anteriorda yer alan vertikal insizyon sinüs duvarının en az 10-15 mm önünde olmalıdır. Ardından, dikey kesiyi birleştiren 15C bıçağı ile kret kesisi yapılır. Sütürasyonun rahat yapılabilmesi için keratinize dokuda yatay kesinin yapılması arzu edilir. Tam kalınlıkta flep, infraorbital foramenlerin, zigomatik arkın desteğinin ve posterior lateral maksiller duvarın hemen altındaki fossa caninaya erişim sağlayacak şekilde kaldırılır. Tam kalınlıkta flep kaldırılırken, periosteumun değişmeden kalması için elevatörün kemik yüzeyi ile temasta olması gerekir. Flepte herhangi bir dehissens veya fenestrasyon olmamalıdır. Flep kaldırıldıktan sonra, bukkal kemiğin üzerindeki yan duvar penceresinin dış hatlarını belirlemek için steril 2 numaralı kalem kullanılır. Antrostominin konumu maksiller sinüsün boyutuna ve konumuna göre belirlenir. Pencerenin koronal hatları greftin yüksekliğine, yerleştirilecek implantın uzunluğuna ve posterior superior alveoler arterin konumuna bağlı olacaktır. Pencerenin apikal hatları sinüs tabanının yaklaşık 3 mm üzerinde olmalıdır. Pencerenin mesial çizgisi ön duvara mümkün olduğu kadar yakın olmalıdır ve distal çizgisi yerleştirilecek implant sayısına bağlı olacaktır. Pencerenin boyutu meziodistal olarak 20 mm ve apikokoronal olarak 15 mm olmalıdır; bu, kolay cerrahi erişimi sağlayacaktır. Cerrah seviye artışı yaşadığında, daha az erişimle membranı kolayca kaldırabilir ve daha küçük, daha koruyucu bir erişim penceresi yapılabilir. Bu, yan duvara büyük bir kan kaynağı sağlayacak ve greftin kemikleşmesini artıracaktır. 8 numaralı elmas frezli yüksek hızlı el aleti, hafif fırçalama veya boya fırçası darbesiyle mavimsi bir renk görüne kadar pencerenin çerçevesini çizmek için kullanılır. Pencerenin şekli çoğunlukla ovaldir ve membranı perfore edebilecek keskin kenarlara sahip

olmamalıdır. Pencerenin ortasında kalan kemiğin membrandan bağlantısı koparılır. Antrostomi yükseltilebilir veya tamamen eksize edilebilir. Cerrahi erişim yeterince sağlanıyorsa ve kortikal duvar kalınlığı <2 mm ise yükseltilir. Cerrahi erişim yetersizse, septa varlığında ve sinüsün sık olduğu durumlarda tamamen çıkarılır. Sinüs membranını künt bir aletle ayırılır. Yükseltme ancak membran ayrıldığında yapılmalıdır. Membran sinüs tabanından başlayarak dikkatli bir şekilde yükseltilmeli ve sinüs küretleri yardımıyla ön ve arka duvarlara kadar uzatılmalıdır. Nihai yükseklik, beklenen greft yerleşiminin tam yüksekliğine kadar medial duvara kadardır. Sinüs zarı bütünlüğü, membranın yukarı kalkmasını gözlemlemek için hastadan derin nefes alıp vermesi istenerek test edilebilir. İyi kalitede minimum 3-4 mm rezidüel alveoler kemik varsa, implantları aynı anda yerleştirmek veya implantı 4-6 ay sonra yerleştirmek mümkündür. Sinüs zarı kollajen membran ile korunmalıdır. İmplantlar hazırlanan implant bölgelerine yerleştirilir. Kemik greftleri öncelikle en az ulaşılabilen bölgeye yerleştirilir. Önce ön ve arka girintiler, ardından medial sinüs duvarı boyunca kalan alan doldurulur. Kemik grefti çok sıkı sıkıştırılmamalıdır çünkü damarlanmayı engeller (29,127) (Şekil 13-14). Ancak bazı yazarlar, tek dolgu malzemesi olarak tam kan kullanılarak lateral yaklaşım kullanılarak sinüs kaldırma işleminin yapılabileceğini ve umut verici sonuçlar elde edilebileceğini gösterdi (149,150). Sinüs taban yükseltmeyle eş zamanlı implant yerleştirilmesi trombositten zengin fibrin kullanılarak ta yapılabilir (151). Rezorbe olabilen kollojen membranlar pencere üzerine yerleştirilir. Membran kemiğe tam yapışıp adapte olduğu için pinleme gerektirmez. Son olarak sturasyon rezorbe olmayan süturlarla yapılır (127).



Şekil 13. a) Lateral antral pencerenin oval konfigrasyonu b) Sinüz membranının yükseltilmesi c) Yükseltilmiş sinüs ve greftleme için oluşan boşluk.
(127)



Şekil 14. Lateral yaklaşım tekniği uygulanmış sağ posterior maksilla

2001 yılında Vercellotti ve ark. piezoelektrik tekniğini tanıtmıştır (152). Piezoelektrik osteotominin avantajı, sinüs membranının bütünlüğünü sağlarken kemik pencereyi büyük bir basitlik ve hassasiyetle kesebilmekte yatmaktadır. Bunun sebebi, piezocerrahi frezlerinin mineralize olmayan dokuyla temas ettiğinde durmasıdır (153,154).

2.4.4.3. Sinüs tabanı yükseltme cerrahisinde minimal invaziv yöntem

Sinüs tabanını yükseltmeye yönelik diğer minimal invaziv teknikler zaman içinde tanıtılmıştır. Modifiye trefin/osteotom tekniği 1999'da tarif edilmiş olup, implantların eş zamanlı yerleştirilmesiyle modifiye edilmiştir. İmplantın yeri sinüs

tabanından 1-2 mm mesafede 3 mm dış çaplı trefin frez kullanılarak hazırlanır. Daha sonra kemik silindiri, trefin frez ile aynı çapta bir osteotom kullanılarak, frezle yapılandan 1 mm daha az derinliğe kadar apikal olarak itilir. İmplant sahasının son hazırlığı, çapları artan osteotomlar kullanılarak ve bunların her zaman aynı derinliğe yerleştirilmesiyle gerçekleştirilir. İmplantlar 30 devir/dakika hızla yerleştirilerek sinüs zarının hareketiyle oluşturulan boşluk içinde kemik silindirinin kontrollü yanal hareketine neden olur (155).

Antral membran balon yükseltme prosedürü 2012’de tanımlanmıştır. Bu teknikte sinüs zarını yükseltmek için şişirilebilir balon kullanılır. Zimmer sinüs kaldırma balonunu, sinüs membranını dikkatlice ve eşit bir şekilde kaldırmak için tasarlanmıştır. Tekniğin sinüs membranının perforasyonu olasılığını azalttığı gösterilmiştir (156,157). Yaklaşık 5 cm şişirme kapasitesine sahip lateks balona bağlı ucu olan metal bir şaft bulunmaktadır (158). Lateral pencere yaklaşımı için, balonun açılı tasarımı ve tepe yaklaşımı için düz tasarımlı balon kullanılır. Her iki yaklaşım için de kullanılabilecek popüler mikro-mini tasarım da mevcuttur. Balon yerleştirilmeden önce osteotomi 5 mm'ye kadar genişletilir. Kemik ilavesinden sonra sinüs tabanını kırmak için 5 mm'lik osteotom kullanılır. Daha sonra balonun manşonu sinüs tabanının 1 mm ötesine yerleştirilir. Balonun kademeli olarak şişmesi için salin şırıngadan balonun içine yavaşça enjekte edilir. Balon söndürülerek istenilen yükseklik belirlenir ve işlem istenilen sinüs yüksekliğine kadar tekrarlanır. Bir santimetreküp salinin membranın 6 mm'sini yükseltmesi beklenir (159).

Minimal invazif transalveoler sinüs yaklaşımı (MİTSY) tekniği 2014’te tanımlanmıştır. Bu işlemde hidrolik sinüs membranının yükseltilmesi için kalsiyum fosfosilikat macun kullanılır (160). Sinüs tabanının 1 mm altından delme yapılır ve son freze kadar osteotomi tamamlanır. Sinüs tabanını kırmak için içbükey 3 mm osteotom kullanılır. Novabone tabancası kanülü hazırlanmış osteotomiye rahatça oturur. Kıvamından dolayı membranı nazikçe kaldırır. Daha sonra implant yerleştirilir. MİTSY tekniği minimal invazivdir, çünkü bu teknikte osteotom yalnızca bir kez kullanılır ve bu nedenle hasta için daha az travmatiktir (127).

Minimal invaziv transkrestal sinüs kaldırma tekniğinde guid'lı sistem 2014'te tanımlanmıştır(161). Bu, maksiller sinüsü yükseltmek için bilgisayarlı guid'lı planlama ve guid'lı cerrahi yaklaşımı içeren yeni bir prosedürdür. Bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretimle oluşturulan cerrahi şablonun genişletici-yoğunlaştırıcı osteotomlarla birlikte kullanılması, bu cerrahi tekniği minimal invaziv hale getirir (127).

Bunların dışında lateral pencere osteotomisinden sonra nasal vakum yardımı ile negatif basınç oluşumu sağlanarak sinüs membranını eleve etmeyi amaçlayan “*nasal suction*” tekniği tanımlanmıştır (162). Ayrıca Hidro-pnömatik sinüs taban augmentasyonu tekniği (163), krestal çekirdek osteotomisi(164), sinüs tabanının sınırlandırılması tekniği (165) ve tek drill yöntemi (166) gibi alternatif teknikler de rapor edilmeye ve uygulanmaya başlanmıştır.

2.4.4.4. Piezoelektrik cerrahi

Piezocerrahi, öngörülebilir sonuçlar üretmek için ultrasonik mikro titreşimleri kullanan, gelişmiş ve güvenli bir kemik kesme tekniğidir. Hassas kemik kesimi, yumuşak doku koruması, minimum kan kaybı, temiz bir cerrahi alan, minimum ses ve titreşim ve diş yapılarına optimum güvenlik ile iyi hasta konforu piezocerrahinin avantajlarıdır. Artan intraoperatif süreye ve profesyonel beceri ve eğitim gereksinimine rağmen piezocerrahi, özellikle uzak bölgelerde zor tedavileri basit ve pratik prosedürlere dönüştürür. Piezocerrahiyi takiben, ameliyat sonrası iyileşme ve yara iyileşmesi olumludur ve optimum kemik yenilenmesine olanak tanır. Yeni teknolojik gelişmelerle birlikte piezo cerrahi cihazı, diş hekimliğinde geniş uygulama alanına sahip, umut verici bir yöntem olacaktır (167).

Sinüs lifting cerrahisinde piezoelektrik cerrahi, milimetrik ve hassas çalışma gerektirmesinden dolayı ideal ve minimal invaziv bir yöntemdir. Vercellotti ve arkadaşları, sinüs lifting tekniğinde, sinüs membran perforasyonu olasılığını azaltmak için piezoelektrik cerrahinin kullanıldığı bir yöntem üzerinde çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada piezoelektrik cerrahi ile, sinüs membranın zarar görmesini engellemek veya perforasyonu önlenmek için künt kesici uçlarla alttaki sinüs yumuşak dokularını koruyarak etkili bir osteotominin güvenle yapılabilmesini sağlamayı amaçlamışlardır. Çalışmada, piezoelektrik cerrahi yapılan vakalarda membran perforasyon oranında %5 düşme olduğu bulunmuştur (168). Sinüs liftingde piezoelektrik cerrahisinin diğer bir

avantajı da pencere osteotomisi sırasında komşu dişsiz sahadan otojen kemik grefti alınabilmesini sağlamasıdır (169).

Yapılan araştırmaların büyük çoğunluğunda piezoelektrik cerrahinin avantajları bildirilse de piezoelektrik cerrahinin belirgin avantaj sağlamadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (170). Fakat osteotomi dizaynında farklılıklar olsa da birçok araştırmacı piezoelektrik cerrahisinin sinüs lifting operasyonunda başarısını ve etkinliğini desteklemektedir (171,172).

2.4.5. Sinüs tabanı yükseltme operasyonunda komplikasyonlar

Diğer herhangi bir cerrahi prosedürde olduğu gibi, sinüs kaldırma işlemi de intraoperatif komplikasyonlar, akut postoperatif komplikasyonlar ve kronik postoperatif komplikasyonlar dahil olmak üzere çeşitli komplikasyonlarla ilişkilidir (173).

2.4.5.1. İntraoperatif komplikasyonlar

Maksiller sinüs lifting operasyonlarının bilinen intraoperatif komplikasyonları arasında Schneiderian membranın perforasyonu, antral veya nazal penetrasyon, kanama, komşu dişlerin hasar görmesi veya yaralanması, kırık, fenestrasyon, alveol kemiğinin ayrılması veya delinmesi, yetersiz primer stabilite, uygun olmayan pozisyon veya açılma ve ostiumun tıkanması yer alır (173).

Schneiderian membranın yırtılması genellikle önceden var olan perforasyona, mevcut veya önceki patolojik duruma, yan pencerenin osteotomisi sırasında yırtılmaya veya kemikten membranı yükselmeye bağlı olarak meydana gelir. Schneiderian membran rüptürü maksiller sinüs lifting operasyonunun en sık görülen komplikasyonudur ve hastaların %10 ila %34'ünde meydana geldiği bildirilmektedir. Sigara dumanının maksiller sinüs zarını inceltmesi nedeniyle sigara içenlerde görülme oranı sigara içmeyenlere göre daha yüksektir (174). Maksiller sinüs membranındaki perforasyonun 5 mm'den küçük olması durumunda implantların hayatta kalma oranı %97,14 olarak rapor edilmiştir ve bu oran normal implantların hayatta kalma oranından çok da farklı değildir. Ancak 5-10 mm arası perforasyonlarda hayatta kalma oranı %91,89'a, 10 mm'den büyük perforasyonlarda ise %74,14'e düştüğü için ameliyat sırasında membranın yırtılmamasına dikkat edilmelidir (175). Sinüs zarının kaldırılması sırasında membran perforasyonu meydana gelirse ve <2 mm'lik küçük

açıklık ise kendi kendine iyileşmeye bırakılabilir ancak perforasyon 2 mm'den fazla ise açıklık, bir parça rezorbe olabilen kollajen membran ile kapatılabilir (127). İşlem durdurulursa 4-6 ay daha tekrar girişimde bulunulmamalıdır (176).

Yan pencerenin hazırlanması sırasında arterlerin hasar görmesi durumunda kanama meydana gelebilir. Bu riski azaltmak için, ameliyattan önce arterin yerinin KIBT kullanılarak belirlenmesi tavsiye edilir (104). Kopmuş bir damarı tedavi etmek için güçlü basınç uygulamak, damarı doğrudan bağlamak, arteriyel kanala parçacıklı kemik grefti yerleştirmek, kemik mumu kullanmak, alanı frezlerle düzeltmek ve elektrokoter kullanmak gibi çeşitli yöntemler önerilmiştir. Ek olarak hastanın dik oturması kan akışının %38 oranında azaltılmasına yardımcı olarak kanamanın kontrolüne yardımcı olabilir (177).

2.4.5.2. Akut postoperatif komplikasyonlar

Akut postoperatif komplikasyonlar arasında ağrı, şişlik, ödem, cerrahi alan ve sinüs enfeksiyonu, sinüzit, kemik erimesi, kanama, ağız ve burun ekimozu ve hematoma (özellikle hemozinus), amfizem, yara açılması, kesi yırtılması, greft kaybı, implantın yerinden çıkması, yer değiştirmesi veya kaybı, oroantral fistül, vertigo ve geçici veya kalıcı parestezi yer alır (174).

Sinüs enfeksiyonunun tedavisi için antibiyotiklerin en az iki hafta süreyle bir glukokortikoid, dekonjestan ve analjezik ile birlikte uygulanması gerekir. Ayrıca ihtiyaç halinde kriyoterapiden de yararlanılabilir. Sinüs enfeksiyonu için tercih edilen ilaç penisilin+klavulanik asit türevi ilaçlardır (174).

Bir implantın maksiller sinüs içine migrasyonu klinisyenler için kafa karıştırıcı bir sorun teşkil etmektedir. Bu sorun, Caldwell-Luc operasyonunda kullanılan yaklaşımla aynı şekilde ele alınmaktadır (178). Maksiller sinüsün ön duvarında implantın dışarı çıkabileceği bir delik oluşturulur. Maksiller sinüs içindeki aparat sürekli olarak konumunu değiştirdiğinden, bir cihazı yerleştirmek ve söz konusu cihazla tutmak çoğu zaman zordur. Çoğu durumda, hastadan bir süre nefesini tutması istendikten sonra maksiller sinüse salın enjekte edilerek ve ardından deliğin üzerine küçük uçlu metal bir emme ucu uygulanarak çıkarılabilir (174).

Vertigo da akut postop komplikasyonlardandır. Vertigo geliştiğinde, Epley manevrası ile semptomlar iyileşir. Epley manevrası, hastanın pozisyonunu ve baş yönünü değiştirerek yer değiştirmiş otolitleri orijinal konumlarına döndürme yöntemidir (174).

2.4.5.3. Kronik postoperatif komplikasyonlar

Kronik postoperatif komplikasyonlar arasında enfeksiyon, sinüzit, implant periapikal lezyonu ve postoperatif maksiller kist yer alır (174).

Maksillada implant periapikal lezyonları nadir olmakla birlikte, frezleme sırasında aşırı ısının olduğu klinik durumlarda ortaya çıkabilir. Kemiğin sert olduğu değerlendirildiğinde, implant yuvası hazırlanması aşamaları arasında daha uzun bir zaman aralığı (en az bir dakika) olması tavsiye edilir. Ek olarak, standart oda sıcaklığındaki salin solüsyonu yerine soğutulmuş salin kullanılması faydalı olabilir (173).

Çene kemiğinde sıklıkla çeşitli nedenlerden dolayı uyuşma meydana gelir. Ancak ameliyat sonrası dönemde çok nadir de olsa maksillada bile idiyopatik nevralji ortaya çıkabilmektedir. İdiyopatik nevraljide ağrının periferik değil merkezi bir nedeni olduğu düşünülür ve sıklıkla sinir hasarı olmadığında bile ortaya çıkabilmektedir (174).

Maksiller sinüs grefti, maksiller sinüs hacminin azaltılmasına yol açar. Bu bağlamda maksiller sinüs greftinin, maksiller sinüsün hacim değişikliğine bağlı olarak rezonans değişikliklerine neden olabileceği rapor edilmiştir (179,180).

2.5. Maksiller Sinüsü Görüntüleme Yöntemleri

2.5.1. Water's görüntüleme

Maksiller sinüsü görüntüleme yöntemlerinden biri water's görüntüleme yöntemidir. BT öncesi, maksiller sinüs patolojilerinin değerlendirilmesinde bu görüntüleme sıklıkla kullanılmaktaydı. Water's görüntüleme yöntemi frontal görüntüleme, lateral ve submentovertikal görüntülemeye kıyasla daha başarılıdır.

Ancak posterior dişler ve varolan kemik yapılar çoğunlukla sinüsün arka alt duvarına süperpoze olurlar. İmplant cerrahisinde Water's görüntüleme nadiren kullanılır. Maksiller sinüsün değerlendirilmesinde düz görüntülerin %75 oranından hataya sebebiyet verdiği bildirilmiştir (181).

2.5.2. Ultrason değerlendirme

Ultrason görüntüleme yumuşak ve sert doku boyutları ve konumlarının yanı sıra implantlar, greftler ve diğerleri gibi yabancı yapıların görselleştirilmesine ve ölçümüne olanak tanıyan tek veya çoklu 2 boyutlu görüntüler sağlar (182). Ultrason görüntülemenin maksiller sinüs konumu hakkında kesin bilgi sağladığını gösteren çalışmalar vardır (183). Ayrıca maksiller sinüs patolojilerinin, sinüs membran kalınlaşmalarının teşhisinde de kullanılmaktadır (182).

2.5.3. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)

Maksiller sinüs muayenesi için manyetik rezonans görüntülemenin (MRG) kullanılmasının ana nedeni, tedavi stratejisini geliştirmek ve patolojileri ameliyat öncesi ve sonrası değerlendirmektir (184,185). İlk olarak 1999 yılında maksiller sinüs ogmentasyonu için MRG kullanımı tanımlanmış ve görüntülerin yeterince iyi olduğu ve hastaları yüksek dozda radyasyona maruz bırakan BT'ye bir alternatif olarak düşünülmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (186). Aynı zamanda ameliyat öncesi istenilen dikey kemik yüksekliği için gereken kemik grefti hacimlerinin tahminlerinde de MRG kullanılmıştır (187,188). Ancak maksiller sinüs ogmentasyonu için MRG kullanımı popülerlik kazanmamıştır (189).

2.5.4. Endoskopi

Endoskopi esas olarak dental implantın transnazal çıkarılmasında (190,191) ve maksiller sinüs ogmentasyonu sırasında oluşan sinüs membranının perforasyonunun yönetiminde uygulanmıştır (192). Endoskopi dental implantolojide yaygın olarak kullanılmamıştır (189).

2.5.5. Panoramik görüntüleme

İki boyutlu(2B) panoramik görüntüleme tekniği 20. yüzyılın başlarında tanıtılmıştır ancak bu teknolojiyi uygulayan ilk cihaz 1959'da tanımlandı (193). Üç

boyutlu(3B) KIBT'ın 2B konvansiyonel panoramik radyografiye göre avantajları arasında maksillofasiyal kemik anatomisi gibi yüksek kontrastlı yapıların mükemmel görüntüleme kalitesi, geometrik bozulma olmaması ve çevredeki anatomik yapıların üst üste binmemesi yer alır (194). Panoramik radyografinin avantajları ise nispeten düşük radyasyon dozları, genel kullanılabilirliği ve nispeten düşük maliyetleridir (193). İmplant planlamasının ilk tanı aşamasında faydalıdır, çünkü hem diş arkları, alt alveoler kanallar hem de maksiller sinüsler hakkındaki bilgileri patolojik durumlarla ilişkilendirilebilmektedir (195). Bununla birlikte, sınırlamalar arasında bukko-lingual sırt paterni gibi yapıların görselleştirilememesi ve kortikal plakaların veya dalgalı içbükeyliklerin görsel kaybı (196); dahası, rezidüel alveoler tepenin tepe noktasından alt alveoler kanala kadar olan ölçümlerin %80'inden fazlasının 1 mm'den fazla hatalara sahip olması gerçeği, panoramik radyografiyi diş-implant sahası değerlendirmesi için tek bir görüntüleme kaynağı olarak uygunsuz hale getirmektedir (195). Ayrıca panoramik radyografilerde ortalama 1,25 büyütme faktörünün beklenebileceği iyi bilinmektedir. Bu, uygun implant boyutunun belirlenmesinde görüntünün tanımlanmış bir referans cihazı yardımıyla kalibre edilmesini gerektirir (197).

Birçok sinüs yükseltme ameliyatının panoramik radyografilerle sorunsuz bir şekilde gerçekleştirildiği bilinmesine rağmen, özellikle farklı yapıların üst üste gelmesi nedeniyle, 2 boyutlu panoramik radyografide maksiller sinüs bulgusunun kesin olarak değerlendirilmesi zordur (198).

2.5.6. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve bilgisayarlı tomografi (BT)

Dijital iki boyutlu (2D) ağız içi ve panoramik radyografi, son yıllarda diş hekimleri tarafından yaygın olarak benimsenmiştir (199,200). Ancak karmaşık kemik yapısının süperpoze olması nedeniyle 2 boyutlu radyografik görüntülerin yorumlanması zordur. Nörovasküler dokuları içeren lingual foramen ve insiziv kanal gibi anatomik yapılar neredeyse tanımlanamamaktadır. Ayrıca, mandibulanın lingual kortikal kemiği ve alveoler çıkıntının genişliği doğru bir şekilde değerlendirilememektedir (201–204). BT'nin gelişmesi, kraniyofasiyal yapıların üç boyutlu (3D) değerlendirilmesine olanak sağlamıştır (205). BT, baş ve boyun tanısı (206,207) ve çeşitli ağız cerrahi prosedürleri için yaygın olarak kullanılabilen bir araç haline gelmiştir (208). BT, gömülü dişler veya apikal lezyonlar gibi dental

uygulamalardaki özel teşhisler için hala ideal değildir. Aşırı radyasyona maruz kalma, artan maliyet ve sınırlı kullanılabilirlik, bu teknolojinin diş hekimliği uygulamalarında rutin kullanımını engellemektedir. KIBT kısa tarama süresi ve Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi (ÇKBT) taramalarına göre 15 kata kadar daha düşük radyasyon dozu ile yüksek tanısal kalitede milimetre altı çözünürlükte görüntüler sağladığı için umut verici bir alternatif yaklaşım sunmaktadır (209).

KIBT teknolojisi, ilk defa 1982 yılında Mayo Clinic Biyodinamik Araştırma Laboratuvarı'nda anjiyografi, radyoterapi ve mamografi uygulamalarında kullanılmaya başlanmasından bu yana hızla gelişmiştir. KIBT tekniğinde, koni şeklindeki bir X-ışını ışını hastanın başı etrafında döner ve çok düzlemlili (eksenel, sagittal, koronal ve kesitsel) rekonstrüksiyonların oluşturulabileceği 3 boyutlu hacimsel verileri oluşturmak için kullanılan temel görüntüleri toplar (210,211).

KIBT, implant yerleştirme (212–215), kemik ve diş kırıkları (216,217), temporomandibular eklem muayenesi dahil olmak üzere birçok önemli ağız, diş ve çene cerrahisi uygulamalarında kullanılmıştır (218). Ortodontik vakalar (yarık, diş gömülülüğü ve osteosentetik vidaların konumu) (219), üçüncü molar dişlerin ekstraksiyonunda (220) ve endodontik vakalarda (kök kanalı değerlendirmesi, apikal lezyonlar ve kök rezorpsiyonu) da (221,222) kullanılmaktadır. KIBT bukkal kemik yüksekliğini ve bukkal kemik kalınlığını yüksek hassasiyet ve doğrulukla kantitatif olarak değerlendirmek için de kullanılabilir (223).

KIBT birimlerindeki vokseller izotropiktir ve milimetre altı geometrik çözünürlüğe olanak tanır; yüksek oranda ölçüm doğruluğu elde edilebilir. Bu özellik, diş ve kemik gibi yüksek yoğunluklu dento-maksillofasiyal yapılardan elde edilen KIBT görüntülerinin yüksek tanısal kapasitesine katkıda bulunur (224). Tıbbi BT, yüksek etkili radyasyon dozları gerektiren çoklu rotasyonlar gerektirirken, KIBT'ta temel görüntülerin elde edilmesi için tek bir rotasyon yeterlidir (224–226). Tüm KIBT üniteleri büyütme olmadan eksenel, koronal ve sagittal çok düzlemlili yeniden yapılandırılmış görüntüler sağlar. Panoramik görüntüler aynı zamanda kavisli düzlemsel reformasyonla da oluşturulabilir. Çok düzlemlili görüntü, bitişik voksellerin

sayısı artırılarak kalınlaştırılabilir ve ayrıca uygun yazılım paketi kullanılarak 3 boyutlu hacim oluşturma ve modelleme uygulamak da mümkündür (224,227). BT ile karşılaştırıldığında, KIBT daha düşük radyasyon dozu ve maliyetinin yanı sıra daha küçük alan gereksinimi sunar (225). KIBT, BT ile karşılaştırıldığında daha iyi uzaysal çözünürlüğe sahiptir (228,229). KIBT ile BT kıyaslaması Tablo 5’de özetlenmiştir (230).

Tablo 5. KIBT ve BT’nin kıyaslanması.

KIBT	BT
Tek dönüş	Çoklu rotasyonlar
Daha düşük radyasyon dozu	Daha yüksek radyasyon dozu
İzotropik vokseller	Anizotropik vokseller
Daha az maliyet	Daha yüksek maliyet
Daha küçük alan gereksinimi	Daha büyük cihazlar
Daha iyi uzaysal çözünürlük	Daha iyi kontrast çözünürlüğü
Yumuşak dokuları gösterme eksikliği.	Yumuşak dokuların daha net değerlendirilmesi
Daha yüksek saçılma radyasyonu	Daha düşük saçılma radyasyonu

KIBT yüksek kontrast çözünürlüğü sunmadığından yumuşak dokularda kullanamaz, bu nedenle; KIBT temel olarak dentomaksillofasiyal kompleksteki sert dokuların değerlendirilmesi için endikedir (227,231). KIBT görüntülemenin önemli bir sınırlaması, metal artefaktların, yani taranan nesneyle ilgisi olmayan, metal ve amalgam restorasyonların ve daha az oranda kanal dolgu malzemesi ve implantların sebep olduğu görüntü kusurlarının varlığıdır. Bu tür artefaktlar, görüntünün genel kalitesini etkileyen malzemelerin etrafındaki çizgilerin yanı sıra karanlık bölgeleri de içerir (230).

Tüm bunlar ışığında konvansiyonel ağız içi radyografi, klinisyenlere erişilebilir, uygun maliyetli, yüksek çözünürlüklü bir görüntüleme yöntemi sunmakta ve dental görüntülemede ön sıralarda yer almaya devam etmekte olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, KIBT tarafından sağlanan uzamsal ilişkilerin anlaşılmasının teşhisi kolaylaştırdığı ve tedaviyi etkilediği ameliyat öncesi, sırası ve sonrası birçok özel durum vardır. KIBT yararlı, güvenilir ve duruma özel bir görüntüleme yöntemidir ve çağdaş diş hekimliğinde önemli bir teknoloji olarak yerini almıştır (232).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta Seçimi

Bu çalışmanın mevcut bulguları dikkate alınarak tip I hata düzeyinin %5 olarak kabul edildiği ve %95 güç düzeyine ulaşmak için toplamda 402 hasta ile çalışmanın gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

Çalışmamızda, Ocak 2014 ile Mart 2024 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kliniklerine herhangi bir sebeple başvuran hastalardan farklı endikasyonlarla elde edilmiş KIBT görüntüleri retrospektif olarak incelenmiştir. 2000 hastaya ait KIBT görüntüsü incelenmiş, çalışmaya dahil edilmeye uygun bulunan 201'i erkek, 201'i kadın olmak üzere toplam 402 hastanın KIBT görüntüsü kullanılmıştır ve 458 maksiller sinüste ölçüm yapılmıştır. Bu ölçümlerin 229'u kadın hasta, 229'u erkek hasta görüntüsü üzerinde yapılmıştır. Hastaların yaşı 18-79 arasındadır. Çalışmamıza maksiller molar dişlerden en az biri eksik olan hastalar dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bireylerin, sağ ve/veya sol maksiller posterior bölgede dişsizlik durumları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Maksiller üçüncü molar dişler gözardı edilmiştir. Hastalara ait KIBT görüntüleri üniversitemiz hastanesinde kullanılan KIBT cihazı ile elde edilmiştir (İ-CAT®, Model 17-19, Irmağın Sciences International, Hatfield, Pa USA).

29.11.2023 tarihinde 2023-40 protokol numarası ile Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi etik kurulu tarafından 'Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne Başvuran Maksiller Molar Dişlerden En Az Biri Eksik Olan Hastalarda Lateral Yaklaşımlı Sinüs Taban Ogmentasyonu Endikasyonunun Prevelansının Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi 'adlı çalışma için onay verilmiştir. Fakültemizde rutin olarak KIBT istenen hastalara görüntüleme öncesinde hasta verilerinin bilimsel amaçla kullanılabileceği açıklanıp, onam alınmaktadır. Çalışmamızda kullandığımız KIBT arşiv görüntüleri için hasta onamları bulunmaktadır. Bu bilimsel çalışma, 1964 yılında Helsinki Bildirgesi'nde belirtilen etik ilkeler dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Çalışmada, kadın ve erkek eşit sayıda olmak üzere seçilen hastaların araştırmaya alınma kriterlerine uyan KIBT görüntüleri kullanılmıştır.

3.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri

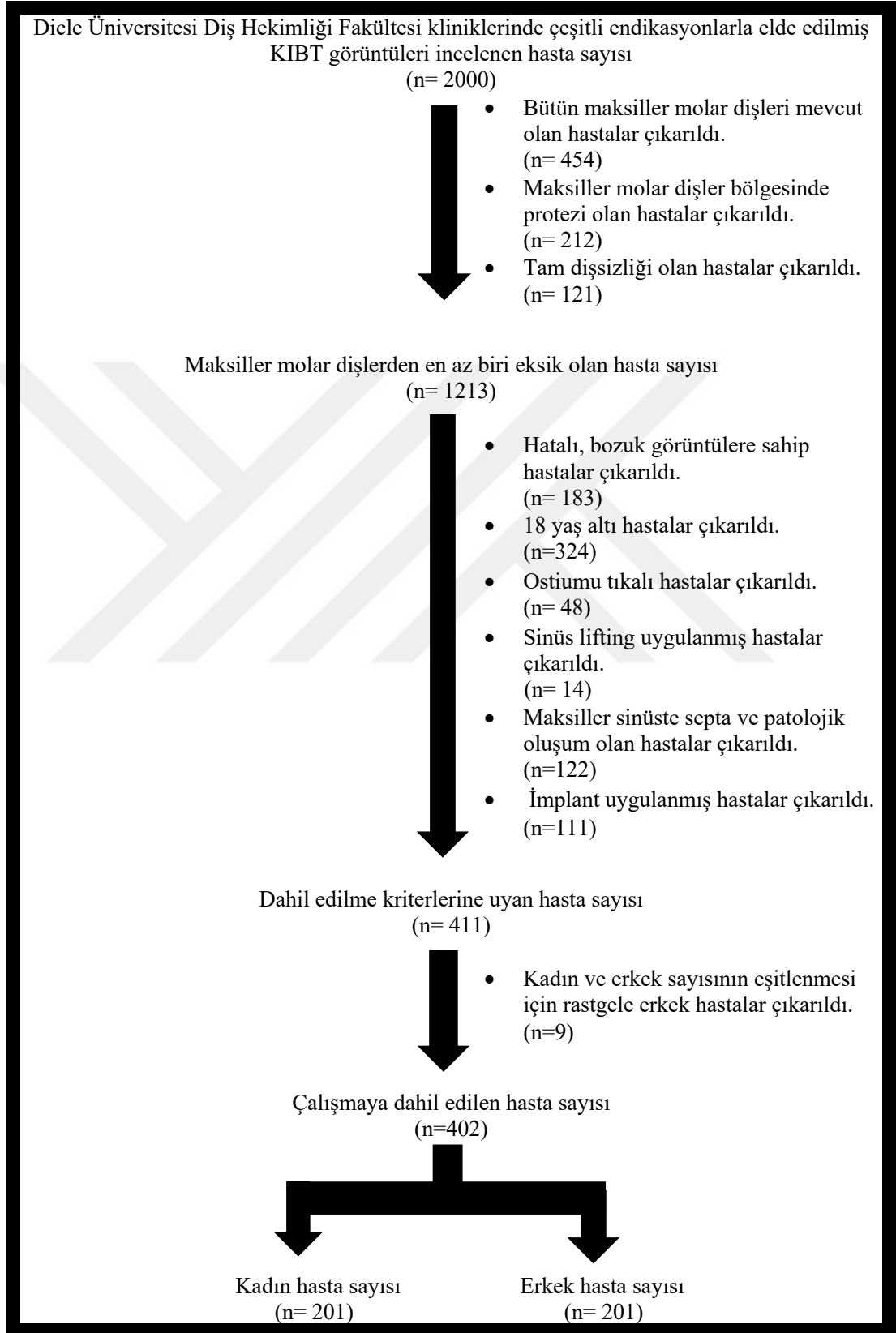
- Maksiller posterior bölgede en az bir molar dişin eksik olması,
- Maksiller posteriorda ve maksiller sinüste herhangi bir patoloji olmaması,
- KIBT görüntülerinin incelenebilecek kadar iyi kalitede olması,
- KIBT görüntülerinin radyografik görüntü standartlarına uygun olarak alınmış olması,
- İlgili bölgelere geçmişte implant ve/veya sinüs cerrahisi uygulanmamış olması.

3.1.2 Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri

- Hastanın 18 yaşından küçük olması,
- Maksillofasiyal travma öyküsü olması,
- Maksiller sinüs veya maksiller posterior bölgede daha önceden uygulanmış ogmentasyon varlığı,
- Yetersiz ekspoz, saçılma, artefakt vb. görüntü kalitesini bozan etkenlerin olması,
- Maxiller sinüste septa varlığı,
- Eksik diş sahasında protetik restorasyon bulunması,
- Maksillar tam dişsizlik,
- Ostiumun tıkalı olması.

Hasta seçim akış şeması Tablo 6’da özetlenmiştir.

Tablo 6. Hastaları seçimi akış şeması.



3.2. Hasta Grupları ve Sayısı

Çalışmamızda 402 hastaya ait KIBT raporu değerlendirilmiştir. Toplam 458 maksiller sinüste ölçüm yapılmıştır. Kadın ve erkek sayısı eşit tutulmuştur. RVKY mesafesi değerine göre hastalar gruplandırılmıştır;

Grup 1: RVKY ≤ 5 mm olan hastalar lateral yaklaşımlı sinüs taban augmentasyonu yapılabilen gruba dahil edilmiştir.

Grup 2: RVKY > 5 mm olan hastalar lateral yaklaşımlı sinüs taban augmentasyonu yapılmasına gerek olmayan gruba dahil edilmiştir.

Bu iki grupta kendi içinde alt gruplara ayrılmıştır;

- Kadın ve erkek hastaların oranları kıyaslanmıştır;

Grup 1erkek: Erkek Hasta Sayısı

Grup 1kadın: Kadın Hasta Sayısı

Grup 2erkek: Erkek Hasta Sayısı

Grup 2kadın: Kadın Hasta Sayısı

- Yaş grupları oluşturularak yaşlardaki oranlar kıyaslanmıştır;

Grup 1a:18-28 yaş Grup 1b:29-39 yaş Grup 1c: 40-50 yaş Grup 1d: >50 yaş

Grup 2a:18-28 yaş Grup 2b:29-39 yaş Grup 2c: 40-50 yaş Grup 2d: >50 yaş

3.3. Görüntülerin Elde Edilmesi

KIBT görüntüleri Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji bölümünde kullanılmakta olan KaVo Dental i-Cat FLX (Brea, Kalifornia) 3D görüntüleme cihazı ile elde edilmiştir. Görüntülerde 120 kVp, 5 mAs, 1.2 mm kesit kalınlığı, 8-9 sn'lik bir tarama süresi ve 0,3 mm vokselle boyutu kullanılmıştır. İşlem sırasında hastanın başı sabitlenerek, cihazın rehber ışık çizgileri hastanın sagittal düzlemine paralel; horizontal çizgi ise frankfurt düzleminden geçecek şekilde, yere paralel olarak ayarlanmıştır (Şekil 15).



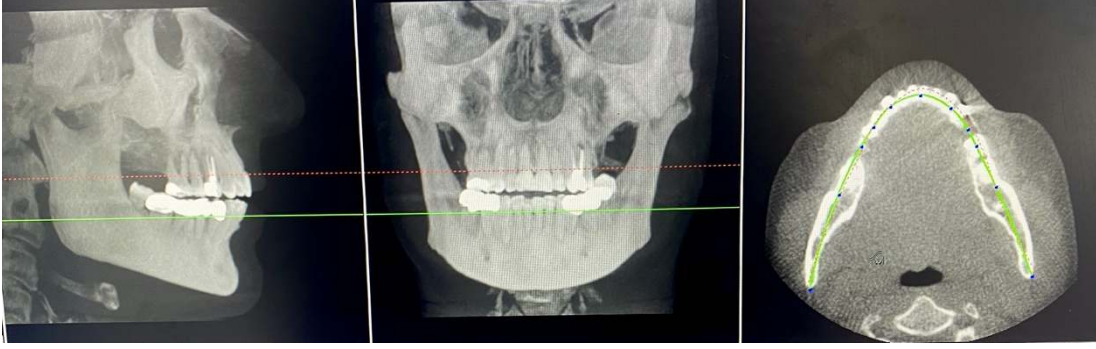
Şekil 15. KIBT görüntülerinin elde edilmesi.

3.4. Radyografik Değerlendirme

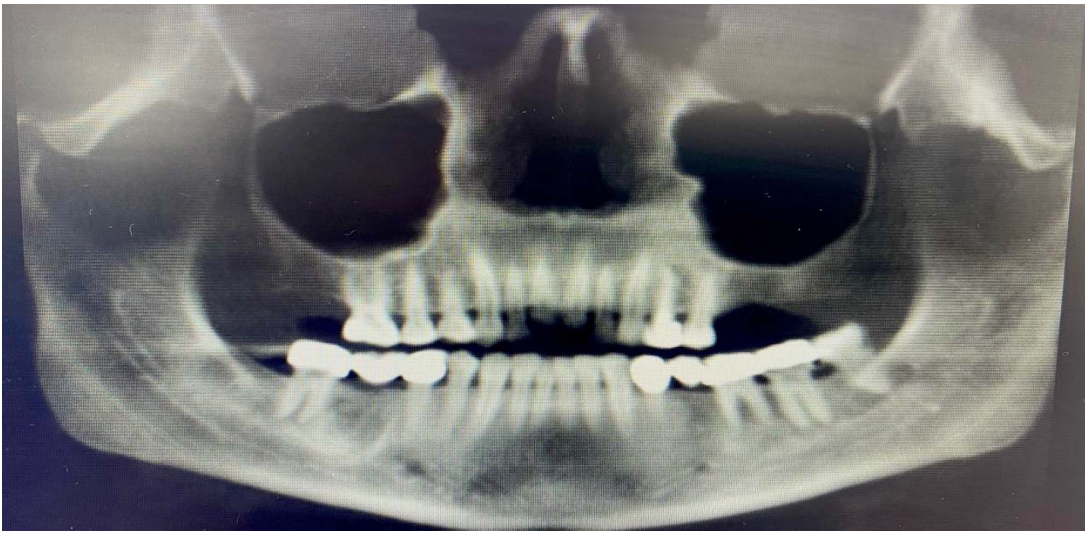
Dicom formatında oluşturulan bütün KIBT görüntüleri i-CAT Vision (CT Dent Ltd. Londra) bilgisayar programına aktarılmış, bütün ölçümler aynı kişi tarafından loş ışık altında yapılmıştır.

Her hasta için ölçümler i-CAT Vision yazılım programında bulunan imleç ve işaretleyiciler kullanılarak programda bulunan ölçüm araçlarıyla yapılmıştır.

Kesitsel görüntüler kullanılarak öncelikle aksiyal ve koronal kesitteki görüntüler üzerinde dişlerin bulunduğu dental ark belirlenerek panoramik görüntünün oluşturulması sağlanmıştır (Şekil 16,17).

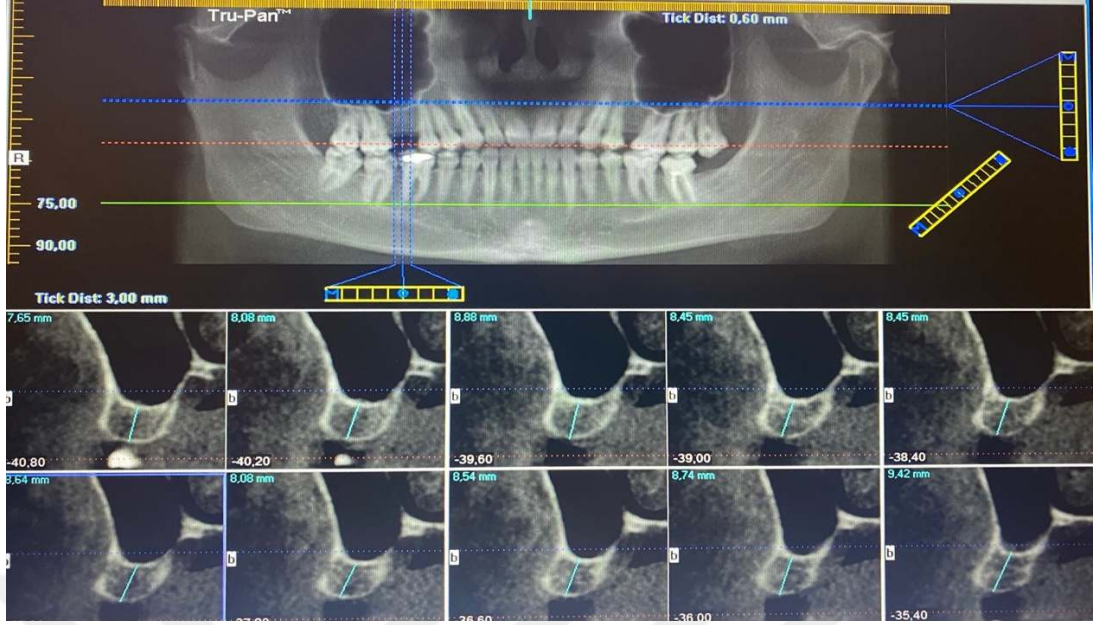


Şekil 16. Dental arkın işaretlenmesi.



Şekil 17. Kesitsel Panoramik görüntünün oluşturulması.

Dişsiz sahada RVKY; maksiller sinüs bölgesinin altında kalan alanda, mesio-distal olarak eşit aralıklı on kesitten ayrı ayrı yapılmıştır. Daha sonra bu on değerlerin sayısal ortalaması alınarak ilgili bölgenin RVKY mesafesi kaydedilmiştir (Şekil 18). Gözlemci içi değerlendirilmenin uymu için hastaların %10'unuda ölçümler 1 hafta sonra tekrarlanmıştır.



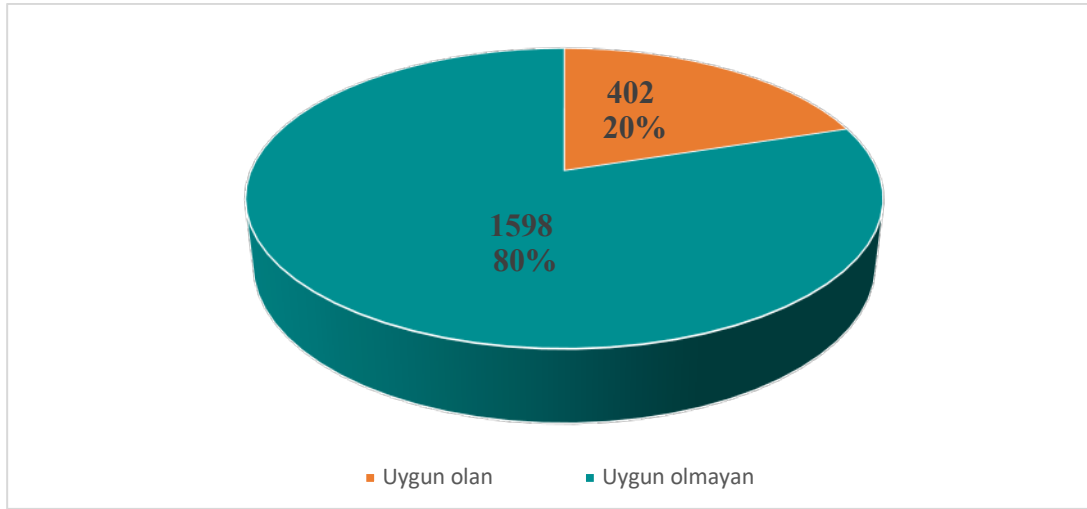
Şekil 18. RVKY mesafesinin ölçülmesi.

3.5. İstatistiksel Analiz

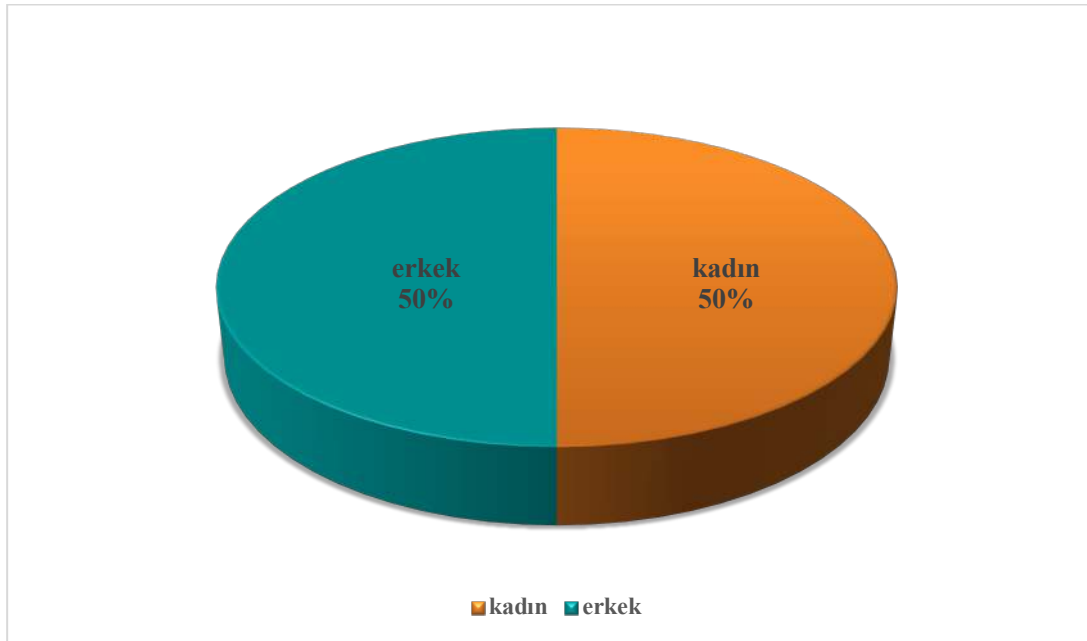
Referans alınan çalışmanın mevcut bulguları ve küçük etki büyüklüğü değeri kullanılarak önsel güç analizi yapıldı ($w=0,2$). Küçük etki büyüklüğü değeri, referans alınan çalışmanın mevcut bulguları dikkate alınarak tip I hata düzeyinin %5 olarak kabul edildiği ve %95 güç düzeyine ulaşmak için toplamda 402 hasta ile çalışmanın gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma veya medyan (minimum: maksimum) değerleri kullanılarak; kategorik değişkenler ise n (%) şeklinde ifade edilmiştir. Normallik testi sonucuna göre gruplar arası karşılaştırmalarda Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler Ki-kare testi kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programı kullanılmış olup, istatistiksel analizlerde tip I hata düzeyi %5 olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmamızda 2000 hastaya ait KIBT görüntüsü incelenmiştir ve bu görüntülerin yaklaşık %20'si çalışmaya dahil edilmiştir (Şekil 19). Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun bulunan 201 (%50)'i erkek, 201 (%50)'i kadın olmak üzere toplam 402 hastanın KIBT görüntüsü kullanılmıştır (Şekil 20) ve 458 maksiller sinüste ölçüm yapılmıştır. Bu ölçümlerin 229'u kadın hastada, 229'u erkek hastada yapılmıştır



Şekil 19. Çalışmada incelenen KIBT görüntü sayısının yüzdelerik dağılımı.



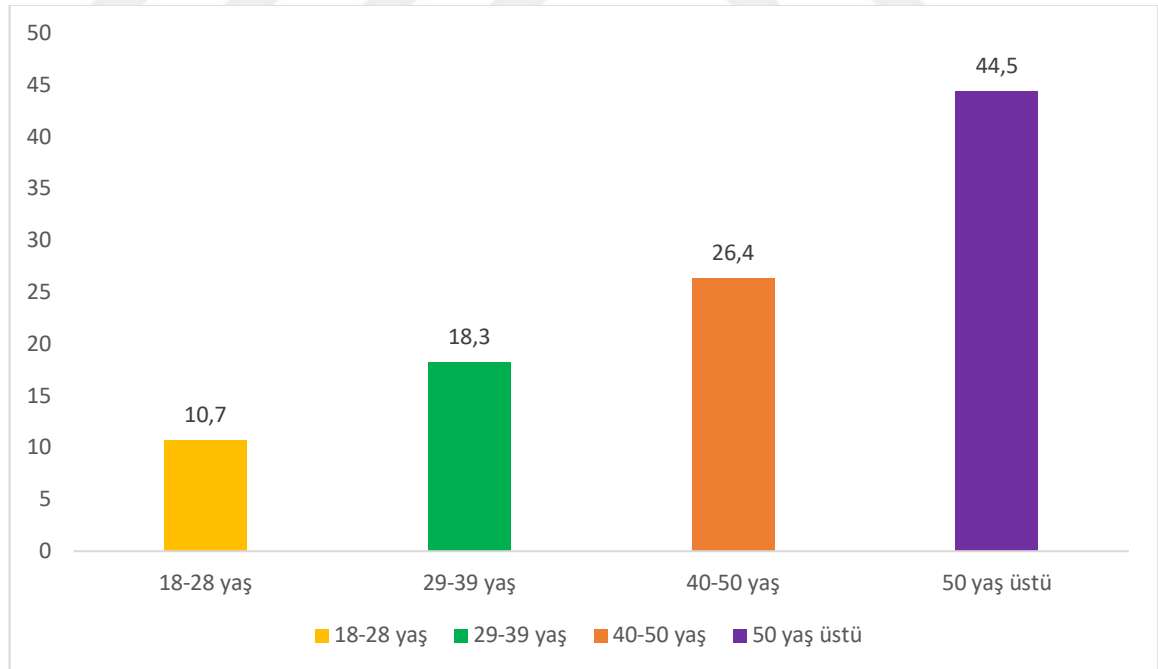
Şekil 20. Cinsiyet dağılımının yüzdelerik dağılımı.

Yaş grubunun dağılımına göre incelendiğinde; 18-28 yaş aralığında olan hastaların oranı %10,70, 29-39 yaş aralığındaki oran %18,30, 40-50 yaş aralığındaki oran %26,40 ve 50 yaşından büyük olan hastaların oranı ise %44,50 olarak bulunmuştur (Şekil 22). LYSTO gereken hasta oranı %28,20 iken LYSTO gerekmeyen hasta oranı ise %71,80 olarak bulunmuştur (Şekil 23). RVKY ölçümüne göre incelendiğinde ise hastaların ortalama RVKY $7,68 \pm 3,69$ (median:7,32 minimum:1,31-maksimum:19,73) olarak bulunmuştur. Tüm bu bilgiler Tablo 7, Tablo 8, Tablo 9 ve tablo 10’da özetlenmiştir.

Tablo 7. Yaş grubunun yüzdelik dağılımı.

n=458	
Yaş Grubu	
• 18-28 yaş aralığı	49(%10,70)
• 29-39 yaş aralığı	84(%18,30)
• 40-50 yaş aralığı	121(%26,40)
• 50 yaş üstü	204(%44,50)

Veriler n% olarak ifade edilmiştir.



Şekil 21. Yaş gruplarının yüzdelik dağılımı.

Tablo 8. Cinsiyet grubunun yüzdelik dağılımı.

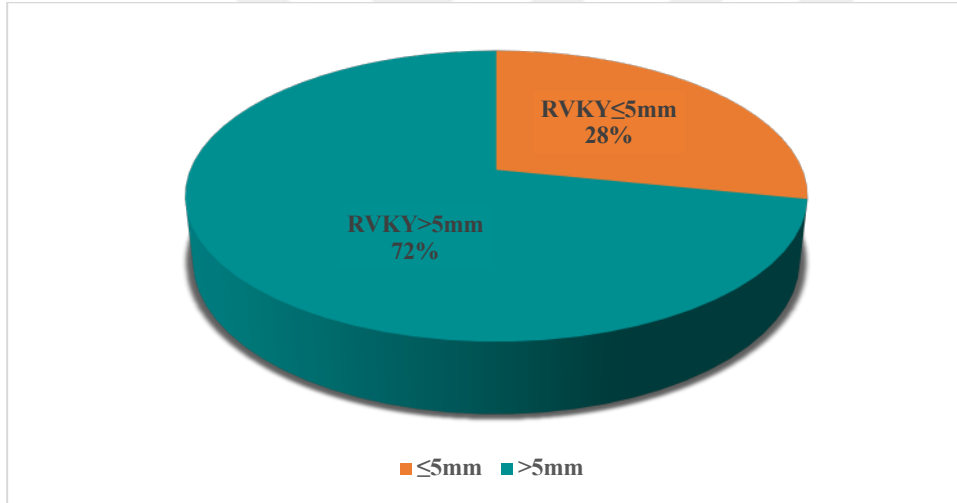
	n=458
Cinsiyet	
• Kadın	229(%50)
• Erkek	229(%50)

Veriler n% olarak ifade edilmiştir.

Tablo 9. Lateral yaklaşımlı sinüs taban ogmentasyon grubunun yüzdelik dağılımı.

	n=458
Lateral Yaklaşımlı Sinüs Ogmentasyonu Grubu	
• LYSTO gereken hastalar (RVKY≤5 mm)	129(%28,20)
• LYSTO gerekmeyen hastalar (RVKY>5 mm)	329(%71,80)

Veriler n% olarak ifade edilmiştir.



Şekil 22. Lateral yaklaşımlı sinüs ogmentasyonu grubunun yüzdelik dağılımı.

Tablo 10. Tüm hastaların ortalama rezidüel vertikal kret yüksekliği.

	n=458
Ortalama Rezidüel Vertikal Kret Yüksekliği	7,68±3,69 7,32(1,31;19,73)

Veriler ortalama ± st sapma ve medyan (minimum: maksimum) olarak ifade edilmiştir.

Hastaların LYSTO gereken ve gerekmeyen grupta ortalama RVKY'leri Tablo 11'de verilmiştir. LYSTO gereken hastaların ortalama RVKY'si 3,52±0.99 mm (median:4,13 minimum:1,31-maksimum:5) iken LYSTO gerekmeyen hastaların

ortalama RVKY'si ise $9,31 \pm 3,01$ mm (median:8,59 minimum:5,08-maksimum:19,73) olarak bulunmuştur.

Tablo 11. Lateral yaklaşımlı sinüs ogmentasyonu gereken ve gerekmeyen grupta ortalama rezidüel vertikal kret yüksekliği ortalamaları.

n=458	
Lateral Yaklaşımlı Sinüs Ogmentasyonu Grubu	
• LYSTO gereken hastalar ($RVYK \leq 5$ mm)	$3,52 \pm 0,99$ mm 4,13(1,3:5)
• LYSTO gerekmeyen hastalar ($RVYK > 5$ mm).	$9,31 \pm 3,01$ mm 8,59(5,08:19,73)

Veriler ortalama $\pm$ st sapm ve medyan (minimum: maksimum) olarak ifade edilmiştir.

Hastaların yaş grubunun LYSTO gereken hastaların RVKY ortalamaları Tablo 12'de ve LYSTO gerekmeyen hastaların RVKY ortalaması Tablo 13'de verilmiştir. LYSTO gereken 18-28 yaş aralığında olan hastaların ortalaması $3,65 \pm 0,99$ mm (median:4,01 minimum:1,85-maksimum:4,79), LYSTO gereken 29-39 yaş aralığında olan hastaların ortalaması $3,64 \pm 1,02$ mm (median:3,87 minimum:1,72-maksimum:4,97), LSYO gereken 40-50 yaş aralığında olan hastaların ortalaması $3,54 \pm 0,98$ mm (median:3,62 minimum:1,57-maksimum:4,89) ve LYSTO gereken 50 yaşından büyük olan hastaların ortalaması $3,44 \pm 1,01$ mm (median:3,39 minimum:1,31-maksimum:5) olarak bulunmuştur. LYSTO gerekmeyen 18-28 yaş aralığında olan hastaların ortalaması $10,12 \pm 2,95$ mm (median:9,72 minimum:5,79-maksimum:18,28), LYSTO gerekmeyen 29-39 yaş aralığında olan hastaların ortalaması $10,04 \pm 3,56$ mm (median:9,66 minimum:5,35-maksimum:19,73), LYSTO gerekmeyen 40-50 yaş aralığında olan hastaların ortalaması $9,19 \pm 2,69$ mm (median:8,52 minimum:5,43-maksimum:17,58) ve LYSTO gerekmeyen 50 yaşından büyük olan hastaların ortalaması $8,85 \pm 2,89$ mm (median:8,26 minimum:5,08-maksimum:17,30) olarak bulunmuştur.

Tablo 12. Yaş grubunda lateral yaklaşimli sinüs taban ogmentasyonu gereken hastaların rezidüel kret yüksekliğinin ortalaması.

Lateral Yaklaşimli Sinüs Ogmentasyonu Grubu	
LYSTO gereken hastalar RVKY ≤ 5 mm (n=129)	
Yaş Grubu	
• 18-28 yaş aralığı (n=11)	3,65 $\pm$ 0,99 mm 4,01(1,85:4,79)
• 29-39 yaş aralığı (n=23)	3,64 $\pm$ 1,02 mm 3,87(1,72:4,97)
• 40-50 yaş aralığı (n=33)	3,54 $\pm$ 0,98 mm 3,62(1,57:4,89)
• 50 yaş üstü (n=62)	3,44 $\pm$ 1,01 mm 3,39(1,31:5)

Veriler ortalama $\pm$ st sapma ve medyan (minimum: maksimum) olarak ifade edilmiştir.

Tablo 13. Yaş grubunda lateral yaklaşimli sinüs taban ogmentasyonu gerekmeyen hastaların rezidüel kret yüksekliğinin ortalaması.

Lateral Yaklaşimli Sinüs Ogmentasyonu Grubu	
LYSTO gerekmeyen hastalar RVKY > 5 mm (n=329)	
Yaş Grubu	
• 18-28 yaş aralığı (n=38)	10,12 $\pm$ 2,95 mm 9,72(5,79:18,28)
• 29-39 yaş aralığı (n=61)	10,04 $\pm$ 3,56 mm 9,66(5,35:19,73)
• 40-50 yaş aralığı (n=88)	9,19 $\pm$ 2,69 mm 8,52(5,43:17,58)
• 50 yaş üstü (n=142)	8,85 $\pm$ 2,89 mm 8,26(5,08:17,30)

Veriler ortalama $\pm$ st sapma ve medyan (minimum: maksimum) olarak ifade edilmiştir.

Hastaların cinsiyetlerine göre LYSTO gereken ve gerekmeyen hastaların RVKY'nin ortalaması Tablo 14'de verilmiştir. LYSTO gereken kadınların ortalaması $3,72 \pm 0,93$ mm (median:3,87 minimum:1,63-maksimum:3,87) ve erkeklerin ortalaması $3,37 \pm 1,02$ mm (median:3,44 minimum:1,31-maksimum:5,0) olarak bulunmuştur. LYSTO gerekmeyen kadınların ortalaması $9,35 \pm 2,84$ mm (median:6,77 minimum:5,14-maksimum:17,58) ve erkeklerin ortalaması $9,26 \pm 3,21$ mm (median:8,71 minimum:5,08-maksimum:19,73) olarak bulunmuştur.

Tablo 14. Hastaların cinsiyetlerine göre lateral yaklaşımlı sinüs taban ogmentasyonu gereken ve gerekmeyen hastaların rezidüel kret yüksekliğinin ortalaması.

Lateral Yaklaşımlı Sinüs Ogmentasyonu Grubu		
n=458	LYSTO gereken hastalar RVKY≤5 mm (n=129)	LYSTO gerekmeyen hastalar RVKY>5 mm (n=329)
Cinsiyet		
• Kadın (n=229)	$3,72 \pm 0,93$ mm 3,87(1,63:4,99)	$9,35 \pm 2,84$ mm 6,77(5,14:17,58)
• Erkek (n=229)	$3,37 \pm 1,02$ mm 3,44(1,31:5,0)	$9,26 \pm 3,21$ mm 8,71(5,08:19,73)

Veriler ortalama $\pm$ st sapma ve medyan (minimum: maksimum) olarak ifade edilmiştir.

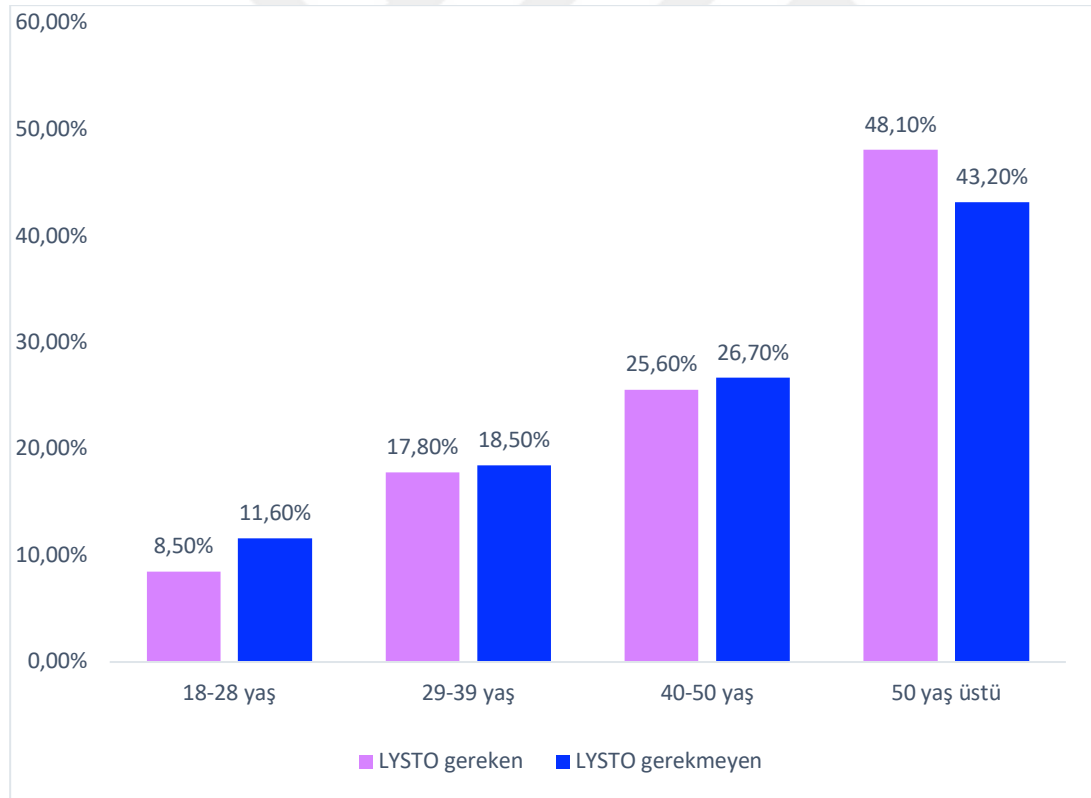
Çalışmaya alınan hastaların yaş dağılımının LYSTO grubu ile karşılaştırılması Tablo 15'de verilmiştir. Yaş dağılımına göre gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur ($p=0,714$). 18-28 yaş aralığında olan hastaların oranının LYSTO gereken grupta %8,50 ve LYSTO gerekmeyen grupta %11,60, 29-39 yaş aralığında olan hastaların oranının LYSTO gereken grupta %17,80 ve LYSTO gerekmeyen grupta %18,50, 40-50 yaş aralığında olan hastaların oranının LYSTO gereken grupta %25,60 ve LYSTO gerekmeyen grupta %26,70 ve 50 yaşından büyük olan hastaların oranının LYSTO gereken grupta %48,10 ve LYSTO gerekmeyen grupta %43,20 olarak bulunmuştur (Şekil 24).

Tablo 15. Yaş gruplarına göre grupların karşılaştırılması.

Lateral Yaklaşımlı Sinüs Ogmentasyonu Grubu			
n=458	LYSTO gereken hastalar RVKY≤5 mm (n=129)	LYSTO gerekmeyen hastalar RVKY>5 mm (n=329)	p-değeri
Yaş grubu			
• 18-28 yaş aralığı (n=49)	11(%8,50)	38(%11,60)	0,714 ^a
• 29-39 yaş aralığı (n=84)	23(%17,80)	61(%18,50)	
• 40-50 yaş aralığı (n=121)	33(%25,60)	88(%26,70)	
• 50 yaş üstü (n=204)	62(%48,10)	142(%43,20)	

Veriler n% olarak ifade edilmiştir.

a: Ki-kare Testi



Şekil 23. Lateral yaklaşımli sinüs ogmentasyonu grubu ile yaş grubunun karşılaştırılmasının yüzdelerik dağılımı.

Tablo 15'te yaş dağılımı ile Lateral yaklaşımli sinüs ogmentasyonu grubu arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir (p=0,714). Gruplar arasında

anlamlılık bulunmadığından ötürü grupı karşılaştırma yapılması uygun görülmektedir.

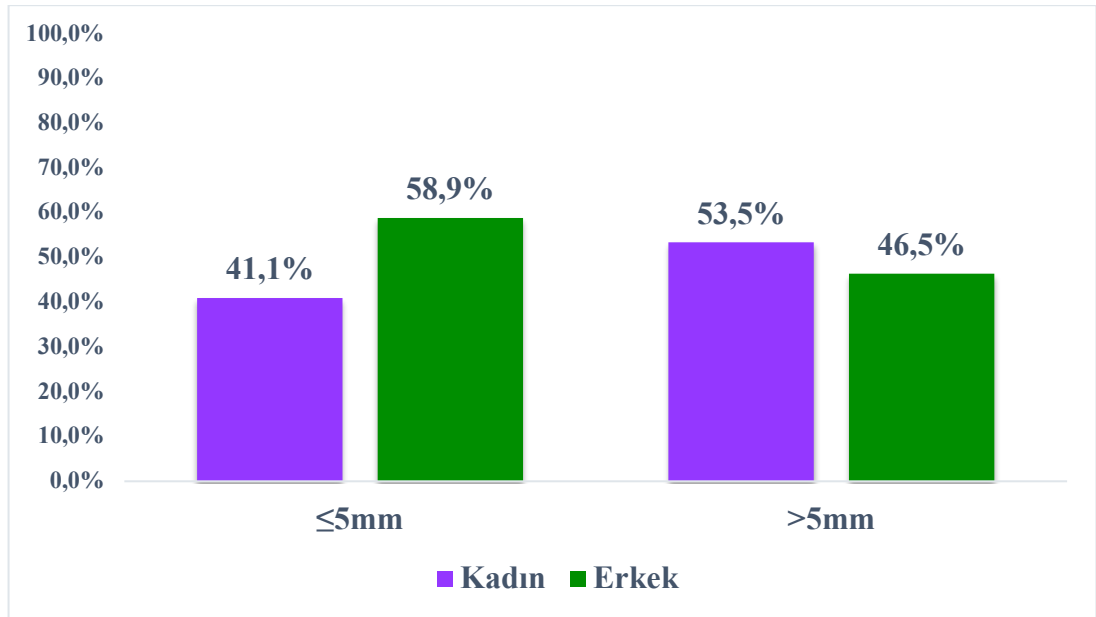
Çalışmaya alınan hastaların cinsiyet LYSTO grubu ile karşılaştırılması Tablo 16'da verilmiştir. Cinsiyet dağılımına göre gruplar arasında farklılık olduğu görülmektedir. Kadın hastaların oranının LYSTO gereken grupta %41,10 LYSTO gerekmeyen grupta %53,50 olarak bulunmuş olup LYSTO gerekmeyen grupta daha yüksek olduğu bulunmuştur. Erkek hastaların oranının LYSTO gereken grupta %58,90 ve LYSTO gerekmeyen grupta %46,50 olarak bulunmuştur. LYSTO gereken grupta daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p=0,017$) (Şekil 25).

Tablo 16. Cinsiyet gruplarına göre grupların karşılaştırılması.

n=458	Lateral Yaklaşımlı Sinüs Ogmentasyonu Grubu		p-değeri
	LYSTO gereken hastalar RVKY $\leq$ 5 mm (n=129)	LYSTO gerekmeyen hastalar RVKY>5 mm (n=329)	
Cinsiyet			
• Kadın (n=229)	53(%41,10)	176(%53,50)	0,017^b
• Erkek (n=229)	76(%58,90)	153(%46,50)	

Veriler n% olarak ifade edilmiştir.

b: Mann Whitney U Testi



Şekil 24. Lateral yaklaşımli sinüs ogmentasyonu grubu ile cinsiyet değişkeninin karşılaştırılmasının yüzdelik dağılımı.

5. TARTIŞMA

Osteoklastlar, kemiğin yeniden şekillenmesini başlatan ve kemik homeostazisini koruyan kritik bir süreç olan kemik rezorpsiyonundan sorumlu hücrelerdir (233). Maksiller alveoler kemik, diğer iskelet kemik bölgeleriyle karşılaştırıldığında benzersiz anatomik ve fonksiyonel özelliklere sahiptir ve alveoler kemikteki dönüşüm hızının diğer iskelet kemiklerindeki (örneğin femur) daha hızlı olduğu gösterilmiştir; bu da muhtemelen çiğneme sırasında uyarım ve yüklemdeki farklılıklara bağlı mekanik nedenlerden kaynaklanmaktadır (234,235).

Diş çekildikten sonra çekim soketindeki yara iyileşmesi, kalan sırtta boyutsal değişikliklere yol açan modelleme ve yeniden modelleme işlemleriyle ilişkilidir (236). Tek bir dişin veya birden fazla dişin kaybından sonra alveoler kretin morfolojisi değişir. Hem korono-apikal hem de bukkal-lingual yönde kemikte azalma meydana geldiği gözlemlenmiştir (237).

Önceki hayvan çalışmaları, diş çekiminin belirgin bir osteoklastik aktivite ile bağlantılı olarak soket duvarlarının kemik modellemesi ve yeniden modellenmesi süreçlerini başlattığını, bunun da alveoler krette önemli bir dikey rezorpsiyonla sonuçlandığını göstermiştir (236,238,239). İnsan çalışmalarından elde edilen verileri içeren bir sistematik inceleme bu gözlemleri doğrulamıştır (240).

Posterior maksillada diş çekimini takiben, krestal kemik rezorpsiyonu, maksiller sinüs pnömatizasyonu ile ilişkili olabilir ve bu da implant yerleştirilmesi için mevcut kemik hacminin daha da azalmasına katkıda bulunabilir. Diş çekimi sonrası sinüs pnömatizasyonunun nedenleri hala tartışılmakta ve tam olarak anlaşılamamaktadır. Olası bir açıklama, diş mevcutken normalde kemiğe aktarılan işlevsel kuvvetlerin eksikliği nedeniyle fizyolojik kemik yeniden şekillenme sürecinin rezorptif bir modele doğru kaymasıdır (241). Bu kullanılmamaya bağlı atrofi Wolff yasasına göre meydana gelir ve sinüs boşluğuna pozitif hava basıncının varlığıyla artar (242). Daha önce yapılan insan çalışmaları, diş çekimi sonrasında maksiller sinüsün aşağı doğru genişlediğini ortaya koymuş ve çekilen dişin yukarı doğru kavisli bir sinüs

tabanı ile çevrenmesi durumunda genişlemenin daha büyük olduğunu göstermiştir (102,104).

Sinüs tabanının yeniden şekillenmesinin maksiller posterior dişlerin kaybından sonra meydana gelebileceği ve bunun sinüsün maksillanın alveoler kretine doğru genişlemesine ve sonuçta kalan alveoler sırtın yüksekliğinde azalmaya ve sinüs hacminde artışa yol açabileceği varsayılmıştır (243). Ancak, bazı çalışmalar, dişli ve dişsiz posterior maksillaya sahip hastalar arasında sinüs boyutlarında önemli bir fark bulunmadığını göstermiştir (30,244,245). Tüm bu veriler, diş kaybını takiben kalan alveoler sırtın yüksekliğindeki azalmanın esas olarak alveoler sırtın rezorpsiyonundan kaynaklanabileceği, ancak sinüs pnömatizasyonunun da katkılarının olduğu görüşlerini desteklemektedir (246).

Dental implant teknolojisinin kullanılmaya başlanmasından bu yana, kısmen ve tamamen dişsiz vakalarda implant rekonstrüksiyonunun başarılı bir tedavi yöntemi olduğu görülmüştür (247). Başarılı implant tedavisi için yeterli kemik miktarı ve kalitesi son derece vazgeçilmezdir. Posterior dişsiz üst çene, implant yerleşimi için benzersiz zorluklar sunar. Bunlardan en önemlisi maksiller sinüsün varlığıdır (248). Maksiller sinüs, insanlardaki dört paranasal sinüsün en büyüğüdür ve dişlere yakın olması, diş tedavisi sırasında dikkatli olunması gerektiği anlamına gelir (14). Posterior maksillanın rehabilitasyonu sinüsün altında bulunan kemik miktarına bağlıdır (248).

Maksiller dişsiz vakaların çoğunda yaygın kemik rezorpsiyonu ve diş çekimi sonrası oluşan sinüs pnömatizasyonu, sinüs kaldırma ve kemik greftleri gibi ek cerrahi prosedürler olmadan sıklıkla implantların yerleştirilmesini engeller (247). İlk olarak Boyne ve James tarafından, ayrıca Tatum tarafından ayrı ayrı tanımlanan ve başka araştırmacılar tarafından da değiştirilen maksiller sinüs tabanı ogmentasyonu düşük komplikasyon ve başarısızlık oranlarına sahip geleneksel bir prosedürdür (249). Lateral duvar yaklaşımıyla sinüs tabanı ogmentasyonu literatürde yaygın olarak belgelenmiştir ve güvenli ve öngörülebilirliği yüksek bir yöntem olduğu vurgulanmıştır (250–252).

Başarılı bir tedavi sonucunun elde edilmesi için uygun boyutta bir diş implantının yerleştirilmesi esastır (57). Kısa implant yerleştirmenin temel avantajı,

donör bölgesi morbiditesi, ek tedavi süresi ve mali yük ile ilişkili invaziv kemik büyütme ameliyatından kaçınılmasıdır (253). Bununla birlikte, uzunluğu 10 mm'nin altında olan diş implantları yerleştirildiğinde artan başarısızlık oranları gözlemlenmiştir (254–256). Ancak, kısa implant kavramı hala belirsizdir; bazı çalışmalar <10 mm'yi dikkate alırken, diğerleri daha sonra bunu <8, <7, <6 veya <4 mm olarak tanımlamıştır (257–259). Benzer şekilde, bu sonuçları sentezlemek ve iletmek için kullanılan metodolojide yüksek bir heterojenlik vardır. Günlük klinik pratikte kararlar için henüz net bir karar yoktur (260).

Operasyon öncesi diş, alveoler kemik yapıları ve implant bölgesi değerlendirmesi için farklı radyografik yöntemler kullanılmaktadır. Klinisyenler genellikle 2B veya 3B radyografi kullanırlar. Her iki seçenek de avantajlar ve dezavantajlar içerir (195). 3B KIBT'nin 2B konvansiyonel panoramik radyografiye göre avantajları arasında maksillofasiyal kemik anatomisi gibi yüksek kontrastlı yapıların mükemmel görüntü kalitesi, geometrik bozulma olmaması ve çevredeki anatomik yapıların üst üste gelmemesi yer alır (194). Ayrıca, rezidüel alveoler sırtın tepesinden alt alveoler kanala kadar yapılan ölçümlerin %80'inden fazlasının 1 mm'den fazla hata içermesi, panoramik radyografiyi dental implantların yerleştirileceği yerin değerlendirmesi için tek bir görüntüleme kaynağı olarak uygunsuz hale getirir (195). Öte yandan panoramik röntgenin avantajları ise nispeten düşük radyasyon dozları, genel erişilebilirliği ve nispeten düşük maliyetleridir (193).

Carter ve ark.'nın yaptıkları çalışmada, özel sektörde çalışan cerrahların yaklaşık %78'inde KIBT teknolojisini kullanmaktadır. Bu cerrahların %27,6'sının panoramik görüntü oluşturmak için doğrudan KIBT'ı kullandıkları görülmüştür. Maksillofasiyal cerrahi operasyonları yapan kliniklerin %49,6'sının ve özel sektörde çalışanların %59,1'inin dental implantların rutin preoperatif planlamasında KIBT'ı kullandığı görülmüştür (261).

Lateral veya internal sinüs tabanı yükseltmesi planlanırken maksiller sinüsün hassas bir şekilde değerlendirilmesi zorunludur (262,263). KIBT hem cerrahi müdahale hem de kemik kalitesinin değerlendirilmesi açısından implant diş hekimliğinde birçok uygulamaya sahip olan temel bir tanı aracı haline geldiği görülmektedir (29). İmplant diş hekimliğinde yapılan çalışmalar hem RVKY'yi hem

de sinüs koşullarını değerlendirmek ve özellikle de sinüs taban ogmentasyonundan önce üç boyutlu tedavi planlaması yapmak için KIBT kullanımını önermektedir (29,264). KIBT, maksiller sinüs boyutlarının doğru ölçümü için mükemmel bir görüntüleme yöntemi olduğu düşünülmektedir (265,266). KIBT, BT ile kıyaslandığında çok daha düşük radyasyon dozuna, daha düşük maliyete sahiptir ve aynı tanısal görüntü kalitesiyle daha kısa muayene süresine sahiptir (267).

Bu bilgiler ışığında bizde yaptığımız çalışmada maksiller sinüsü değerlendirmek ve RVKY'yi ölçmek için KIBT görüntülerini kullandık. Çalışmamız retrospektif bir çalışmadır ve farklı endikasyonlarla elde edilmiş KIBT görüntüleri Dicle Üniversite Diş Hekimliği Fakültesi arşivinden rastgele taranarak elde edilmiştir. Çalışmamızda hastalara ek bir radyasyon dozu verilmemiştir.

KIBT görüntülerinde kullanılan voksel boyutları; görüntü kalitesinin belirlenmesinde ileri derecede öneme sahip bir parametredir. Temur ve Melo ve ark. Yaptıkları çalışmalarda en doğru verilerin elde edilmesi için küçük voksel boyutunun kullanılması gerektiği bildirilmiştir (268,269). Bunun yanısıra Yiğit ve Silveira PF ve ark. voksel boyutlarının 0,125 mm ila 0,4 mm arasında olmasının büyük bir farklılık oluşturmadığını belirtmiştir (270,271). Bizim çalışmamızda kullanılan voksel boyutu da önerilen değerdedir ve buna paraleldir. Çalışmamızda voksel değeri 0,3 mm'dir.

Çalışmamız oldukça geniş kapsamlı olup, maksiller sinüs bölgesinde birinci ve/veya ikinci moların olmadığı, alınma kriterlerine uyan 402 KIBT görüntüsü incelenmiştir. Çalışmamızda yaş aralığı oldukça geniştir (18-79). Sağ ve sol maksiller sinüsler ayrı ayrı ele alınmıştır. Toplam 458 maksiller sinüste ölçüm yapılmıştır. Kadın ve erkek sayısı eşit tutulmuştur. Eşitliğin bozulmaması adına 458 ölçümün 229'u erkek hastada, 229'u kadın hastada olacak şekilde KIBT görüntüleri seçilerek yapılmıştır. Dişsiz sahada RVKY ölçümleri maksiller sinüs bölgesinin altında kalan alanda, mesio-distal olarak eşit aralıklı on kesitten ayrı ayrı yapılmıştır. Daha sonra bu on değer in sayısal ortalaması alınarak ilgili bölgenin RVKY ölçümü kaydedilmiştir.

Rezidüel kret yüksekliği dental implant uygulaması için yetersiz düzeyde olduğunda, yeterli RVKY'yi sağlamak için uygulanan sinüs tabanı ogmentasyonları, son derece başarılı ve öngörülebilir sonuçlar sağlamaktadır (24,272). Çoğu çalışma sinüs büyütme tekniğinin seçimini kalan kemiğin dikey boyutuna göre yapar; şiddetli derecede rezorbe olmuş maksilla durumlarında 2 aşamalı lateral antrostomiden, sadece

hafif rezorpsiyon olduğu durumlarda daha az invaziv osteotom tekniğine kadar endikasyonlar değişir (21,273–276). Bugüne kadar ki sınıflamaları ve önerileri incelediğimizde $RVKY \leq 5$ mm olduğu ileri derecede atrofik kretilerde lateral yaklaşımlı sinüs tabanı ogmentasyonunun tercih edildiği görülmektedir (27,49,67,113). Ferrigno N. ve ark., Shao Q. ve ark ve Balaji SM de yaptıkları çalışmada $RVKY \leq 5$ mm olan hastalara LYSTO yapılmasını uygun bulmuştur (273,277,278). Nkenke ve Stelzle, Katsuyama ve Jensen de lateral yaklaşım için 5 mm’i eşik değer olarak almıştır (113,279,280).

Bizim çalışmamızda da $RVKY \leq 5$ mm ölçülen hastalar LYSTO yapılması gereken gruba (Grup 1) dahil edilmiştir. Çalışmamızda $RVKY > 5$ mm olan hastalar LYSTO gerekmeyen hasta grubuna (Grup 2) dahil edilmiştir. Hastaların yaşı 18-76 aralığındadır. 18-28 yaş aralığındaki hastalar LYSTO gereken grupta Grup 1a’ya, LYSTO gerekmeyen grupta Grup 2a’ya dahil edilmiştir. 29-39 yaş aralığındaki hastalar LYSTO gereken grupta Grup 1b’ye, LYSTO gerekmeyen grupta Grup 2b’ye dahil edilmiştir. 40-50 yaş aralığındaki hastalar LYSTO gereken grupta Grup 1c’ye, LYSTO gerekmeyen grupta Grup 2c’ye dahil edilmiştir. 50 yaş üstü hastalar LYSTO gereken grupta Grup 1d’ye, LYSTO gerekmeyen grupta Grup 2d’ye dahil edilmiştir.

Hastaların yaş dağılımı incelendiğinde %10,70’inin 18-28 yaş aralığında, %18,30’unun 29-39 yaş aralığında, %26,40’ının 40-50 yaş aralığında ve %44,50’sinin ise 50 yaşın üzerinde olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda LYSTO yapılması gereken hasta oranı %28,20 iken LYSTO yapılmasına ihtiyaç duyulmayan hasta oranı %71,80 olarak bulunmuştur. Yaptığımız literatür taramasından elde ettiğimiz verilere göre çalışmamız LYSTO endikasyon prevelansını araştıran nadir çalışmalardandır. Benzer bir çalışmada; Seong WJ ve ark posterior maksillaya yerleştirilen 502 implant bölgesini incelemiş ve %54,2’sinin sinüs büyütmeye prosedürü uygulanarak yapıldığını bulmuşlardır (281). Bizim çalışmamızda transkrestal yöntemle yapılabilecek sinüs taban ogmentasyonları dahil edilmediği için sonuçlarımız uyumlu çıkmamıştır.

Mateo G ve ark.’nın yaptığı çalışmada 77 hastaya ait 106 KIBT görüntüsü üzerinde 201 dişsiz saha değerlendirilmiştir. Bu dişsiz sahalardan 82 bölge maksiller

posteriorda olduğu bildirilmiştir. Yaptıkları çalışmada bu 82 bölgede LYSTO endikasyonu transkrestal yöntemle kıyaslanmış ve LYSTO ihtiyaç oranı %49,38 transkrestal yöntem ihtiyaç oranı ise %29,63 olarak bulunmuştur (282). Bizim çalışmamızda $RVKY \leq 5$ mm olan hastaları LYSTO gereken gruba dahil ettik, ancak Mateo ve ark'nın yaptığı çalışmada RVKY'si 5-6 mm olan hastalar da LYSTO'ya ihtiyaç duyan gruba dahil edilmiştir. Sonuç farklılığının bundan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmamız RVKY ölçümüne göre incelendiğinde ise hastaların ortalama RVKY'si $7,68 \pm 3,69$ mm (minimum:1,31-maksimum:19,73) olarak bulunmuştur. Padhye ve ark'nın 250 KIBT görüntüsü üzerinde yaptıkları çalışmada 349 dişsiz posterior maksiller saha incelenmiş ve RVKY ortalaması $7,37 \pm 4,37$ mm bulunmuştur (283). Bu değer bizim çalışmamıza paralel ve uyumludur.

Çalışmamızda LYSTO yapılması gereken hastaların ortalama RVKY'si $3,52 \pm 0,99$ mm iken LYSTO yapılmasına gerek olmayan hastaların ortalama RVKY'si ise $9,31 \pm 3,01$ mm olarak bulunmuştur. Yaptığımız literatür taramalarına göre LYSTO yapılması gereken gruptaki bu RVKY değeri literatürde bulunan en düşük değerlerdendir. Hung K. ve ark'nın yaptığı çalışmada LYSTO gereken hastalarda RVKY $3,69 \pm 0,98$ mm bulunmuştur (246). Rosano ve ark'nın yaptığı çalışmada ise LYSTO gereken hastalarda RVKY $3,60 \pm 1,28$ mm bulunmuştur (284). Aygün H.'nin yaptığı tez çalışmasında da LYSTO gereken hastalarda RVKY $3,55 \pm 1,37$ mm bulunmuştur (285). Tüm bu çalışmalar bizim çalışmamızı destekler niteliktedir ve değerler paraleldir.

Hastaların yaş grubundaki LYSTO gereken hastaların RVKY ortalamasına bakıldığında ise LYSTO gereken 18-28 yaş grubunda $3,65 \pm 0,99$ mm, 29-39 yaş grubunda $3,64 \pm 1,02$ mm, 40-50 yaş grubunda $3,54 \pm 0,98$ mm ve 50 yaş üstü grubunda $3,44 \pm 1,01$ mm olarak bulunmuştur. Yaş grubundaki LYSTO gerekmeyen hastaların RVKY ortalamasına bakıldığında 18-28 yaş grubunda $10,12 \pm 2,95$ mm, 29-39 yaş grubunda $10,04 \pm 3,56$ mm, 40-50 yaş grubunda $9,19 \pm 2,69$ mm ve 50 yaş üstü grupta ise $8,85 \pm 2,89$ mm olarak bulunmuştur. Her iki Grubun (LYSTO gereken ve

gerekmeyen hasta grupları) alt gruplarında yaş ilerledikçe RVKY ortalamalarının azaldığı görülmektedir.

Çalışmaya alınan hastaların yaş dağılımının LYSTO grubu ile karşılaştırılmasında, yaş dağılımına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur ($p=0,714$). LYSTO gereken 18-28 yaş grubunda oran %8,50 ve LYSTO gerekmeyen 18-28 yaş grubunda oran %11,60, LYSTO gereken 29-39 yaş grubunda oran %17,80 ve LYSTO gerekmeyen 29-39 yaş grubunda oran %18,50, LYSTO gereken 40-50 yaş grubunda oran %25,60 ve LYSTO gerekmeyen 40-50 yaş grubunda oran %26,70 ve LYSTO gereken 50 yaş üstü grupta oran %48,10 ve LYSTO gerekmeyen 50 yaş üstü grupta oran %43,20 olarak bulunmuştur. Her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamasa da yaşla beraber hem RVKY'nin azaldığı hem de LYSTO'ya ihtiyacın arttığı görülmektedir.

Çalışmamıza paralel olarak Bütün Ö.E.'nin yaptığı tez çalışmasında da LYSTO ihtiyacına bakıldığında yaş dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadığı görülmektedir (286).

Aynı şekilde Liang ve ark ve Güler ve ark da yaptıkları çalışmada maksiller posterior bölgede yaş faktörünün RVKY'yi etkilemediğini bildirmişlerdir. Etkileyen ana sebebin dişsizlik süresi ve protez kullanımı olabileceğini vurgulamışlardır (287,288).

Kreisler ve ark ve Sharan ve Madjar da RVKY'i belirleyen en önemli faktörün diş çekiminden sonra geçen zaman olduğunu belirtmişlerdir (102,289). Bizim çalışmamızın bilgileri ile benzetmekle birlikte; çalışmamız retrospektif bir çalışma olduğu için bu durum değerlendirilememiştir ve bu konudaki bilgilerimiz kısıtlıdır.

Buna karşın Tang Y. ve ark yaptıkları çalışmada yaş grubunda alveoler kemik yüksekliği arasında fark bulmuştur. Yaşla beraber RVKY'de azalma olduğunu belirtmişlerdir (290).

Hastaların cinsiyet dağılımının LYSTO gereken ve gerekmeyen gruplarda RVKY ortalamalarına bakıldığında. LYSTO gereken kadın grubunda $3,72 \pm 0,93$ mm (median:3,87 minimum:1,63-maksimum 4,99) ve LYSTO gereken erkek grubunda

3,37±1,02 mm (median:3,44 minimum:1,31-maksimum:5) olarak bulunmuştur. LYSTO gerekmeyen kadın grubunda 9,35±2,84 mm (median:6,77 minimum:5,14-maksimum:17,58) ve LYSTO gerekmeyen erkek grubunda 9,26±3,21 mm (median:8,71 minimum:5,08-maksimum:19,73) olarak bulunmuştur. Her iki grupta da kadınların RVKY miktarı erkeklerden yüksek bulunmuştur. Bu bilgiler ışığında erkeklerde rezorbsiyonun kadınlardan fazla olduğu yorumu yapılabilir.

Aygün H.'nin yaptığı tez çalışmasında da LYSTO gereken grupta kadın ve erkek hastaların RVKY ortanca değeri sırasıyla 4,00 mm ve 3,54 mm bulunmuştur (285). Bu değerler bizim çalışmamızla paraleldir.

Tam olarak anlaşılmasa da cinsiyetler arasında bakteriyel hastalıkların duyarlılığı, ilerlemesi ve ortaya çıkışı açısından bir fark olduğu uzun süredir gözlemlenmektedir. Valerio M. ve ark'nın yaptığı çalışma patojenik enfeksiyona yanıt olarak cinsel dimorfizm kavramını desteklemektedir ve erkeklerde kadınlara oranla osteoklastik aktivitenin arttığını ve dolayısıyla erkeklerde kemik rezorbsiyonunun kadınlardan fazla olduğunu vurgulamışlardır (291). McAbee J. ve ark'nın fareler üzerinde yaptıkları çalışma, erkek farelerin dişilere kıyasla daha fazla kemik kaybı ve inflamatuvar infiltrasyon sergilediğini göstermiştir (292). Buna karşın Wagner F ve ark ve Kovačić I ve ark yaptıkları çalışmada kemik rezorbsiyonu açısından erkek ve kadın cinsiyeti arasında fark olmadığını bulmuşlardır (293,294).

Xie Q ve ark ve Beat ve ark ise yaptıkları çalışmada kadınlarda rezorbsiyonun erkeklerden fazla olduğunu belirtmişlerdir (295,296).

Çalışmamıza alınan hastaların cinsiyetlerine göre LYSTO grubu ile karşılaştırılmasına bakıldığında, cinsiyet dağılımına göre gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık olduğu görülmektedir (**p=0,017**). LYSTO gereken kadın oranı %41,10, LYSTO gerekmeyen kadın oranı %53,50 olarak bulunmuş olup; LYSTO gerekmeyen grupta oranın daha yüksek olduğu bulunmuştur. LYSTO gereken erkek oranı %58,90 ve LYSTO gerekmeyen erkek oranı %46,50 olarak bulunmuş olup; LYSTO gereken grupta oranın daha yüksek olduğu bulunmuştur (**p=0,017**). Cinsiyetler arasında kadınlarda RVKY erkeklerden yüksek bulunmuş ve erkeklerde LYSTO ihtiyacı

kadınlara oranla anlamlı derecede fazla bulunmuştur. Bu verilere dayanarak, LYSTO endikasyon prevelansının cinsiyetler arasında farklılık gösterdiği sonucuna varılabilir.

Acharya A. ve ark'nın 457 hastaya ait KIBT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmada bizim çalışmamızı destekler nitelikte, sinüs taban ogmentasyonuna duyulan ihtiyacın cinsiyetler arasında farklılık gösterdiğini bulmuşlardır (297). Seong W ve ark da sinüs taban ogmentasyonuna duyulan ihtiyacın cinsiyetler arasında farklılık gösterdiğini bulmuşlardır (281).

Çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre; LYSTO endikasyon prevelansını değerlendirdiğimizde yaş grupları arasında istatistiksel olarak fark olmasada yaş ilerledikçe RVKY ortalamasının azaldığı ve LYSTO endikasyon prevelansının arttığı görülmüştür. Yaş grubunda prevelans farklılığının görülmemesi sebebinin, rezorbsiyonun ana etkeninin dış çekimini takiben geçen süre olmasından kaynaklandığı kanısındayız. Cinsiyet gruplarında LYSTO endikasyon prevelansı sonuçlarını değerlendirdiğimizde ise cinsiyetler arasında fark bulunmuş ve LYSTO prevelansı erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek bulunmuştur. Cinsiyet grupları arasındaki bu farkın ise erkeklerdeki osteoklastik aktivitesinin fazla olmasından ve dolayısıyla alveoler kemik rezorbsiyonunun erkeklerde daha fazla olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ancak çalışmamız retrospektif bir çalışmadır, dolayısıyla dış çekiminden sonra geçen süre, protez kullanımı, sistemik hastalıklar gibi değişken durumlar değerlendirilememiştir. Bundan dolayı çalışmamızda dış çekim zamanından sonra geçen süre ana etken olarak düşünülse de bu gibi değişkenlerin incelendiği daha kapsamlı klinik çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

6. SONUÇ

Bu çalışmada en az bir maksiler molar dişi eksik olan hastalarda lateral yaklaşımlı sinüs taban augmentasyonunun endikasyon prevalansı araştırılmıştır. Çeşitli endikasyonlarla elde edilmiş, alınma şartlarına uygun 402 KIBT görüntüsü kullanılarak 458 maksiller sinüste yaptığımız ölçüm sonuçlarına göre;

1. Atrofik posterior maksillada implant yapılması planlandığında bölge dikkatlice incelenmelidir. Yeterli vertikal yüksekliğin olmadığı durumlarda alveoler kretin rekonstrüksiyonunda ek bir augmentastona ihtiyaç duyulur. Atrofik kretlerde sinüs taban augmentasyonları başarı ile yapılmaktadır. Uygulanacak tekniğe ise RVKY'nin miktarına bakılarak karar verilir. İleri derecede atrofik kretlerde LYSTO yapılabilir.
2. LYSTO operasyonlarından önce operasyon sahasındaki patolojilerin incelenmesi, maksiller sinüsün değerlendirilmesi ve RVKY'nin ölçülmesi için kullanılan KIBT görüntüleri; yüksek görüntü kalitesi, netlik, çözünürlük, ulaşılabilirlik ve %95 in üzerinde bir oranda tespit güvenliği ile ileri düzeyde fayda sağlar ve komplikasyon riskini azaltır.
3. Çalışmamıza dahil edilen hastalarda RVKY ortalaamalarına bakıldığında; LYSTO gereken grupta 18-28 yaş grubunda $3,65\pm0,99$ mm, 29-39 yaş grubunda $3,64\pm1,02$ mm, 40-50 yaş grubunda $3,54\pm0,98$ mm ve 50 yaş üstü grubunda ise $3,44\pm1,01$ mm bulunmuştur. LYSTO gerekmeyen grupta 18-28 yaş grubunda $10,12\pm2,95$ mm, 29-39 yaş grubunda $10,04\pm3,56$ mm, 40-50 yaş grubunda $9,19\pm2,69$ mm ve 50 yaş üstü grupta ise $8,85\pm2,89$ mm bulunmuştur. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde yaşala beraber rezidüel kret miktarının istatistiksel olarak anlamlı olmasa da azaldığı yorumu yapılabilir.
4. Çalışmamıza dahil edilen hastaların cinsiyetlerine göre RVKY'lerini kıyasladığımızda kadınlardaki RVKY'nin erkeklerden daha fazla olduğunu söyleyebiliriz. LYSTO gereken grupta kadınların RVKY'si $3,72\pm0,93$ mm iken erkeklerde $3,37\pm1,02$ mm bulunmuştur. LYSTO gerekmeyen grupta kadınların RVKY'si $9,35\pm2,84$ mm iken erkeklerde $9,26\pm3,21$ mm bulunmuştur.

5. Çalışmamızda LYSTO gereken hasta oranı %28,20 iken LYSTO gerekmeyen hasta oranı ise %71,80 olarak bulunmuştur.
6. Çalışmamza dahil edilen hastalarda LYSTO endikasyonu prevelansında yaş dağılımına bakıldığında istatistiksel olarak yaşlar arasında fark olmadığı görülmüştür ($p=0,714$).
7. Çalışmamza dahil edilen hastalarda LYSTO endikasyon prevelansında cinsiyetler karşılaştırıldığında ise anlamlı derecede fark bulunmuştur ($p=0,017$). Çalışmamıza göre erkeklerde LYSTO endikasyon prevelansı kadınlardan fazla olduğu görülmüştür.
8. Çalışmamızın bazı limitasyonları vardır; çalışmamız retrospektif bir çalışmadır bundan dolayı hastalar detaylı muayene edilememiş ve anemnez alınamamıştır. KIBT raporlarından elde edilen bu sonuçların desteklenmesi için klinik değerlendirmelerin de çalışmaya dahil edileceği başka araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Najm SA, Malis D, Hage M El, Rahban S, Carrel J, Bernard J. Potential adverse events of endosseous dental implants penetrating the maxillary sinus: Long-term clinical evaluation. *Laryngoscope*. 2013 Dec 2;123(12):2958–61.
2. Mishra SK, Chowdhary R, Chrcanovic BR, Brånemark P. Osseoperception in Dental Implants: A Systematic Review. *Journal of Prosthodontics*. 2016 Apr 28;25(3):185–95.
3. Reich K, Huber C, Lippnig W, Ulm C, Watzek G, Tangl S. Atrophy of the residual alveolar ridge following tooth loss in an historical population. *Oral Dis*. 2011 Jan 13;17(1):33–44.
4. Atwood DA. Reduction of residual ridges: A major oral disease entity. *J Prosthet Dent*. 1971 Sep;26(3):266–79.
5. Eufinger H, Gellrich NC, Sandmann D, Dieckmann J. Descriptive and metric classification of jaw atrophy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1997 Feb;26(1):23–8.
6. Cawood JI, Howell RA. Reconstructive preprosthetic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1991 Apr;20(2):75–82.
7. Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: A mixed-longitudinal study covering 25 years. *J Prosthet Dent*. 1972 Feb;27(2):120–32.
8. Atwood DA. Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of midsagittal sections and serial cephalometric roentgenograms. *J Prosthet Dent*. 1963 Sep;13(5):810–24.
9. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1988 Aug;17(4):232–6.
10. Bodic F, Hamel L, Lerouxel E, Baslé MF, Chappard D. Bone loss and teeth. *Joint Bone Spine*. 2005 May;72(3):215–21.
11. Atwood DA. Some clinical factors related to rate of resorption of residual ridges. *J Prosthet Dent*. 2001 Aug;86(2):119–25.
12. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003 Aug;23(4):313–23.
13. Trombelli L, Farina R, Marzola A, Bozzi L, Liljenberg B, Lindhe J. Modeling and remodeling of human extraction sockets. *J Clin Periodontol*. 2008 Jul 21;35(7):630–9.
14. Lee JH, Han WJ, Park JT. Three-dimensional CBCT based evaluation of the inferior part of the maxillary sinus: Retrospective Study. *Sci Rep*. 2020 Dec 3;10(1):21012.
15. Sohn DS, Moon JW, Moon KN, Cho SC, Kang PS. New Bone Formation in the Maxillary Sinus Using Only Absorbable Gelatin Sponge. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2010 Jun;68(6):1327–33.

16. Bartee BK. Extraction Site Reconstruction for Alveolar Ridge Preservation. Part 2: Membrane-Assisted Surgical Technique. *Journal of Oral Implantology*. 2001 Aug;27(4):194–7.
17. Avila G, Wang HL, Galindo-Moreno P, Misch CE, Bagramian RA, Rudek I, et al. The influence of the bucco-palatal distance on sinus augmentation outcomes. *J Periodontol*. 2010 Jul;81(7):1041–50.
18. Corbella S, Taschieri S, Weinstein R, Del Fabbro M. Histomorphometric outcomes after lateral sinus floor elevation procedure: a systematic review of the literature and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2016 Sep;27(9):1106–22.
19. Stacchi C, Lombardi T, Ottonelli R, Berton F, Perinetti G, Traini T. New bone formation after transcrestal sinus floor elevation was influenced by sinus cavity dimensions: A prospective histologic and histomorphometric study. *Clin Oral Implants Res*. 2018 May;29(5):465–79.
20. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg*. 1980 Aug;38(8):613–6.
21. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium*. 1994 Feb;15(2):152, 154–6, 158 passim; quiz 162.
22. Kawakami S, Botticelli D, Nakajima Y, Sakuma S, Baba S. Anatomical analyses for maxillary sinus floor augmentation with a lateral approach: A cone beam computed tomography study. *Ann Anat*. 2019 Nov; 226:29–34.
23. Caudry S, Landzberg M. Lateral window sinus elevation technique: managing challenges and complications. *J Can Dent Assoc*. 2013;79: d101.
24. Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1998;13 Suppl:11–45.
25. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24 Suppl:237–59.
26. Lyu M, Xu D, Zhang X, Yuan Q. Maxillary sinus floor augmentation: a review of current evidence on anatomical factors and a decision tree. *Int J Oral Sci*. 2023 Sep 15;15(1):41.
27. Wang HL KA. ABC sinus augmentation classification. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2008;28(4):383–9.
28. Morgan N, Meeus J, Shujaat S, Cortellini S, Bornstein MM, Jacobs R. CBCT for Diagnostics, Treatment Planning and Monitoring of Sinus Floor Elevation Procedures. *Diagnostics (Basel)*. 2023 May 1;13(10).
29. Harris D, Horner K, Gröndahl K, Jacobs R, Helmrot E, Benic GI, et al. E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clin Oral Implants Res [Internet]*. 2012 Nov [cited 2024 Mar 17];23(11):1243–53.

30. Luz J, Greutmann D, Wiedemeier D, Rostetter C, Rücker M, Stadlinger B. 3D-evaluation of the maxillary sinus in cone-beam computed tomography. *Int J Implant Dent*. 2018 Dec 5;4(1):17.
31. Glimcher MJ, Friberg UA, Levine PT. The identification and Characterization of a calcified layer of coronal cementum in erupted bovine teeth. *J Ultrastruct Res* [Internet]. 1964 [cited 2023 Dec 21];10(1–2):76–88.
32. The nature of the mineral component of bone and the mechanism of calcification- PubMed [Internet]. [Cited 2023 Dec 21].
33. Florencio-Silva R, Sasso GRDS, Sasso-Cerri E, Simões MJ, Cerri PS. Biology of Bone Tissue: Structure, Function, and Factors That Influence Bone Cells. *Biomed Res Int* [Internet]. 2015 [cited 2024 Feb 5];2015.
34. Datta HK, Ng WF, Walker JA, Tuck SP, Varanasi SS. The cell biology of bone metabolism. *J Clin Pathol* [Internet]. 2008 May 1 [cited 2024 Feb 7];61(5):577–87.
35. Robling AG, Castillo AB, Turner CH. Biomechanical and molecular regulation of bone remodeling. 2006 Jul 11 [cited 2024 Feb 7]; 8:455–98.
36. Fukumoto S, Mart'in TJ. Bone as an endocrine organ. *Trends in Endocrinology & Metabolism*. 2009 Jul 1;20(5):230–6.
37. Li Y, Ling J, Jiang Q. Inflammasomes in Alveolar Bone Loss. *Front Immunol* [Internet]. 2021 Jun 9 [cited 2024 Feb 8];12.
38. Gruber R. Osteoimmunology: Inflammatory osteolysis and regeneration of the alveolar bone. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2019 Jun 1 [cited 2024 Feb 8];46 Suppl 21(S21):52–69.
39. Huja SS, Fernandez SA, Hill KJ, Li Y. Remodeling dynamics in the alveolar process in skeletally mature dogs. *Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol* [Internet]. 2006 Dec [cited 2024 Feb 8];288(12):1243–9.
40. Lekholm U, & ZGA. Patient selection and preparation. In P. I. Brånemark, G. A. Zarb, & T. Albrektsson (Eds.), *Tissue-integrated prostheses: Osseointegration in clinical dentistry* (pp. 199–209). Quintessence Publishing Co. 1985;
41. Ribeiro-Rotta RF, de Oliveira RCG, Dias DR, Lindh C, Leles CR. Bone tissue microarchitectural characteristics at dental implant sites part 2: correlation with bone classification and primary stability. *Clin Oral Implants Res*. 2014 Feb 29;25(2).
42. Misch C. *Dental Implant Prosthetics* (2nd Editio). 2015, Elsevier Inc. p. 26-45.
43. Misch CE, Judy KW. Classification of partially edentulous arches for implant dentistry. *Int J Oral Implantol*. 1987;4(2):7–13.
44. Blum IR, Fraser McCord J. A clinical investigation of the morphological changes in the posterior mandible when implant-retained overdentures are used. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2004 Dec 1 [cited 2024 Feb 9];15(6):700–8.
45. Block MS KJKJS. *Endosseous implants for maxillofacial reconstruction*: W.B. Saunders; 1995.

46. Divaris K, Ntounis A, Marinis A, Polyzois G, Polychronopoulou A. Loss of natural dentition: multi-level effects among a geriatric population. *Gerodontology* [Internet]. 2012 Jun [cited 2024 Feb 10];29(2).
47. Stellingsma C, Vissink A, Meijer HJA, Kuiper C, Raghoobar GM. Implantology and the severely resorbed edentulous mandible. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2004 Jul 1;15(4):240–8.
48. Perdijk FBT, Meijer GJ, Strijen PJ van, Koole R. Complications in alveolar distraction osteogenesis of the atrophic mandible. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2007 Oct [cited 2024 Feb 10];36(10):916–21.
49. Misch C.E. *Contemporary implant dentistry*, Elsevier inc. Fourth edition. 2021. 2–17 p.
50. Pandey C, Rokaya D, Bhattarai BP. Contemporary Concepts in Osseointegration of Dental Implants: A Review. *Biomed Res Int* [Internet]. 2022 [cited 2024 Feb 12];2022.
51. Meffert RM, Langer B, Fritz ME. Dental implants: a review. *J Periodontol* [Internet]. 1992 Nov [cited 2024 Feb 12];63(11):859–70.
52. American Academy of Implant Dentistry. Glossary of implant terms. *J Oral Implantol*. 1986;12(2):284–94.
53. Branemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent* [Internet]. 1983 [cited 2024 Feb 12];50(3):399–410.
54. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl*. 1977; 16:1–132.
55. Branemark P.-I. *The Osseointegration Book: From Calvarium to Calcaneus*. Berlin: Quintessence. 2005.
56. Lee JH, Frias V, Lee KW, Wright RF. Effect of implant size and shape on implant success rates: a literature review. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2005 Oct [cited 2024 Feb 13];94(4):377–81.
57. Winkler S, Morris HF, Ochi S. Implant survival to 36 months as related to length and diameter. *Ann Periodontol*. 2000 Dec;5(1):22–31.
58. Olate S, Lyrio MCN, de Moraes M, Mazzonetto R, Moreira RWF. Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2010 Feb [cited 2024 Feb 13];68(2):414–9.
59. Caramês J, Pinto AC, Caramês G, Francisco H, Fialho J, Marques D. Survival Rate of 1008 Short Dental Implants with 21 Months of Average Follow-Up: A Retrospective Study. *J Clin Med* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2024 Feb 13];9(12):1–12.
60. Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2006 Oct [cited 2024 Feb 13];17 Suppl 2(SUPPL. 2):35–51.
61. Zadeh HH, Guljé F, Palmer PJ, Abrahamsson I, Chen S, Mahallati R, et al. Marginal bone level and survival of short and standard-length implants after 3 years: An Open Multi-Center Randomized Controlled

- Clinical Trial. Clin Oral Implants Res [Internet]. 2018 Aug 1 [cited 2024 Feb 13];29(8):894–906.
62. Malchiodi L, Cucchi A, Ghensi P, Consonni D, Nocini PF. Influence of crown-implant ratio on implant success rates and crestal bone levels: a 36-month follow-up prospective study. Clin Oral Implants Res [Internet]. 2014 Feb [cited 2024 Feb 13];25(2):240–51.
 63. Ramos Verri F, Santiago Junior JF, de Faria Almeida DA de Oliveira GBB de Souza Batista ve Marques Honório H, et al. Biomechanical influence of crown-to-implant ratio on stress distribution over internal hexagon short implant: 3-D finite element analysis with statistical test. J Biomech [Internet]. 2015 Jan 2 [cited 2024 Feb 13];48(1):138–45.
 64. Kopecka D, Simunek A, Brazda T, Rota M, Slezak R, Capek L. Relationship between subsinus bone height and bone volume requirements for dental implants: a human radiographic study. Int J Oral Maxillofac Implants. 2012;27(1):48–54.
 65. Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. Dentomaxillofacial Radiology [Internet]. 2019 [cited 2024 Feb 14];48(8).
 66. Koppe T, Yamamoto T, Tanaka O, Nagai H. Investigations on the growth pattern of the maxillary sinus in Japanese human fetuses. Okajimas Folia Anat Jpn. 1994 Dec;71(5):311–8.
 67. Sertan E. Her Yönüyle Maksiller Sinüs Lifting Teknikleri, İstanbul Dentsem Eğitim ve Yayıncılık Kitapları. Birinci basım. 2019. 13–28 p.
 68. Schumacher KU, Koppe T, Fanghänel J, Schumacher GH, Nagai H. Morphometric studies on the facial skeleton of humans and pongids based on CT-scans. Kaibogaku Zasshi. 1994 Oct;69(5):636–44.
 69. Ryu J, Choi SH, Cha JY, Lee KJ, Hwang CJ. Retrospective study of maxillary sinus dimensions and pneumatization in adult patients with an anterior open bite. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2024 Feb 14];150(5):796–801.
 70. Lovasova K, Kachlik D, Rozpravkova M, Matusevska M, Ferkova J, Kluchova D. Three-dimensional CAD/CAM imaging of the maxillary sinus in ageing process. Ann Anat [Internet]. 2018 Jul 1 [cited 2024 Feb 14]; 218:69–82.
 71. Takahashi Y, Watanabe T, Iimura A, Takahashi O. A Study of the Maxillary Sinus Volume in Elderly Persons Using Japanese Cadavers. Okajimas Folia Anat Jpn [Internet]. 2016 May 1 [cited 2024 Feb 14];93(1):21–7.
 72. Harorh A, Bocutoğlu O. The comparison of vertical height and width of maxillary sinus by means of Waters' view radiograms taken from dentate and edentulous cases. Ann Dent. 1995;54(1–2):47–9.
 73. Onart S. Paranasal sinüs ders notları, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı.
 74. Van Den Bergh JPA, Ten Bruggenkate CM, Disch FJM, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. Clin Oral Implants Res [Internet]. 2000 [cited 2024 Feb 14];11(3):256–65.

75. Watelet JB, Cauwenberge P Van. Applied anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses. *Allergy* [Internet]. 1999 Nov 5 [cited 2024 Feb 19];54 Suppl 57(s57):14–25.
76. Boeddinghaus R, Whyte A. Trends in maxillofacial imaging. *Clin Radiol* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2024 Feb 20];73(1):4–18.
77. Sancak B, Cumhur M. Fonksiyonel anatomi. Odtü Yayıncılık, Ankara. 2002.
78. Krouse JH. The unified airway. *Facial Plast Surg Clin North Am* [Internet]. 2012 Feb [cited 2024 Feb 19];20(1):55–60.
79. Testori T, Rosano G, Taschieri S, Del Fabbro M. Ligation of an unusually large vessel during maxillary sinus floor augmentation. A case report. *Eur J Oral Implantol*. 2010;3(3):255–8.
80. Van Den Munckhof T, Patel S, Koller G, Berkhout E, Mannocci F, Foschi F. Schneiderian membrane thickness variation following endodontic procedures: a retrospective cone beam computed tomography study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2020 May 6 [cited 2024 Feb 20];20(1).
81. Tos M, Mogensen C. Mucus production in the nasal sinuses. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1979; 360:131–4.
82. Aimetti M, Massei G, Morra M, Cardesi E, Romano F. Correlation between gingival phenotype and Schneiderian membrane thickness. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23(6):1128–32.
83. Pommer B, Dvorak G, Jesch P, Palmer RM, Watzek G, Gahleitner A. Effect of maxillary sinus floor augmentation on sinus membrane thickness in computed tomography. *J Periodontol* [Internet]. 2012 May [cited 2024 Feb 20];83(5):551–6.
84. Cavalcanti MC, Guirado TE, Sapata VM, Costa C, Pannuti CM, Jung RE, et al. Maxillary sinus floor pneumatization and alveolar ridge resorption after tooth loss: a cross-sectional study. *Braz Oral Res* [Internet]. 2018 [cited 2024 Feb 20];32.
85. Chan HL, Wang HL. Sinus pathology and anatomy in relation to complications in lateral window sinus augmentation. *Implant Dent* [Internet]. 2011 Dec [cited 2024 Feb 20];20(6):406–12.
86. Schriber M, von Arx T, Sendi P, Jacobs R, Suter V, Bornstein M. Evaluating Maxillary Sinus Septa Using Cone Beam Computed Tomography: Is There a Difference in Frequency and Type Between the Dentate and Edentulous Posterior Maxilla? *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2017 Nov [cited 2024 Feb 20];32(6):1324–32.
87. Sánchez-Pérez A, Boracchia AC, López-Jornet P, Boix-García P. Characterization of the Maxillary Sinus Using Cone Beam Computed Tomography. A Retrospective Radiographic Study. *Implant Dent* [Internet]. 2016 Dec 1 [cited 2024 Feb 20];25(6):762–9.
88. Prasanna LC, Mamatha H. The location of maxillary sinus ostium and its clinical application. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 2010 Oct [cited 2024 Feb 20];62(4):335–7.
89. Vaid S, Vaid N. Normal Anatomy and Anatomic Variants of the Paranasal Sinuses on Computed Tomography. *Neuroimaging Clin N Am* [Internet]. 2015 Nov 1 [cited 2024 Feb 20];25(4):527–48.

90. Standring S. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. 41st ed. London: Elsevier Health Sciences. 2015;
91. Kqiku L, Biblekaj R, Weiglein AH, Kqiku X, Städtler P. Arterial blood architecture of the maxillary sinus in dentate specimens. *Croat Med J* [Internet]. 2013 Apr [cited 2024 Feb 21];54(2):180–4.
92. Flanagan D. Arterial supply of maxillary sinus and potential for bleeding complication during lateral approach sinus elevation. *Implant Dent* [Internet]. 2005 [cited 2024 Feb 21];14(4):336–9.
93. Duncavage J. Duncavage J. The maxillary sinus: medical and surgical management. New York: Thieme Medical Publishers. 2011;
94. Perko D. Temperature measurements in the maxillary sinus of rabbits. *Rhinology*. 1991 Sep;29(3):185–92.
95. WODAK E. [Comparative temperature measurements in the maxillary sinus mucosa]. *Monatsschr Ohrenheilkd Laryngorhinol*. 1961; 95:278–82.
96. Scharf KE, Lawson W, Shapiro JM, Gannon PJ. Pressure measurements in the normal and occluded rabbit maxillary sinus. *Laryngoscope* [Internet]. 1995 [cited 2024 Feb 22];105(6):570–4.
97. Hood CM, Schroter RC, Doorly DJ, Blenke EJSM, Tolley NS. Computational modeling of flow and gas exchange in models of the human maxillary sinus. *J Appl Physiol* (1985) [Internet]. 2009 Oct [cited 2024 Feb 22];107(4):1195–203.
98. Müsebeck K, Rosenberg H. Measurement of air flow in the maxillary sinus by hot-film technique. *Rhinology*. 1978 Mar;16(1):11–8.
99. Aust R, Drettner B. Experimental studies of the gas exchange through the ostium of the maxillary sinus. *Ups J Med Sci*. 1974;79(3):177–86.
100. Cohen NA. Sinonasal mucociliary clearance in health and disease. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*. 2006 Sep; 196:20–6.
101. Gudis D, Zhao KQ, Cohen NA. Acquired cilia dysfunction in chronic rhinosinusitis. *Am J Rhinol Allergy* [Internet]. 2012 Jan [cited 2024 Feb 22];26(1):1–6
102. Sharan A, Madjar D. Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23(1):48–56.
103. Vaddi A, Villagran S, Muttanahally KS, Tadinada A. Evaluation of available height, location, and patency of the ostium for sinus augmentation from an implant treatment planning perspective. *Imaging Sci Dent*. 2021 Sep;51(3):243–50.
104. Levi I, Halperin-Sternfeld M, Horwitz J, Zigdon-Giladi H, Machtei EE. Dimensional changes of the maxillary sinus following tooth extraction in the posterior maxilla with and without socket preservation. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2017 Oct 1 [cited 2024 Feb 26];19(5):952–8.
105. Tadinada A, Jalali E, Al-Salman W, Jambhekar S, Katechia B, Almas K. Prevalence of bony septa, antral pathology, and dimensions of the maxillary sinus from a sinus augmentation perspective: A retrospective cone-beam computed tomography study. *Imaging Sci Dent* [Internet]. 2016 [cited 2024 Feb 26];46(2):109–15.

106. Jensen OT. The sinus bone graft. Quintessence Publishing. 2006.
107. Lehman H, Fleissig Y, Abid-el-raziq D, Nitzan DW. Limited mouth opening of unknown cause cured by diagnostic coronoidectomy: a new clinical entity? *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2015 Mar;53(3):230–4.
108. Coleman H, Meer S, Altini M, Reyneke J, Becker P. Maxillary sinus pathology in 119 patients--a histopathologic study. *SADJ*. 2005 May;60(4):140, 142–5.
109. Yilmaz HG, Tözüm TF. Are gingival phenotype, residual ridge height, and membrane thickness critical for the perforation of maxillary sinus? *J Periodontol* [Internet]. 2012 Apr [cited 2024 Mar 4];83(4):420–5.
110. Tatum H. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am*. 1986 Apr;30(2):207–29.
111. Tantum H. Lecture presented at the Alabama Implant Study Group. 1992;
112. Rosen PS, Summers R, Mellado JR, Salkin LM, Shanaman RH, Marks MH, et al. The bone-added osteotome sinus floor elevation technique: multicenter retrospective report of consecutively treated patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999;14(6):853–8.
113. Jensen OT. The sinus bone graft. Chicago: Quintessence Publishing Company, 1999.
114. French D, Nadji N, Liu SX, Larjava H. Trifactorial classification system for osteotome sinus floor elevation based on an observational retrospective analysis of 926 implants followed up to 10 years. *Quintessence Int* [Internet]. 2015 Jun [cited 2023 Sep 26];46(6):523–30.
115. Yılmaz A. N. Farklı sinüs membranı elevasyon tekniklerinin yeni kemik oluşumuna etkisinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD. Doktora Tezi. Trabzon. In 2012.
116. Elian S, Barakat K. Crestal endoscopic approach for evaluating sinus membrane elevation technique. *Int J Implant Dent* [Internet]. 2018 Dec [cited 2024 Mar 12];4(1).
117. Davarpanah M, Martinez H, Tecucianu JF, Hage G, Lazzara R. The modified osteotome technique. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2001 Dec;21(6):599–607.
118. Kang N, Liu C. Modified Osteotome Sinus Floor Elevation Technique for Multiple Edentulous Spaces: A Non-Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2024 Mar 12];19(13).
119. Khehra A, Levin L. Maxillary sinus augmentation procedures: a narrative clinical review. *Quintessence Int* [Internet]. 2020 [cited 2024 Mar 12];51(7):578–84.
120. Tarnow DP, Wallace SS, Froum SJ, Rohrer MD, Cho SC. Histologic and clinical comparison of bilateral sinus floor elevations with and without barrier membrane placement in 12 patients: Part 3 of an ongoing prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2000 Apr;20(2):117–25.

121. Del Fabbro M, Corbella S, Weinstein T, Ceresoli V, Taschieri S. Implant survival rates after osteotome-mediated maxillary sinus augmentation: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2012 May [cited 2024 Mar 12];14 Suppl 1(SUPPL. 1).
122. Taschieri S, Lolato A, Testori T, Francetti L, Del Fabbro M. Short dental implants as compared to maxillary sinus augmentation procedure for the rehabilitation of edentulous posterior maxilla: Three-year results of a randomized clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2024 Mar 12];20(1):9–20.
123. Díaz-Olivares LA, Cortés-Bretón Brinkmann J, Martínez-Rodríguez N, Martínez-González JM, López-Quiles J, Leco-Berrocal I, et al. Management of Schneiderian membrane perforations during maxillary sinus floor augmentation with lateral approach in relation to subsequent implant survival rates: a systematic review and meta-analysis. *Int J Implant Dent* [Internet]. 2021 Dec [cited 2024 Mar 12];7(1).
124. Jensen SS, Terheyden H. Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24 Suppl:218–36.
125. Molina A, Sanz-Sánchez I, Sanz-Martín I, Ortiz-Vigón A, Sanz M. Complications in sinus lifting procedures: Classification and management. *Periodontol 2000* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2024 Mar 12];88(1):103–15.
126. Pjetursson BE, Rast C, Brägger U, Schmidlin K, Zwahlen M, Lang NP. Maxillary sinus floor elevation using the (transalveolar) osteotome technique with or without grafting material. Part I: Implant survival and patients' perception. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2009 Jul [cited 2024 Mar 12];20(7):667–76.
127. Bathla SC, Fry RR, Majumdar K. Maxillary sinus augmentation. *J Indian Soc Periodontol* [Internet]. 2018 Nov 1 [cited 2024 Mar 13];22(6):468–73.
128. Pjetursson BE, Lang NP. Sinus floor elevation utilizing the transalveolar approach. *Periodontol 2000* [Internet]. 2014 [cited 2024 Mar 13];66(1):59–71.
129. Summers RB. Sinus floor elevation with osteotomes. *J Esthet Dent*. 1998;10(3):164–71.
130. Pietrokovski J, Massler M. Alveolar ridge resorption following tooth extraction. *J Prosthet Dent* [Internet]. 1967 [cited 2024 Mar 14];17(1):21–7.
131. Jemt T, Lekholm U. Implant treatment in edentulous maxillae: a 5-year follow-up report on patients with different degrees of jaw resorption. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1995;10(3):303–11.
132. Beschmidt SM, Muche R, Krausse A, Strub JR. [Implant survival and success rates in partially edentulous patients--Part I]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*. 2003;113(4):396–403.
133. Bahat O. Treatment planning and placement of implants in the posterior maxillae: report of 732 consecutive Nobelpharma implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1993;8(2):151–61.

134. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. *Eur J Oral Sci* [Internet]. 1998 [cited 2024 Mar 14];106(3):721–64.
135. Singh R, Aurora J, Bedi R, Chauhan H, Banerjee A, Srivastava C. Osteotomy in lateral sinus augmentation: A comparative study of rotary technique and Lateral Approach Sinus Kit®. *Natl J Maxillofac Surg* [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2024 Mar 6];13(Suppl 1): S57.
136. Niu L, Wang J, Yu H, Qiu L. New classification of maxillary sinus contours and its relation to sinus floor elevation surgery. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018 Aug 25;20(4):493–500.
137. Qiu L xin, Hu X lian, Chen B, Li J hui, Lin Y, Wang X. [Evaluation of clinical results on osteotome sinus floor elevation and dental implant placement (122 cases report)]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2006 Mar;41(3):136–9.
138. Nunes LS de S, Bornstein MM, Sendi P, Buser D. Anatomical characteristics and dimensions of edentulous sites in the posterior maxillae of patients referred for implant therapy. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2013;33(3):337–45.
139. Lundgren S, Cricchio G, Hallman M, Jungner M, Rasmusson L, Sennerby L. Sinus floor elevation procedures to enable implant placement and integration: techniques, biological aspects and clinical outcomes. *Periodontol 2000* [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2024 Mar 15];73(1):103–20.
140. Cho SC, Wallace SS, Froum SJ, Tarnow DP. Influence of anatomy on Schneiderian membrane perforations during sinus elevation surgery: three-dimensional analysis. *Pract Proced Aesthet Dent*. 2001 Mar;13(2):160–3.
141. Velloso GR, Vidigal GMI De Freitas MM, Garcia De Brito OF, Manso MC, Groisman M. Tridimensional analysis of maxillary sinus anatomy related to sinus lift procedure. *Implant Dent* [Internet]. 2006 [cited 2024 Mar 17];15(2):192–6.
142. Chan H, Monje A, Suarez F, Benavides E, Wang H. Palatonasal recess on medial wall of the maxillary sinus and clinical implications for sinus augmentation via lateral window approach. *J Periodontol* [Internet]. 2013 Aug [cited 2024 Mar 17];84(8):1087–93.
143. Danesh-Sani SA, Loomer PM, Wallace SS. A comprehensive clinical review of maxillary sinus floor elevation: anatomy, techniques, biomaterials and complications. *Br J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2024 Mar 15];54(7):724–30.
144. Kasabah S, Krug J, Simůnek A, Lecaro MC. Can we predict maxillary sinus mucosa perforation? *Acta Medica (Hradec Kralove)*. 2003;46(1):19–23.
145. Carmeli G, Artzi Z, Kozlovsky A, Segev Y, Landsberg R. Antral computerized tomography pre-operative evaluation: relationship between mucosal thickening and maxillary sinus function. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2011 Jan [cited 2024 Mar 17];22(1):78–82.

146. Timmenga NM, Raghoobar GM, Liem RSB, Van Weissenbruch R, Manson WL, Vissink A. Effects of maxillary sinus floor elevation surgery on maxillary sinus physiology. *Eur J Oral Sci* [Internet]. 2003 Jun [cited 2024 Mar 17];111(3):189–97.
147. Whyte A, Boeddinghaus R. Correction to The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 2019 Dec [cited 2024 Mar 17];48(8):20190205c.
148. Felisati G, Saibene AM, Lenzi R, Pipolo C. Late recovery from foreign body sinusitis after maxillary sinus floor augmentation. *BMJ Case Rep* 2012.
149. Testori T DFMWR et a. *Maxillary Sinus Surgery and Alternatives in Treatment*, Quintessence Publishing; 2009.
150. Janner SFM, Caversaccio MD, Dubach P, Sendi P, Buser D, Bornstein MM. Characteristics and dimensions of the Schneiderian membrane: a radiographic analysis using cone beam computed tomography in patients referred for dental implant surgery in the posterior maxilla. *Clin Oral Implants Res*;22(12):1446–53.
151. Bathla S. *Textbook of periodontics*. Jaypee Brothers Medical Publishers. 2021.
152. Vercellotti T, De Paoli S, Nevins M. The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2001 Dec;21(6):561–7.
153. Wallace SS, Mazor Z, Froum SJ, Cho SC, Tarnow DP. Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2007 Oct;27(5):413–9.
154. Torrella F, Pitarch J, Cabanes G, Anitua E. Ultrasonic ostectomy for the surgical approach of the maxillary sinus: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1998;13(5):697–700.
155. Fugazzotto PA, De Paoli S. Sinus Floor Augmentation on at the Time of Maxillary Molar Extraction: Success and Failure Rates of 137 Implants in Function for Up to 3 Years. *J Periodontol*. 2002 Jan; 73(1):39–44.
156. Soltan M, Smiler DG. Antral membrane balloon elevation. *J Oral Implantol*. 2005;31(2):85–90.
157. Soltan M, Smiler D, Ghostine M, Prasad HS, Rohrer MD. Antral membrane elevation using a post graft: a crestal approach. *Gen Dent*. 2012;60(2): e86-94.
158. Smiler DG. The sinus lift graft: basic technique and variations. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1997 Oct;9(8):885–93; quiz 895.
159. Hu X, Lin Y, Metzmacher AR, Zhang Y. Sinus membrane lift using a water balloon followed by bone grafting and implant placement: a 28-case report. *Int J Prosthodont*. 2009;22(3):243–7.
160. Kher U, Ioannou AL, Kumar T, Siormpas K, Mitsias ME, Mazor Z, et al. A clinical and radiographic case series of implants placed with the simplified minimally invasive antral membrane elevation technique in

- the posterior maxilla. *J Craniomaxillofac Surg* [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2024 Mar 18];42(8):1942–7.
161. Pozzi A, Moy PK Minimally invasive transcrestal guided sinus lift (TGSL): a clinical prospective proof-of-concept cohort study up to 52 months. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2014 [cited 2024 Mar 18];16(4):582–93.
 162. Stassen LFA, Mohan S. Novel use of nasal suction during the maxillary sinus lift procedure. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2007 Sep [cited 2024 Mar 18];65(9):1783–4.
 163. Troedhan AC, Kurrek A, Wainwright M, Jank S. Hydrodynamic ultrasonic sinus floor elevation--an experimental study in sheep. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2010 May [cited 2024 Mar 18];68(5):1125–30.
 164. Toffler M. Site development in the posterior maxilla using osteocompression and apical alveolar displacement. *Compend Contin Educ Dent*. 2001 Sep;22(9):775–80, 782, 784 passim; quiz 790.
 165. Bruschi GB, Scipioni A, Calesini G, Bruschi E. Localized management of sinus floor with simultaneous implant placement: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1998;13(2):219–26.
 166. Kang IJ; LTK. Evaluation of early success rates in sinus lift procedures utilizing the Hatch Reamer system. *J Dent Implant Res*, 2007, 26: 33-43.
 167. Shubhangini C, Arvina R. Piezo-surgery in periodontics. *Bioinformation* [Internet]. 2022 Dec 31 [cited 2024 Mar 21];18(12):1177.
 168. Vercellotti T, De Paoli S, Nevins M. The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2001 Dec;21(6):561–7.
 169. Stacchi C, Vercellotti T, Toschetti A, Speroni S, Salgarello S, Di Lenarda R. Intraoperative complications during sinus floor elevation using two different ultrasonic approaches: a two-center, randomized, controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2015 Jan 1 [cited 2024 Mar 21];17 Suppl 1(S1): e117–25.
 170. Rickert D, Vissink A, Slater JJRH, Meijer HJA, Raghoobar GM. Comparison between conventional and piezoelectric surgical tools for maxillary sinus floor elevation. A randomized controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2013 Apr [cited 2024 Mar 21];15(2):297–302.
 171. Wallace SS, Mazor Z, Froum SJ, Cho SC, Tarnow DP. Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2007 Oct;27(5):413–9.
 172. Cortes ARG, Cortes DN, Arita ES. Effectiveness of piezoelectric surgery in preparing the lateral window for maxillary sinus augmentation in patients with sinus anatomical variations: a case series. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012;27(5):1211–5.

173. Alshamrani AM, Mubarki M, Alsager AS, Alsharif HK, AlHumaidan SA, Al-Omar A. Maxillary Sinus Lift Procedures: An Overview of Current Techniques, Presurgical Evaluation, and Complications. *Cureus* [Internet]. 2023 Nov 28 [cited 2024 Mar 30];15(11).
174. Kim J, Jang H. A review of complications of maxillary sinus augmentation and available treatment methods. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2019 Aug 1 [cited 2024 Mar 30];45(4):220.
175. Kim YK ve JAK. Evaluation of factors which affect the prognosis of sinus bone graft and implant placement. 2012;31–7.
176. Stern A, Green J. Sinus lift procedures: an overview of current techniques. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2012 Jan [cited 2023 Sep 25];56(1):219–33.
177. Katranji A, Fotek P, Wang HL. Sinus augmentation complications: etiology and treatment. *Implant Dent* [Internet]. 2008 Sep [cited 2023 Sep 27];17(3):339–49.
178. Low WK. Complications of the Caldwell-Luc operation and how to avoid them. *Aust N Z J Surg* [Internet]. 1995 [cited 2024 Mar 30];65(8):582–4.
179. Ungor C, Saridoğan Ç, Yilmaz M, Tosun E, Senel FC, Icten O. An acoustical analysis of the effects of maxillary sinus augmentation on voice quality. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* [Internet]. 2013 Feb 1 [cited 2024 Mar 30];115(2):175–84.
180. Tepper G, Haas R, Schneider B, Watzak G, Mailath G, Jovanovic SA, et al. Effects of sinus lifting on voice quality. A prospective study and risk assessment. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2003 Dec [cited 2024 Mar 30];14(6):767–74.
181. McAlister WH, Lusk R, Muntz HR. Comparison of plain radiographs and coronal CT scans in infants and children with recurrent sinusitis. *AJR Am J Roentgenol* [Internet]. 1989 [cited 2024 Mar 31];153(6):1259–64.
182. Rodriguez Betancourt A, Samal A, Chan HL, Kripfgans OD. Overview of Ultrasound in Dentistry for Advancing Research Methodology and Patient Care Quality with Emphasis on Periodontal/Peri-implant Applications. *Z Med Phys* [Internet]. 2023 Aug 1 [cited 2024 Mar 31];33(3):336.
183. Traxler M, Ulm C, Solar P, Lill W. Sonographic measurement versus mapping for determination of residual ridge width. *J Prosthet Dent* [Internet]. 1992 [cited 2024 Mar 31];67(3):358–61.
184. Eley KA, Watt-Smith SR, Boland P, Potter M, Golding SJ. MRI pre-treatment tumour volume in maxillary complex squamous cell carcinoma treated with surgical resection. *J Craniomaxillofac Surg* [Internet]. 2014 Mar [cited 2024 Mar 31];42(2):119–24.
185. Yuan XP, Li CX, Cao Y, Singh S, Zhong R. Inflammatory myofibroblastic tumour of the maxillary sinus: CT and MRI findings. *Clin Radiol* [Internet]. 2012 Dec [cited 2024 Mar 31];67(12).
186. Gray CF, Redpath TW, Smith FW, Staff RT, Bainton R. Assessment of the sinus lift operation by magnetic resonance imaging. *Br J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1999 [cited 2024 Mar 31];37(4):285–9.

187. Gray CF, Redpath TW, Bainton R, Smith FW. Magnetic resonance imaging assessment of a sinus lift operation using reoxidised cellulose (Surgicel) as graft material. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2001 [cited 2024 Mar 31];12(5):526–30.
188. Gray CF, Staff RT, Redpath TW, Needham G, Renny NMP. Assessment of maxillary sinus volume for the sinus lift operation by three-dimensional magnetic resonance imaging. *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 2000 [cited 2024 Mar 31];29(3):154–8.
189. Iwanaga J, Wilson C, Lachkar S, Tomaszewski KA, Walocha JA, Tubbs RS. Clinical anatomy of the maxillary sinus: application to sinus floor augmentation. *Anat Cell Biol* [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2024 Feb 15];52(1):17.
190. Jeong KI, Kim SG, Oh JS, You JS. Implants Displaced Into the Maxillary Sinus: A Systematic Review. *Implant Dent* [Internet]. 2016 Jul 26 [cited 2024 Mar 31];25(4):547–51.
191. Lim D, Parumo R, Chai MB, Shanmuganathan J. Transnasal Endoscopy Removal of Dislodged Dental Implant: A Case Report. *J Oral Implantol* [Internet]. 2017 Jun 1 [cited 2024 Mar 31];43(3):228–31.
192. Andreasi Bassi M, Andrisani C, Lico S, Ormanier Z, Barlattani A, Ottria L. Endoscopic management of the schneiderian membrane perforation during transcrestal sinus augmentation: a case report. *Oral Implantol (Rome)* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2024 Mar 31];9(4):157–63.
193. Malina-Altzinger J, Damerau G, Grätz KW, Stadlinger PB. Evaluation of the maxillary sinus in panoramic radiography-a comparative study. *Int J Implant Dent* [Internet]. 2015 Dec [cited 2024 Mar 31];1(1).
194. Price JB, Thaw KL, Tyndall DA, Ludlow JB, Padilla RJ. Incidental findings from cone beam computed tomography of the maxillofacial region: a descriptive retrospective study. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2012 Nov [cited 2024 Mar 31];23(11):1261–8.
195. Tyndall DA, Price JB, Tetradis S, Ganz SD, Hildebolt C, Scarfe WC. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* [Internet]. 2012 [cited 2024 Mar 31];113(6):817–26.
196. Jaju PP, Jaju SP. Clinical utility of dental cone-beam computed tomography: current perspectives. *Clin Cosmet Investig Dent* [Internet]. 2014 Apr 2 [cited 2024 Mar 31]; 6:29–43.
197. Schropp L, Stavropoulos A, Gotfredsen E, Wenzel A. Calibration of radiographs by a reference metal ball affects preoperative selection of implant size. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2009 Dec [cited 2024 Mar 31];13(4):375–81.
198. Shahbazian M, Vandewoude C, Wyatt J, Jacobs R. Comparative assessment of panoramic radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2014 Jan [cited 2024 Mar 31];18(1):293–300.

199. Wenzel A. Digital radiography and caries diagnosis. *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 1998 [cited 2024 Apr 1];27(1):9–11.
200. Tal H, Moses O. A comparison of panoramic radiography with computed tomography in the planning of implant surgery. *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 1991 [cited 2024 Apr 1];20(1):40–2
201. Tammisalo E, Hallikainen D, Kanerva H, Tammisalo T. Comprehensive oral X-ray diagnosis: Scanora® multimodal radiography. A preliminary description. *Dentomaxillofacial Radiology*. 1992;21(1):9–15.
202. Jacobs R, Mraiwa N, VanSteenberghe D, Gijbels F, Quirynen M. Appearance, location, course, and morphology of the mandibular incisive canal: An assessment on spiral CT scan. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2002 Sep;31(5):322–7.
203. Liang X, Jacobs R, Lambrechts I. An assessment on spiral CT scan of the superior and inferior genial spinal foramina and canals. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2006 Mar;28(1):98–104.
204. Pohlenz P, Blessmann M, Blake F, Gbara A, Schmelzle R, Heiland M. Major Mandibular Surgical Procedures as an Indication for Intraoperative Imaging. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2008 Feb 1;66(2):324–9.
205. Liang X, Jacobs R, Hassan B, Li L, Pauwels R, Corpas L, et al. A comparative evaluation of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) and Multi-Slice CT (MSCT): Part I. On subjective image quality. *Eur J Radiol*. 2010 Aug 1;75(2):265–9.
206. Fuchs T, Kachelrieß M, Kalender WA. Technical advances in multi-slice spiral CT. *Eur J Radiol*. 2000 Nov 1;36(2):69–73.
207. Bou Serhal C, Jacobs R, Flygare L, Quirynen M, Van Steenberghe D. Mental foramen lokalizasyonunun perioperatif doğrulanması. *Dentomaksillofasiyal Radyoloji*. 31(1):39–43.
208. Albrektsson T, Dahl E, Enbom L, Engevall S, Engquist B, Eriksson AR, et al. Osseointegrated Oral Implants. *J Periodontol*. 1988 May;59(5):287–96.
209. White SC, Heslop EW, Hollender LG, Mosier K s. M, Ruprecht A, Shrout MK, et al. Parameters of radiologic care: An official report of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2001;91(5):498–511.
210. Mohan R, Singh A, Gundappa M. Three-dimensional imaging in periodontal diagnosis- Utilization of cone beam computed tomography. *J Indian Soc Periodontol* [Internet]. 2011 Jan [cited 2024 Apr 1];15(1):11–7.
211. Loubele M, Maes F, Jacobs R, Van Steenberghe D, White SC, Suetens P. Comparative study of image quality for MSCT and CBCT scanners for dentomaxillofacial radiology applications. *Radiat Prot Dosimetry*. 2008;129(1–3):222–6.
212. Madrigal C, Ortega R, Meniz C, López-Quiles J. Study of available bone for interforaminal implant treatment using cone-beam computed tomography. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2008 May 1;13(5): E307-12.

213. Ito K, Gomi Y, Sato S, Arai Y, Shinoda K. Clinical application of a new compact CT system to assess 3-D images for the preoperative treatment planning of implants in the posterior mandible A case report. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2001 [cited 2024 Apr 1];12(5):539–42.
214. Chan Y, Siewerdsen JH, Rafferty MA, Moseley DJ, Jaffray DA, Irish JC. Cone-beam computed tomography on a mobile C-arm: novel intraoperative imaging technology for guidance of head and neck surgery. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008 Feb;37(1):81–90.
215. Van Assche N, Van Steenberghe D, Guerrero ME, Hirsch E, Schutyser F, Quirynen M, et al. Accuracy of implant placement based on pre-surgical planning of three-dimensional cone-beam images: a pilot study. *J Clin Periodontol*. 2007 Sep 16;34(9):816–21.
216. Heiland M, Schulze D, Rother U, Schmelzle R. Postoperative imaging of zygomaticomaxillary complex fractures using digital volume tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* [Internet]. 2004 Nov [cited 2024 Apr 1];62(11):1387–91.
217. Mora MA, Mol A, Tyndall DA, Rivera EM. In vitro assessment of local computed tomography for the detection of longitudinal tooth fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* [Internet]. 2007 Jun [cited 2024 Apr 1];103(6):825–9.
218. Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 2004 May [cited 2024 Apr 1];33(3):196–201.
219. Korbmacher H, Kahl-Nieke B, Schöllchen M, Heiland M. Value of two cone-beam computed tomography systems from an orthodontic point of view. *J Orofac Orthop*. 2007 Jul;68(4):278–89.
220. Nakagawa Y, Kobayashi K, Ishii H, Mishima A, Ishii H, Asada K, et al. Preoperative application of limited cone beam computerized tomography as an assessment tool before minor oral surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2002 [cited 2024 Apr 1];31(3):322–6.
221. Matherne RP, Angelopoulos C, Kulild JC, Tira D. Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems in vitro. *J Endod* [Internet]. 2008 Jan [cited 2024 Apr 1];34(1):87–9.
222. Patel S, Dawood A, Pitt Ford T, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J* [Internet]. 2007 Oct [cited 2024 Apr 1];40(10):818–30.
223. Timock AM, Cook V, McDonald T, Leo MC, Crowe J, Benninger BL, et al. Accuracy and reliability of buccal bone height and thickness measurements from cone-beam computed tomography imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011 Nov;140(5):734–44.
224. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*. 2006 Feb;72(1):75–80.

225. Mischkowski RA, Pulsfort R, Ritter L, Neugebauer J, Brochhagen HG, Keeve E, et al. Geometric accuracy of a newly developed cone-beam device for maxillofacial imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* [Internet]. 2007 Oct [cited 2024 Apr 1];104(4):551–9.
226. Veyre-Goulet S, Fortin T, Thierry A. Accuracy of linear measurement provided by cone beam computed tomography to assess bone quantity in the posterior maxilla: a human cadaver study. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2008 Dec [cited 2024 Apr 1];10(4):226–30.
227. Shah MA SSDDH. CBCT-A Positive Amelioration In Periodontics. *NJIRM*. 2013; 4:144–148.
228. Jervøe-Storm PM, Hagner M, Neugebauer J, Ritter L, Zöller JE, Jepsen S, et al. Comparison of cone-beam computerized tomography and intraoral radiographs for determination of the periodontal ligament in a variable phantom. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* [Internet]. 2010 Feb [cited 2024 Apr 2];109(2).
229. Eshraghi T, McAllister N, McAllister B. Clinical applications of digital 2-D and 3-D radiography for the periodontist. *J Evid Based Dent Pract* [Internet]. 2012 Sep [cited 2024 Apr 2];12(3 Suppl):36–45.
230. Acar B, Kamburoğlu K. Use of cone beam computed tomography in periodontology. *World J Radiol* [Internet]. 2014 May 5 [cited 2024 Apr 2];6(5):139.
231. Agrawal P, Sanikop S, Patil S. New developments in tools for periodontal diagnosis. *Int Dent J* [Internet]. 2012 Apr [cited 2024 Apr 2];62(2):57–64.
232. Scarfe WC, Farman AG, Levin MD, Gane D. Essentials of Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography. *Alpha Omegan*. 2010 Jun;103(2):62–7.
233. Omi M, Mishina Y. Roles of osteoclasts in alveolar bone remodeling. *Genesis*. 2022 Sep 27;60(8–9).
234. Assenza B, Scarano A, Petrone G, Iezzi G, Thams U, Roman FS, et al. Osteoclast Activity Around Loaded and Unloaded Implants: A Histological Study in the Beagle Dog. *Journal of Oral Implantology*. 2003 Feb;29(1):1–7.
235. Omi M, Mishina Y. Role of osteoclasts in oral homeostasis and jawbone diseases. *Oral Sci Int*. 2021 Jan 21;18(1):14–27.
236. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol*. 2005 Feb 4;32(2):212–8.
237. Eufinger H, König S, Eufinger A, Machtens E. Bedeutung von Alveolar- kammhöhe und -breite für die Implantologie am zahnlosen Oberkiefer. *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie*. 1999 May 26;3(S1): S14–8.
238. Araújo MG, Wennström JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res*. 2006 Dec 7;17(6):606–14.
239. Fickl S, Zühr O, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler M. Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. *J Clin Periodontol*. 2008 Apr 18;35(4):356–63.

240. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *J Clin Periodontol*. 2009 Dec 19;36(12):1048–58.
241. Wehrbein H, Diedrich P. Die fortschreitende Pneumatisation der basalen Kieferhöhle nach Extraktion und Lückenschluß. *Fortschr Kieferorthop*. 1992 Mar;53(2):77–83.
242. Frost HM. Wolff's Law and bone's structural adaptations to mechanical usage: an overview for clinicians. *Angle Orthod*. 1994;64(3):175–88.
243. Arias-Irimia O, Dorado CB, Moreno GG, Brinkmann JC, Martínez-González JM. Pre-operative measurement of the volume of bone graft in sinus lifts using <scp>C</scp> ompu <scp>D</scp> ent. *Clin Oral Implants Res*. 2012 Sep 28;23(9):1070–4.
244. Schriber M, Bornstein MM, Suter VGA. Is the pneumatization of the maxillary sinus following tooth loss a reality? A retrospective analysis using cone beam computed tomography and a customised software program. *Clin Oral Investig*. 2019 Mar 17;23(3):1349–58.
245. Chen YW, Finkelman M, Papaspirisdakos P, César-Neto JB, Weber HP, de Souza AB. Comparative analysis of dimensional alterations following extraction of maxillary molars using three-dimensional images' superimposition: a CBCT study. *Odontology*. 2021 Apr 11;109(2):514–23.
246. Hung KF, Hui LL, Leung YY. Patient-specific estimation of the bone graft volume needed for maxillary sinus floor elevation: a radiographic study using cone-beam computed tomography. *Clin Oral Investig*. 2022 May 3;26(5):3875–84.
247. Tolstunov L, Thai D, Arellano L. Implant-Guided Volumetric Analysis of Edentulous Maxillary Bone With Cone-Beam Computerized Tomography Scan. Maxillary Sinus Pneumatization Classification. *Journal of Oral Implantology*. 2012 Aug 1;38(4):377–90.
248. Raja S V. Management of the Posterior Maxilla With Sinus Lift: Review of Techniques. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2009 Aug;67(8):1730–4.
249. Nolan PJ, Freeman K, Kraut RA. Correlation Between Schneiderian Membrane Perforation and Sinus Lift Graft Outcome: A Retrospective Evaluation of 359 Augmented Sinus. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2014 Jan;72(1):47–52.
250. Kim SM, Park JW, Suh JY, Sohn DS, Lee JM. Bone-Added Osteotome Technique Versus Lateral Approach for Sinus Floor Elevation: A Comparative Radiographic Study. *Implant Dent*. 2011 Dec;20(6):465–70.
251. Hallman M, Sennerby L, Zetterqvist L, Lundgren S. A 3-year prospective follow-up study of implant-supported fixed prostheses in patients subjected to maxillary sinus floor augmentation with a 80:20 mixture of deproteinized bovine bone and autogenous bone. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2005 May;34(3):273–80.
252. Li X, Chen S ling, Zhu S xi, Zha G qing. Guided bone regeneration using collagen membranes for sinus augmentation. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2012 Jan;50(1):69–73.

253. Nedir R, Bischof M, Briaux J, Beyer S, Szmukler-Moncler S, Bernard J. A 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. *Clin Oral Implants Res.* 2004 Apr 8;15(2):150–7.
254. Weng D, Jacobson Z, Tarnow D, Hürzeler MB, Faehn O, Sanavi F, et al. A prospective multicenter clinical trial of 3'i machined-surface implants: results after 6 years of follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18(3):417–23.
255. Bahat O. Brånemark system implants in the posterior maxilla: clinical study of 660 implants followed for 5 to 12 years. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000;15(5):646–53.
256. Attard NJ, Zarb GA. Implant prosthodontic management of partially edentulous patients missing posterior teeth: The Toronto experience. *J Prosthet Dent.* 2003 Apr;89(4):352–9.
257. Papaspyridakos P, De Souza A, Vazouras K, Gholami H, Pagni S, Weber H. Survival rates of short dental implants (≤ 6 mm) compared with implants longer than 6 mm in posterior jaw areas: A meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Oct 17;29(S16):8–20.
258. Li Q, Yao M, Cao R, Zhao K, Wang X. Survival Rates of Splinted and Nonsplinted Prostheses Supported by Short Dental Implants (≤ 8.5 mm): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Prosthodontics.* 2022 Jan 16;31(1):9–21.
259. Lemos CAA, Ferro-Alves ML, Okamoto R, Mendonça MR, Pellizzer EP. Short dental implants versus standard dental implants placed in the posterior jaws: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2016 Apr; 47:8–17.
260. Sáenz-Ravello G, Ossandón-Zúñiga B, Muñoz-Meza V, Mora-Ferraro D, Baeza M, Fan S, et al. Short implants compared to regular dental implants after bone augmentation in the atrophic posterior mandible: umbrella review and meta-analysis of success outcomes. *Int J Implant Dent.* 2023 Jul 4;9(1):18.
261. Carter JB, Stone JD, Clark RS, Mercer JE. Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Oral and Maxillofacial Surgery: An Overview of Published Indications and Clinical Usage in United States Academic Centers and Oral and Maxillofacial Surgery Practices. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2016 Apr;74(4):668–79.
262. Dula K, Bornstein MM, Buser D, Dagassan- Berndt D, Ettlin DA, Filippi A, et al. SADMFR guidelines for the use of Cone-Beam Computed Tomography/ Digital Volume Tomography. *SWISS DENTAL JOURNAL SSO – Science and Clinical Topics.* 2024 Feb 22;124(11):1170–83.
263. Bornstein M, Scarfe W, Vaughn V, Jacobs R. Cone Beam Computed Tomography in Implant Dentistry: A Systematic Review Focusing on Guidelines, Indications, and Radiation Dose Risks. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014 Jan;29(Supplement):55–77.
264. Benavides E, Rios HF, Ganz SD, An CH, Resnik R, Reardon GT, et al. Use of Cone Beam Computed Tomography in Implant Dentistry. *Implant Dent.* 2012 Apr;21(2):78–86.

265. Paknahad M, Shahidi S, Zarei Z. Sexual Dimorphism of Maxillary Sinus Dimensions Using Cone-Beam Computed Tomography. *J Forensic Sci.* 2017 Mar 16;62(2):395–8.
266. Christoloukas N, Mitsea A, Rontogianni A, Angelopoulos C. Gender Determination Based on CBCT Maxillary Sinus Analysis: A Systematic Review. *Diagnostics.* 2023 Nov 27;13(23):3536.
267. Sarment DP, Christensen AM. The use of cone beam computed tomography in forensic radiology. *Journal of Forensic Radiology and Imaging.* 2014 Oct;2(4):173–81.
268. Temur KT KH. Kesici H. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografinin Periodontolojide Kullanımı. *Arşiv Kaynak Tarama Derg* 2018;27(2):175–87.
269. Melo SLS, Bortoluzzi EA, Abreu Jr. M, Corrêa LR, Corrêa M. Diagnostic Ability of a Cone-Beam Computed Tomography Scan to Assess Longitudinal Root Fractures in Prosthetically Treated Teeth. *J Endod.* 2010 Nov;36(11):1879–82.
270. Yiğit Ö.S. Detection of Vertical Root Fractures by Using Cone Beam Computed Tomography with Variable Voxel Sizes in an In Vitro Model. *J Endod.* 2011 Jan;37(1):75–9.
271. da Silveira PF, Vizzotto MB, Liedke GS da Silveira HLD, Montagner F da Silveira HED. Detection of vertical root fractures by conventional radiographic examination and cone beam computed tomography – an *in vitro* analysis. *Dental Traumatology.* 2013 Feb 13;29(1):41–6.
272. Soydan S., Cubuk S., Bayrak B, Uckan S. Comparative Evaluation of Simultaneous Maxillary Sinus Floor Elevation and Implant Placement with Residual Bone Heights Greater or Less than 5 mm. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2015 Jan;30(1):179–83.
273. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S. Dental implants placement in conjunction with osteotome sinus floor elevation: a 12-year life-table analysis from a prospective study on 588 ITI® implants. *Clin Oral Implants Res.* 2006 Apr 22;17(2):194–205.
274. Kent JN, Block MS. Simultaneous maxillary sinus floor bone grafting and placement of hydroxylapatite-coated implants. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1989 Mar;47(3):238–42.
275. Del Fabbro M, Testori T, Francetti L, Weinstein R. Systematic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2004 Dec;24(6):565–77.
276. Tatum H. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am.* 1986 Apr;30(2):207–29.
277. Shao Q, Li J, Pu R, Feng Y, Jiang Z, Yang G. Risk factors for sinus membrane perforation during lateral window maxillary sinus floor elevation surgery: A retrospective study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2021 Dec 8;23(6):812–20.
278. Balaji SM. Direct v/s Indirect sinus lift in maxillary dental implants. *Ann Maxillofac Surg.* 2013 Jul;3(2):148–53.
279. Nkenke E, Stelzle F. Clinical outcomes of sinus floor augmentation for implant placement using autogenous bone or bone substitutes: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2009 Sep 24;20(s4):124–33.

280. Katsuyama H JS. Sinus floor elevation procedures. Quintessenz Verlag; 2019 Dec 16.
281. Seong WJ, Barczak M, Jung J, Basu S, Olin PS, Conrad HJ. Prevalence of Sinus Augmentation Associated With Maxillary Posterior Implants. *Journal of Oral Implantology*. 2013 Dec 1;39(6):680–8.
282. Mateo GD, Mazón-Esteve JP, Pineda-Villacorta CR, Blaya-Tarraga JA, Diaz-Fernandez JM. Frequency of surgical bone augmentation methods complementary to dental implant placement: A study evaluated with cone beam computed tomography. *J Clin Exp Dent*. 2023 Dec;15(12):e1029–34.
283. Padhye NM, Bhatavadekar NB. Quantitative Assessment of the Edentulous Posterior Maxilla for Implant Therapy: A Retrospective Cone Beam Computed Tomographic Study. *J Maxillofac Oral Surg* [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2023 Nov 9];19(1):125–30.
284. Rosano G, Taschieri S, Gaudy J, Weinstein T, Del Fabbro M. Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery. *Clin Oral Implants Res*. 2011 Jul 9;22(7):711–5.
285. Aygün H.İ., İmplant Cerrahisi Öncesi Lateral Yaklaşımlı Sinüs Taban Ogmentasyonu Gereken Hastalarda Posterior Superior Alveoler Arterin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi (Uzmanlık Tezi, T.C. Erciyes Üniversitesi 2021).
286. Bütün E.Ö., Diş Eksikliği Olan Üst Çene Arka Bölgede Sinüs Yükseltme İşlemleri İçin Gerekli Kemik Grefti Miktarlarının Belirlenmesi (Uzmanlık Tezi T.C. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi 2020).
287. Güler AU, Sumer M, Sumer P, Biçer I., 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. *J Oral Rehabil*. 2005 Oct 12;32(10):741–6.
288. Liang XH, Kim YM, Cho IH. Residual bone height measured by panoramic radiography in older edentulous Korean patients. *J Adv Prosthodont*. 2014;6(1):53.
289. Kreisler M, Behneke N, Behneke A, d’Hoedt B. Residual ridge resorption in the edentulous maxilla in patients with implant-supported mandibular overdentures: an 8-year retrospective study. *Int J Prosthodont*. 2003;16(3):295–300.
290. Tang Y, Lu W, Zhang Y, Wu W, Sun Q, Zhang Y, et al. Variations in the alveolar bone morphology in maxillary molar area: a retrospective CBCT study. *BMC Oral Health*. 2024 Aug 1;24(1):872.
291. Valerio MS, Basilakos DS, Kirkpatrick JE, Chavez M, Hathaway-Schrader J, Herbert BA, et al. Sex-based differential regulation of bacterial-induced bone resorption. *J Periodontal Res*. 2017 Jun 11;52(3):377–87.
292. McAbee J, Li Q, Yu H, Kirkwood KL. Sexual Dimorphism in Periapical Inflammation and Bone Loss from Mitogen-activated Protein Kinase Phosphatase-1 Deficient Mice. *J Endod*. 2012 Aug;38(8):1097–100.

293. Kovačić I, Knezović Zlatarić D, Čelebić A. Residual ridge atrophy in complete denture wearers and relationship with densitometric values of a cervical spine: a hierarchical regression analysis. *Gerodontology*. 2012 Jun 20;29(2).
294. Wagner F, Dvorak G, Nemec S, Pietschmann P, Figl M, Seemann R. A principal components analysis: how pneumatization and edentulism contribute to maxillary atrophy. *Oral Dis*. 2017 Jan 13;23(1):55–61.
295. de Baat C, Kalk W, Hof M van't. Factors connected with alveolar bone resorption among institutionalized elderly people. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1993 Oct 29;21(5):317–20.
296. Xie Q, Ainamo A, Tilvis R. Association of residual ridge resorption with systemic factors in home-living elderly subjects. *Acta Odontol Scand*. 1997 Jan 2;55(5):299–305.
297. Acharya A, Hao J, Mattheos N, Chau A, Shirke P, Lang NP. Residual ridge dimensions at edentulous maxillary first molar sites and periodontal bone loss among two ethnic cohorts seeking tooth replacement. *Clin Oral Implants Res*. 2014 Dec 4;25(12):1386–94.

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Dt. Zülfiye DOĞAN

Eğitim Düzeyi:

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Dicle Üniversitesi	2007
Lise	Samsun Anadolu Lisesi ve Marif Koleji	2002
İlköğretim	Samsun Necatibey İlköğretim Okulu	1995

Yabancı Dil Sınav Notu								
KPDS/ÜDS/YDS	YÖKDİL	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	50							

9. EKLER

EK 1. Etik Kurul Onay Yazısı



DİCLE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
YEREL ETİK KURUL KARARLARI



EFQM
Committed to excellence

Protokol No: 2023-40
Tarih: 29.11.2023

TANIMLAYICI BİLGİLER	
Sorumlu Araştırmacı Unvanı / Adı	Prof. Dr. Arzum Güler DOĞRU
Kurumu / Anabilim / Bilim Dalı	Periodontoloji Anabilim Dalı
Araştırmacı (Protokol) Kodu	2023 - 40
Yürütücülüğünü Prof. Dr. Arzum Güler DOĞRU'nun yaptığı "Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne Başvuran Maksiller Molar Dişlerden En Az Biri Eksik Olan Hastalarda Lateral Yaklaşımlı Sinüs Taban Ogmentasyon Endikasyonunun Prevelansının Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi " başlıklı, 2023-40 Protokol no.lu çalışma Etik Kurulumuz tarafından görüşülmüş olup, Etik Kurallara UYGUN OLDUĞUNA, Oy Çoğunluğu –Oy Birliği ile karar verilmiştir.	

DİĞER ARAŞTIRMACILAR

No	Unvanı	Adı / Soyadı
1	Araştırma Görevlisi	Zülfıye DOĞAN

Görevi	Adı Soyadı	Birimi	Evet	Hayır	İmza
Başkan	Prof. Dr. Köksal BEYDEMİR	Diş.Hek.Fak. Protetik Diş Tedavisi A.D.	✓		
Başkan Yrd.	Prof. Dr. Seher Gündüz ARSLAN	Diş.Hek.Fak. Ortodonti A.D.			
Raportör	Doç. Dr. Nedim GÜNEŞ	Diş.Hek.Fak. Ağız, Diş Ve Çene Cerrahisi A.D	✓		
Üye	Prof. Dr. Ahmet DAĞ	Diş. Hek.Fak. Periodontoloji A.D.	✓		
Üye	Prof. Dr. Buket AYNA	Diş.Hek. Fak. Çocuk Diş Kliniği A.D.	✓		
Üye	Prof. Dr. Selçuk TUNİK	Tıp Fak.Histoloji ve Embriyoloji A.D.	✓		
Üye	Prof. Dr. M. Zülküf AKDAĞ	Tıp Fak. Biyofizik A.D.	✓		
Üye	Prof. Dr. Hasan AKKOÇ	Tıp Fak. Farmakoloji A.D.	✓		
Üye	Dr. Öğretim Üyesi Ersin UYSAL	D.Ü. Teknik Bilimler Meslek Yük. Okulu	✓		
Üye	Doç. Dr. Üyesi Elif Pınar BAKIR	Diş.Hek.Fak. Restoratif Diş Tedavisi A.D	✓		
Üye	Av. Evin DAŞ	D.Ü Hukuk Müşavirliği	✓		

10.BENZERLİK RAPORU

TEZ TEZ TEZ TURNİTİN.docx

ORJİNALLİK RAPORU

% 15	% 11	% 6	% 8
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	%3
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%3
3	Submitted to Dicle University Öğrenci Ödevi	%1
4	Submitted to Marmara University Öğrenci Ödevi	%1
5	Submitted to Sağlık Bilimleri Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
6	Submitted to Eskişehir Osmangazi University Öğrenci Ödevi	<%1
7	Bakhtiyarov, Bakhtiyar. "Karpal Tünel Sendromu Olan Hastalarda Klinik, Elektrofizyolojik ve Ultrasonografik Bulguların Korelasyonunun Değerlendirilmesi", Bursa Uludağ University (Turkey), 2023 Yayın	<%1
8	acikerisim.dicle.edu.tr İnternet Kaynağı	