



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**MAKSİLLER İNTRA-OSSEÖZ VASKÜLER KANALIN
VOLÜMETRİK TOMOGRAFİDE ÖLÇÜLEN KALINLIĞININ
MAKSİLLER SİNÜS TABANI OGMENTASYONU SIRASINDAKİ
İNTRA-OPERATİF KANAMA İLE İLİŞKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

SEBİHA NİHAL YILMAZ

UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ FERİT BAYRAM

İSTANBUL – 2024



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**MAKSİLLER İNTRA-OSSEÖZ VASKÜLER KANALIN
VOLÜMETRİK TOMOGRAFİDE ÖLÇÜLEN KALINLIĞININ
MAKSİLLER SİNÜS TABANI OGMENTASYONU SIRASINDAKİ
İNTRA-OPERATİF KANAMA İLE İLİŞKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

SEBİHA NİHAL YILMAZ

UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ FERİT BAYRAM

İSTANBUL – 2024

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 çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

SEBİHA NİHAL YILMAZ

İmza

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bana yol gösteren, bilgi, tecrübe ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam sayın Prof. Dr. Yaşar Özkan'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştığımız için kendimi şanslı hissettiğim, her konuda bilgi ve tecrübesine danıştığım, bana sabır, içtenlik ve özveriyle yol gösteren değerli hocam ve tez danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Ferit BAYRAM'a

Asistanlığım süresince bilgi birikimlerini paylaşarak mesleki gelişimime katkı sağlayan, her daim tecrübeleriyle bana yol gösteren değerli bölüm hocalarım ve beraber çalışmaktan keyif aldığım çalışma arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca bana her zaman destek olan, fedakarlıklarını hiç esirgemeyen ve bu günleri yaşayabilmem için en büyük emekleri üstlenen sevgili annem Emine YILMAZ'a, babam Ekrem YILMAZ'a ve canım abim Hilmi Kayhan YILMAZ'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ.....	i
ŞEKİL LİSTESİ	ii
TABLO LİSTESİ.....	iii
1.ÖZET	1
2. SUMMARY	2
4.GENEL BİLGİLER	5
4.1.Dental İmplantların Tarihçesi.....	5
4.2. Osteointegrasyon	5
4.2.1. Osteointegrasyon tanımı	5
4.2.2. Osteointegrasyonun mekanizması	6
4.3.1. Alveolar kemiğin sınıflandırılması.....	7
4.3.1.1. Alveolar kemiğin kemik kalitesine göre sınıflandırılması	7
4.4. Paranasal Sinüsler	8
4.4.1.1. Maksiller sinüs embriyolojisi	9
4.4.1.2. Maksiller sinüsün fizyolojisi ve görevleri	9
4.4.1.3. Maksiller sinüsün duvarları	10
4.4.1.4. Schneiderian membran	13
4.4.1.5. Maksiller sinüsün inervasyonu	14
4.4.1.6. Vaskülarizasyon	15
4.4.1.7. Maksiller sinüs septası.....	16
4.4. Maksiller Sinüs Görüntüleme Yöntemleri	18
4.4.1. Periapikal radyografi	18
4.4.2. Panoramik radyografi	18
4.4.3. Waters sinüs grafisi	18
4.4.4. Anjiyografi	19
4.4.5. Ultrasonografi.....	20
4.4.6. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG).....	20
4.4.7. Bilgisayarlı tomografi (BT).....	21
4.4.7.1. BT'nin diş hekimliğinde kullanım alanları.....	21
4.4.7.2. BT'nin sağladığı avantajlar	22

4.4.7.3. BT'nin sahip olduğu dezavantajlar	22
4.4.8. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT)	23
4.4.8.1. KIBT sisteminin BT'ye göre avantajları	24
4.4.8.2. KIBT'lerin BT'ye göre dezavantajları	25
4.4.8.3. KIBT'nin diş hekimliğinde kullanım alanları	25
4.5. Maksiller Sinüs Tabanı Ogmentasyonu	27
4.5.1. Maksiller sinus tabanı ogmentasyonu öncesi değerlendirme	28
4.5.2. Maksiller sinüs tabanı ogmentasyonunun endikasyonları	28
4.5.3. Maksiller sinüs tabanı ogmentasyonunun kontraendikasyonları	29
4.5.3.1. Genel tıbbi kontraendikasyonlar	29
4.5.3.2. Lokal kontraendikasyonlar	29
4.5.4. Maksiller sinüs tabanı ogmentasyonunu zorlaştıran durumlar	30
4.5.5. Maksiller sinüs tabanı ogmentasyonu için sınıflamalar	30
4.5.6. Maksiller sinüs tabanı ogmentasyon teknikleri	34
4.5.6.1. İnternal sinüs lift (Krestal-Kapalı Teknik)	34
4.5.6.2. Eksternal sinüs lift (Açık sinüs lift)	35
5.GEREÇ VE YÖNTEM	40
5.1. Çalışmanın Yeri ve Zamanı	40
5.2. Etik Kurul Onayı	40
5.3. Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanması	40
5.4. Hasta Seçim Kriterleri	40
.....	41
5.4.1. Hastaların araştırmaya dahil edilme kriterleri	41
5.4.2. Hastaların hariç tutulma kriterleri	41
5.5. Değerlendirilen Parametreler	42
5.6. Kullanılan KIBT Cihazının Özellikleri	43
5.7. Ölçüm Yapılan Ekran ve Kullanılan Yazılımın Özellikleri	43
5.8. PSAA Kanal Ölçümleri	44
5.9. Cerrahi İşlemler ve Kanama Miktarının Ölçümü	45
5.10. Post-operatif Takip Süreci	49

5.11. İstatistiksel Analiz	49
6.BULGULAR	51
6.1. Demografik Bilgiler	51
6.2.Kanama Miktarının Cinsiyetle İlişkisi	53
6.3.Kanama Miktarının Yaş ile İlişkisi.....	53
6.4. Kanama Miktarının Sigara Kullanımı ile İlişkisi.....	54
6.5. Kanama Miktarının Sistemik Hastalıklar ile İlişkisi	54
6.6.Kanama Miktarının Lokal Anestezi Sayısı ile İlişkisi.....	54
6.7. Kanama Miktarının Sinüs Perforasyonu ile İlişkisi.....	54
6.8. Kanama Miktarının Simultane İmplant Yerleştirilmesi ile İlişkisi	54
6.9. Kanama Miktarının İşlem Yapılan Bölge ile İlişkisi.....	55
6.10. Kanama Miktarının PSAA Kanalının Çapı ile Olan İlişkisi	55
6.12. PSAA Kanal Çapının Cinsiyet ile İlişkisi	56
6.13. PSAA Kanal Çapının İşlem Yapılan Bölge ile İlişkisi.....	57
6.14. PSAA Kanal Çapının Sigara İçme Durumu ile İlişkisi	57
6.15. PSAA Kanal Çapının Sistemik Hastalık ile İlişkisi	58
7. TARTIŞMA.....	60
8. SONUÇ	66
9. KAYNAKLAR.....	67
10. ÖZGEÇMİŞ	79
11.EKLER	80

KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ

AAA: Alveolar Antral Arter

ASA: Anterior Superior alveolar

BT: Bilgisayarlı Tomografi

CBCT: Cone Beam Computed Tomography

CN V: Trigeminal sinir, 5. kraniyal sinir

CN V₂: Maksiller sinir, trigeminal sinirin 2. Dalı

CN VII: Fasiyal sinir

DPT: Dental Panoramik Tomografi

FOV: Görüntüleme Alanı

IOF: İnfraorbital Foramen

KIBT: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

kVp: En yüksek kilovolt değeri

MSTO: Maksiller Sinüs Tabanı Ogmentasyonu

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

MSFA: Maxillary Sinus Floor Augmentation

mm²: Milimetre kare

mm³: Milimetre küp

mAs: miliamper saniye, saniyedeki tüp akımı birimi

PSAA: Posterior Superior Alveolar Arter

PPF: Pterigopalatin Fossa

SA: Subantral

Sv: Sievert, dokunun maruz kaldığı radyasyonun etkisini gösteren doz eşdeğerinin SI sistemindeki (Uluslararası Birimler Sistemi) birimi

STROBE : Gözlemsel Çalışmaların Raporlanmasının Güçlendirilmesi Beyanı

TME: Temporomandibular Eklem

μSv: mikro sievert

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Lekholm & Zarb kemik sınıflaması (Resnik, 2020).	7
Şekil 2. Schneiderian membran perforasyonu.....	14
Şekil 3. Maksiller sinüsü innerve eden sinirler (Baker ve ark., 2015)	14
Şekil 4. Maksiller arter ve dalları (Norton, 2011)	16
Şekil 5. Panoramik radyografide sol maksiller sinüs bölgesine septa görüntüsü.....	17
Şekil 6. Misch'in subantral sınıflaması (Misch, 2004)	31
Şekil 7. Sağ maksiller sinüs için planlanan pencere.....	36
Şekil 8. Katılımcıların uygunluk kriterleri	41
Şekil 9. PSAA kanalının KIBT taramasındaki çapı ve alt sınıra olan mesafenin ölçümü	44
Şekil 10. PSAA kanalının KIBT taramasındaki ölçümü	45
Şekil 11. Kanama hacminin hesaplanması	46
Şekil 12. Taşınabilir cerrahi aspiratör	46
Şekil 13. MSTO işleminde elmas frezle oluşturulan pencere	47
Şekil 14. MSTO işlemi pencere dizaynı.....	48
Şekil 15. İmplant drilleme işlemi	48
Şekil 16. İmplant yerleştirilmeden önce palatinal bölgenin greftlenmesi	48
Şekil 17. İmplantlar yerleştirildikten sonra greftleme işleminin son hali	49

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Katılımcıların demografik bilgileri.....	51
Tablo 2. İntraoperatif kanamayı etkileyen faktörlerin tek değişkenli analizi	53
Tablo 3. PSAA çapının kanama hacmi ile ilişkisi	55
Tablo 4. PSAA kanal çapının yaş ile ilişkisinin incelenmesi	56
Tablo 5. PSAA kanal çapının cinsiyetlere göre dağılımı için tanımlayıcı istatistikler.....	56
Tablo 6. Cinsiyete göre PSAA kanal çapları (bağımsız iki örneklem t testi).....	56
Tablo 7. PSAA kanal çapının işlem yapılan bölgeye göre dağılımı için tanımlayıcı istatistikler	57
Tablo 8. İşlem yapılan bölgeye göre PSAA kanal çapları (bağımsız iki örneklem t testi).....	57
Tablo 9. PSAA kanal çapının sigara içme durumuna göre dağılımı için tanımlayıcı istatistikler	57
Tablo 10. Sigara içme durumuna göre PSAA kanal çapları (bağımsız iki örneklem t testi)...	58
Tablo 11. PSAA kanal çapının sistemik hastalık durumuna göre dağılımı için tanımlayıcı istatistikler	58
Tablo 12. Sistemik hastalık durumuna göre PSAA kanal çapları (bağımsız iki örneklem t testi)	59

1.ÖZET

MAKSİLLER İNTRA-OSSEÖZ VASKÜLER KANALIN VOLÜMETRİK TOMOGRAFİDE ÖLÇÜLEN KALINLIĞININ MAKSİLLER SİNÜS TABANI OGMENTASYONU SIRASINDAKİ İNTRA-OPERATİF KANAMA İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Bu çalışmada maksiller sinüs tabanı ogmentasyonu (MSTO) işlemleri sırasında posterior superior alveolar arter (PSAA) kalınlığı ile intraoperatif kanama hacmi arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Türkiye'deki bir üniversite hastanesinde gerçekleştirilen bu prospektif gözlemsel çalışmaya MSTO tedavisi gören ardışık 24 katılımcı dahil edildi. PSAA'nın kalınlığı Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) kullanılarak değerlendirildi. Kanama hacmini ölçmek için intraoperatif veriler toplandı. İstatistiksel analiz, PSAA kalınlığı ile kanama hacmi arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman's korelasyonunu içeriyordu.

Bulgular: Çalışmada PSAA kalınlığı ile intraoperatif kanama hacmi arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı. Ortalama PSAA kalınlığı 1,36 mm (Standart Sapma: 0,40 mm) olup, en geniş kanal çapı 2,40 mm olarak ölçülmüştür. Tek değişkenli analiz, PSAA çapı ile değerlendirilen faktörler arasında anlamlı bir ilişki olmadığını ortaya çıkardı; β değerleri -10,510 ile 6,814 arasında değişiyordu ve p değerleri de 0,2'nin üzerindeydi.

Sonuç: Bulgular, KIBT ile belirlenen PSAA kalınlığının, MSTO işlemlerinde intraoperatif kanama için öngörücü bir faktör olmayabileceğini göstermektedir. Çalışma, MSTO'da cerrahi risk yönetiminin anlaşılmasına katkıda bulunmakta ve ameliyat öncesi değerlendirme için KIBT'nin sürekli kullanımını desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Posterior superior alveolar arter, maksiller sinüs vaskülarizasyonu, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, intraoperatif kanama.

2. SUMMARY

THICKNESS OF THE MAXILLARY INTRA-OSSEOUS VASCULAR CANAL MEASURED BY VOLUMETRIC TOMOGRAPHY DURING MAXILLARY SINUS FLOOR AUGMENTATION EVALUATION OF THE RELATIONSHIP WITH INTRA-OPERATIVE HAEMORRHAGE

Purpose: This study aimed to investigate the relationship between the thickness of the posterior superior alveolar artery (PSAA) and intraoperative bleeding volume during maxillary sinus floor augmentation (MSFA) procedures.

Materials and Methods: Conducted at a university hospital in Turkey, this prospective observational study involved 24 consecutive participants undergoing MSFA. The thickness of the PSAA was assessed using Cone Beam Computed Tomography (CBCT). Intraoperative data were collected to measure bleeding volume. Statistical analysis included Spearman correlation to determine the relationship between PSAA thickness and bleeding volume.

Results: The study found no significant correlation between the thickness of the PSAA and the volume of intraoperative bleeding. The mean PSAA thickness was 1,36 mm (Standard Deviation: 0,40 mm), with the widest canal diameter measured at 2,40 mm. Univariate analysis revealed no significant associations between PSAA diameter and assessed factors, with β values ranging from -10,510 to 6,814 and p-values all above 0,2.

Conclusion: The findings suggest that the thickness of the PSAA, as determined by CBCT, may not be a predictive factor for intraoperative bleeding in MSFA procedures. The study contributes to the understanding of surgical risk management in MSFA and supports the continued use of CBCT for preoperative assessment.

Keywords: Posterior superior alveolar artery, maxillary sinus vascularization, cone beam computed tomography, intraoperative bleeding.

3.GİRİŞ VE AMAÇ

Maksiller sinüs tabanı ogmentasyon (MSTO) operasyonu, parsiyel veya total dişsiz üst çenelerin rehabilitasyonunda yaygın olarak kullanılan bir tekniktir (Raghoobar ve ark., 2019). 1980 yılında ilk olarak Boyne ve James tarafından lateral pencere tekniği olarak bildirilen, daha sonra Tatum tarafından 1986 yılında sinüs cerrahisi tekniği olarak yayınlanan bu yöntem, günümüzde yaygın olarak uygulanan ve güvenilir bir ağız cerrahisi işlemi haline gelmiştir (Boyne ve James, 1980, Esposito ve ark., 2014, Tatum, 1986). Ancak her cerrahi girişim gibi bu prosedürde de, ameliyatın sonucunu ve uygulanan tedavinin başarısını tehlikeye atabilecek çeşitli komplikasyonlarla karşılaşılabilir (Moreno Vazquez ve ark., 2014). MSTO ile ilişkili komplikasyonlar intraoperatif olarak sinüs tabanının elevasyonu sırasında veya postoperatif olarak ortaya çıkabilir. İntraoperatif komplikasyonlar arasında sinüs membranının perforasyonu, en sık görülen komplikasyondur (%19.5) ve bu komplikasyonu antrastomi sırasında karşılaşılan kanama takip eder (Pjetursson ve ark., 2008, Varela-Centelles ve ark., 2015). İntraoperatif kanamayla ilgili literatürde farklı raporlar bildirilmiştir; 21 randomize ve 11 prospektif klinik çalışmanın değerlendiren bir sistematik derlemede, sinüs membran perforasyonu ve intraoperatif kanama komplikasyonlarının sırasıyla %15,7 ve %0,4 oranlarında ortaya çıktığı bildirilmiştir (Stacchi ve ark., 2017).

Maksiller sinüsün arteriyel kan desteği maksiller arterin dalları, yani büyük palatinal, infraorbital ve posterior superior alveolar arter (PSAA) tarafından sağlanır. Tipik olarak, PSAA ve inferior alveolar arter, lateral antral duvardaki kemiğin hem içinde hem de dışında anastomozlar oluşturarak schneiderian membranı ve epiperiostal vestibüler dokuları besler. Literatüre göre intraosseöz anastomoz her bireyde mevcutken, vakaların yaklaşık %44'ünde ekstraosseöz anastomoz mevcuttur (Solar ve ark., 1999b, Traxler ve ark., 1999b). Alveolar antral arter (AAA) olarak da bilinen intraosseöz anastomoz oldukça önemlidir. Pencere osteotomisi sırasında maksiller sinüsü besleyen arterlerden herhangi birinin hasar görmesi, maksiller sinüs elevasyonu işlemleri sırasında potansiyel olarak kanamaya neden olabilir (Molina ve ark., 2022). MSTO sırasındaki kanama yaşamı tehdit etmese de, klinik tecrübeler doğrultusunda cerrahi alanın net görülmesini engelleyebilir ve cerrahin dikkatini dağıtabilir (Alves ve ark., 2023). Ağız cerrahisinde nadir de olsa meydana gelen ciddi kanama işlemi zorlaştırabilmekte, hatta operasyonun ertelenmesini gerektirebilmektedir (Lee, 2010). İntraoperatif kanama sadece görünürlüğü azaltmak ve cerrahi prosedürleri engellemekle kalmaz, aynı zamanda postoperatif hematoma, sonradan gelişen enfeksiyon ve greftin tamamen

kaybı riskini de arttırır (Guerrero, 2015). Arter çapı büyüdükçe intraoperatif kanama riskinin de arttığına inanılmaktadır (Ella ve ark., 2008, Stacchi ve ark., 2017). İntraosseöz kanalın çapının 2 mm'den büyük olduğu durumlarda kanama riskinin arttığı bildirilmiştir (Apostolakis ve Bissoon, 2014, Ella ve ark., 2008, Mardinger ve ark., 2007).

Çok sayıda radyolojik çalışma, arteri çevreleyen kanalın anatomisini farklı popülasyonlarda çeşitli görüntüleme teknikleri kullanarak değerlendirmiştir (Guncu ve ark., 2011, Ilguy ve ark., 2013, Radmand ve ark., 2023, Solar ve ark., 1999b). Ancak arter kalınlığının klinik önemini ele alan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır (Stanek ve ark., 2023). Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki bir araştırma üniversite hastanesinde MSTO işleminin uygulandığı hastalarda kanal çapı ile intraoperatif kanama arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

Bu çalışmanın sıfır hipotezi MSTO işlemi sırasında volumetrik tomografide ölçülen maksiller intraosseöz kanalın çapı ile kanama miktarı arasında bir ilişki bulunmadığı yönündedir.

4.GENEL BİLGİLER

4.1.Dental İmplantların Tarihçesi

Dental implantlar, total dişsizlik ve parsiyel dişsizlik vakalarında yeterli miktarda ve kalitede kemiğin bulunduğu durumlarda estetik ve konservatif çözümler sunan rutin uygulamalarda en sık tercih edilen tedavi seçeneğidir (Caudry ve Landzberg, 2013, Tatum, 1986). Mevcut kemik durumunun implant yerleşimi açısından yeterli olmadığı durumlarda alveolar kret yetersizliği implant uygulamasını tehlikeye atabilmektedir (Tatum, 1986).

Özellikle posterior maksillada bu sorun daha önemlidir. Alveolar kret rezorpsiyonuna neden olan akut veya kronik periodontal hastalık, posterior maksiller bölgede alveoler kemiğin yüksekliğini azaltabilir. Bu durum sinüs pnömatizasyonu, premolar ve molar dişlerin köklerine yakın olması ve dişlerin çekimden sonra rezidüel alveolar kemiğin atrofisi nedeniyle meydana gelebilir. Dişler çekildiğinde posterior maksilladaki kemik atrofisi hızlanmaktadır (Sharan ve Madjar, 2008). Araştırmalara göre, premolar dişler yerine molar dişleri çekildiğinde ve daha fazla diş çekildiğinde atrofinin daha şiddetli olabildiği belirtilmiştir. Maksiller azı diş kaybının, maksiller sinüs tabanının altındaki alveol kemiğinde hızlı rezorpsiyona yol açtığı gösterilmiştir (Sorni ve ark., 2005).

Alveolar kret ve sinüs arasındaki kemiğin kalınlığı 10 mm'den az olduğunda, alveolar sinüs tabanının greftleme yoluyla yükseltilmesi gerekir. Bu, uzun implantları ve protetik restorasyonu desteklemek için sıklıkla daha fazla cerrahi prosedür gerektirir (Boyne, 1980).

4.2. Osteointegrasyon

4.2.1. Osteointegrasyon tanımı

Latince "os", kemik ve "integrate", birleşmek anlamına gelen "osteointegrasyon" terimi 1977 yılında ilk kez Branemark tarafından tanımlanmıştır (Branemark ve ark., 1977). Branemark'ın osteointegrasyonu, ışık mikroskobu seviyesinde oluşan kemik ile implant arasında oluşan direkt bağlantı olarak tanımlanmıştır (Jayesh ve Dhinakarsamy, 2015).

1986'da Amerika Birleşik Devletleri İmplant Diş Hekimliği Akademisi ise, osteointegrasyonu "Kemik dışı bir doku olmadan implant ile kemik arasında yüklerin implanttan kemiğe transfer edildiği bağlantı" olarak tanımlamıştır (Albrektsson ve ark., 1986).

Osteointegrasyon gerçekleşmezse veya çeşitli nedenlerle kaybedilirse, implant çevresinde fibröz bir bağ doku oluşur. Bu, granülasyon dokusu oluşumuna veya uzun süreli iltihaba yol açabilir (Hobo ve ark., 1989).

Albrektsson, osteointegrasyon sağlanmasında altı faktör olduğunu belirtmiştir. Bunların arasında implantın materyali ve tasarımı, yüzey kalitesi, hastanın kemik kalitesi, uygulanan cerrahi yöntem ve implant yükleme prosedürü yer almaktadır (Albrektsson ve ark., 1986).

4.2.2. Osteointegrasyonun mekanizması

İmplant çevresindeki iyileşme süreci, primer kemik iyileşmesine benzerlik göstermektedir. Bu süreç:

Enflamatuvar faz: İmplantların uygulanmasından sonra kemik içinde bir yara oluşur. Trombositlerin implant yüzeyine temasından sonra aktive olan granüller, histamin ve serotonin gibi moleküllerle birleşerek trombozu oluşturur. Bu aşamada bölgedeki hücreler, vaskülarizasyonun artması ve aynı zamanda kolajen sentezinin desteklenmesi için stokinler üretir (Aghaloo ve ark., 2019).

Proliferatif faz: İmplanttan üç gün sonra vaskülarizasyon başlar. Bununla birlikte, bağ dokusunun yenilenmesi için gerekli olan beslenme, oksijenle sağlanır. Bu bölgedeki mezenşimal hücreler osteoblastlardan, kondroblastlardan ve fibroblastlardan oluşur. İlgili bölgede osteoblastlar yeni kemik oluşturur ve osteoklastlar nekrotik kemikleri rezorbe eder. Kemikleşme sürecine bakıldığında, kemikleşmenin en yüksek seviyesinin 3-4 haftalar arasında olduğu ve 6-8 haftalar arasında stabil kaldığı görülmüştür (Aghaloo ve ark., 2019).

Maturasyon fazı: Osteoblast-osteoklast aktivitesi bu süreçte dış faktörler olmadığı sürece belirli bir dengeye sahiptir. Remodelasyon döngüsü, implantların yüklenmesiyle başlar (Aghaloo ve ark., 2019).

4.3. Alveolar Kemik

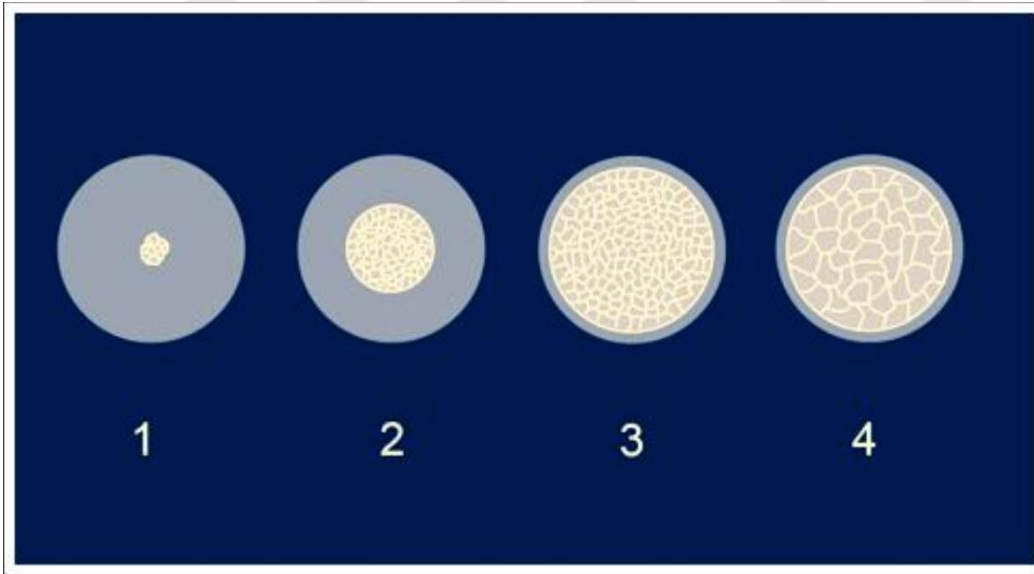
Kemiğin en önemli işlevlerinden biri, dişleri desteklemektir. Periodontal hastalıklarda fibriller alveol iç duvarından ayrılır ve bu da kemik yıkımına neden olur. Kemik rezorpsiyonu nedeniyle

kret yüksekliği azalır ve diş kaybı meydana gelir. Diş kaybı, alveolar kemiğin üç boyutlu rezorbsiyonuna yol açar. Bu rezorbsiyon sürekli, kalıcı ve geri dönüşümsüzdür. İnternal yapı, kemiğin yoğunluğunu ve kalitesini etkiler. Dişsiz bölgedeki kemiğin yoğunluğu, tedavi planını, implant tasarımı, cerrahi tekniği, iyileşme süresini ve protez yapım aşamasını etkiler (Misch, 2004).

4.3.1. Alveolar kemiğin sınıflandırılması

4.3.1.1. Alveolar kemiğin kemik kalitesine göre sınıflandırılması

1985 yılında Lekholm ve Zarb, dişsiz çenelerdeki kemik kalitesinin sınıflandırmışlardır (Resnik, 2020). Bu sınıflandırmaya göre, D1 kemik yoğun kortikal tabakadan oluşur ve kansellöz kemik içermez. D2 kemikte yoğun kansellöz kemik kalın bir kortikal tabakaya sahiptir. D3 kemikte ise daha kalın kansellöz tabakayı saran ince kortikal tabaka vardır. D4 kemik ise kansellöz bir tabaka ve çok ince bir kortikal tabaka ile çevrilidir. Bu kemik tipik olarak posterior maksillada bulunur (Şekil 1) (Resnik, 2020).



Şekil 1. Lekholm & Zarb kemik sınıflaması (Resnik, 2020).

4.3.1.2. Alveol kemiğin kemik miktarına göre sınıflandırılması

Cawood ve Howell, alveolar kemikteki atrofi nedeniyle meydana gelen rezidüel kemik ile ilgili olarak 300 dişli ve dişsiz kadavranın maksilla ve mandibulasını incelemişler ve dişler

çekildikten sonra alveolar kemikteki yatay ve dikey değışiklikleri kaydetmişlerdir. Bu bilgiler doğrultusunda 6 sınıfa ayırmışlardır (Cawood ve Howell, 1988).

Sınıf I: Dişlerin olduğu kret

Sınıf II: Diş çekildikten hemen sonraki kret

Sınıf III: Alveoler kret genişlik ve yüksekliğinin yeterli olduğu, yuvarlak forma sahip kret

Sınıf IV: Alveoler kret yüksekliğinin yeterli genişliğinin yetersiz olduğu, bıçak sırtı formuna sahip kret

Sınıf V: Alveoler kret yüksekliğinin ve genişliğinin yeterli olmadığı, düz forma sahip kret

Sınıf VI: Bazal kemik kaybının görüldüğü, basık forma sahip kret olarak altı sınıfa ayırmışlardır (Cawood ve Howell, 1988).

4.4. Paranasal Sinüsler

Paranasal sinüsler maksillofasiyal bölge ve kafatasının merkezinde yer alan ve burun boşluğu ile ilişkili olan mukozayla kaplı hava dolu boşluklardır. Maksiller, etmoid, frontal ve sfenoid olmak üzere dört çift paranasal sinüs bulunmaktadır (Krouse, 2012).

Burun ve paranasal sinüsler fonksiyonel bir ünite oluşturmanın yanı sıra trakeobronşiyal ağaç ve akciğerlerle birlikte solunum yolunun ayrılmaz bir parçasıdır. Özelleşmiş epitel, akciğerlerde optimum oksijen ve karbondioksit değışimine hazırlık olarak solunan havayı filtreler, ısıtır ve nemlendirir. Üst ve alt solunum yolları boyunca paylaşılan homeostatik ve bağışıklık sistemleri, nispeten yeni bir kavram olan birleşik hava yolunun temelini oluşturmaktadır (Krouse, 2012).

Ön grubu maksiller, frontal ve anterior etmoid sinüs oluştururken, sfenoid ve posterior etmoid sinüs ise arka grubu oluşturmaktadır. Paranasal sinüsler nazal kavite ile ostium adı verilen küçük delikler aracılığı ile bağlantıdadırlar (Krouse, 2012).

4.4.1. Maksiller sinüs

Maksiller sinüsler ilk olarak 1489 yılında Leonardo da Vinci tarafından resmedilmiş ve tanımlanmış, daha sonra İngiliz anatomist Nathaniel Highmore tarafından 1651 yılında

belgelenmiştir. Maksiller sinüs, maksiller kemiğin gövdesi içinde bulunur ve paranasal sinüslerin en büyüğü ve ilk gelişenidir (Weber ve Hosemann, 2015).

4.4.1.1. Maksiller sinüs embriyolojisi

Maksiller sinüs, gelişimin onuncu haftasında ortaya çıkar. Etmoid infundibulumun daha derin ön ucunda bulunan mukoza, çevresindeki mezenşime doğru invajinasyonlar göstermektedir. Bu invajinasyonlar gelişimin on dokuzuncu haftasında birleşir ve maksiller sinüs primordiumunu temsil eden tek bir boşluk oluşturur. Pürüzsüz duvarlara sahip oval bir boşluk, sinüsün primordial şeklini belirler. On yedinci haftadan 20. haftaya ve 25. haftadan 28. haftaya kadar, maksiller sinüs hızlı bir şekilde büyür (Nunez-Castruita ve ark., 2012).

Sinüsün kemikleşmesi gelişimin on altıncı haftasında başlar. Bu gelişim, sinüsün yan duvarından başlar ve on ikinci haftada ön duvara ve arka duvara doğru uzanır. Medial duvar gelişiminde ise 37. haftasında kemikleşme görülür (Nunez-Castruita ve ark., 2012).

Sinüs tabanı, 4 yaşında birinci premolar dişlerin kökleriyle ve beş yaşında ikinci molar dişlerle ilişkilidir ve üçüncü molar dişlere ve/veya birinci premolar dişlere ve bazen kanin dişlerine kadar uzanabilir (Lang, 1989, Standring, 2021).

4.4.1.2. Maksiller sinüsün fizyolojisi ve görevleri

Burun ve sinüsler, seröz ve mukoza bezleri ve çok sayıda ince duvarlı venül içeren vasküler bir lamina propria tarafından desteklenen çok sayıda goblet hücresine sahip psödostratifiye kolumnar siliyer (yani solunum) epitel ile kaplıdır. Epitel ve lamina propria birlikte mukozayı oluşturur. Burun ve paranasal sinüsleri kaplayan mukoza altta yatan periosteuma bağlıdır. Bu mukoza Schneiderian membran olarak adlandırılır (Cohen, 2006).

Maksiller sinüsün işlevleri havayı ısıtmak ve sese rezonans sağlamaktır. Daha gerçekçi bir ifadeyle sinüs, metabolik olarak aktif insan beyninin ürettiği yoğun ısıyı dağıtan kafa derisi damarlarına ve intrakraniyal venöz sinüslere yardımcı olarak doğal seçilim yoluyla evrilmiştir. Ayrıca kraniyofasiyal kompleksin ağırlığını hafifletir (Garg, 1999).

Sağlıklı maksiller sinüs, postüral drenaj ve bakterileri ostiyuma doğru iten siliyer epitelyal membranın eylemleriyle kendi kendine korunur. Sinüs ayrıca lizozom ve immünoglobulinler içeren mukus üretir. Sinüs membranının zengin vasküleritesi aynı zamanda hem membrana hem de sinüs boşluğuna lenfosit ve immünoglobulin erişimine izin vererek sağlıklı durumunun

korunmasına yardımcı olur. Sağlıklı sinüs, hemofilus türlerinin en yaygın olduğu kendi normal florasını içerir (Garg, 1999).

4.4.1.3. Maksiller sinüsün duvarları

Sinüsün altı maksiller duvarı vardır. Üst, ön, lateral ve medial duvarlar genişken, alt ve alt duvarlar dardır (Misch, 2004).

Maksiller sinüs duvarları:

1. Superior (üst) duvar
2. Anterior (ön) duvar
3. Posterior (arka) duvar
4. Lateral (dış) duvar
5. Medial (iç) duvar
6. İnferior (alt) duvar (Misch, 2004).

4.4.1.3.1. Superior (üst) duvar

Orbita tabanının büyük kısmını oluşturan ince üst duvar, orbita içeriğini maksiller sinüsten ayırır. İnfraorbital arter ve sinir (maksiller arter ve trigeminal sinirin maksiller bölümü: V2'nin dalları) arka kenarında infraorbital oluğa girer ve infraorbital kanalda anteriora doğru devam eder. Oluk ve kanalın anatomisi değişkendir. Küçük bir kadavra çalışmasında, bazı orbita bölgelerinde gerçek oluk ve kanal olmadığı, sadece çatılı bir kanal olduğu (bazılarında psödokanal olarak adlandırılan çok ince şeffaf kemiksi bir çatı) ve sadece küçük bir kısmında gerçek oluk ve kanal olduğu bulunmuştur. Bu nedenle bazen infraorbital kanal/oluk kompleksi terimi kullanılır (Nguyen ve ark., 2016, Scarfe ve ark., 1998).

İnfraorbital kanal/oluk kompleksi, infraorbital foramen (IOF) çıkışının 6-10 mm proksimalinde anterior üst alveolar sinir ve damarlara orijin vererek anteriora ve hafif mediale ve daha sonra inferior orbital kenara doğru aşağıya doğru ilerler (Lantos ve ark., 2016).

Maksiller sinüsün açık veya endoskopik bir cerrahisi planlandığında, infraorbital kanal, maksiller sinüsün anterosuperior yönüne doğru çıkıntı yapabilir ve ince bir septumla sinüs duvarına bağlanabilir. Prolapsus olmuş infraorbital kanal fark edilmediğinde infraorbital sinir ve/veya arter yaralanabilir. İnfraorbital kanalın prolapsusu %10,8 tek taraflı ve %5,6 çift taraflı olarak gerçekleşebilir. İnfraorbital kanalın maksiller sinüs içine doğru ilerlemeye başladığı ortalama mesafe, inferior orbital kenarın 11 mm posteriorudur (Lantos ve ark., 2016).

4.4.1.3.2. Anterior (ön) duvar

Anterior duvar, hafif anterior konkav bir yüzeye ve belirgin bir inferolateral fokal konveksiteye sahiptir. IOF, alt orbital marjinin orta noktasının 5-8 mm altında bulunur ve olguların %90'ından fazlasında tektir (Lantos ve ark., 2016, Nguyen ve ark., 2016, Scarfe ve ark., 1998). Anterior superior alveolar (ASA) kanal, canaliculus sinuosus olarak bilinir ve infraorbital kanalın lateral tarafından çıkar ve daha sonra anteriora, inferiora ve hafif mediale uzanır. Bu kanal bilgisayarlı tomografi (BT) veya konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) ile açıkça görüntülenir. Caldwell-Luc prosedürü maksiller sinüs için en yaygın lateral yaklaşımdır. Kanin eminensinin üstünde oral vestibülün labial sulkusunda bir insizyon yapılır. Maksiller sinüse erişim sağlamak için ön duvarda cerrahi olarak oluşturulan bir pencere kullanılır. Sinüs drenajını teşvik etmek için genellikle transnazal, inferior meatal antrostomi ile birleştirilir. Bununla birlikte, mukosiliyer klerens her zaman mukusu cerrahi olarak oluşturulan fenestrasyonlara yönlendirmeyebilir. Caldwell-Luc antrostomisinin ardından sıklıkla mukus retansiyonu, maksiller sinüste opasifikasyon, mural kalınlaşma, kontraksiyon ve bazen mukoseller görülür. Bu komplikasyonlar, fibröz kompartmanlaşma ve kronik enflamasyon/enfeksiyon ile ilişkilidir (Whyte ve Chapeikin, 2005). Cerrahlar, maksiller sinüse erişmek için Caldwell-Luc prosedürünü veya osteoplastik flep kullanan bir modifikasyonu hala kullanmaktadır. Bu yöntem, yabancı cisimleri (diş kökleri veya implantlar) ve miçetomaları çıkarmak için de kullanılır (Yura ve ark., 2010).

4.4.1.3.3. Posterior (arka) duvar

Maksiller sinüs arka duvarı, infratemporal fossadan antrumu ayıran pterygomaksiller bölgeye karşılık gelir. Pterygomaksiller fossa bölgesinde, posterior duvar tipik olarak internal maksiller

arter, pterygoid plexus, sfenopalatin ganglion ve palatin sinir gibi önemli yapıları içerir. Posterior duvar her zaman radyografik olarak incelenmelidir çünkü duvar olmadığında neoplazmalar da dahil olmak üzere patolojik bir durumdan şüphelenilmelidir (Misch 3rd, 2008).

Posterior duvar dardır ve komşu pterigopalatin fossa (PPF) içindeki trigeminal sinirin (V2) maksiller bölümünün birkaç dalı ve venin birkaç dalı ile yakından ilişkilidir. PPF, kafa tabanı ile posterior ağız boşluğu arasında bir huni şeklindedir. Pterygoid plaklar ve sfenoid kemiğin büyük kanadının ön kısmı, PPF'nin arkasını oluşturur. PPF'nin diğer önemli içerikleri arasında Vidian (pterygoid) kanal siniri aracılığıyla fasiyal sinirden pre-ganglionik parasempatik lifler ve iç karotid arter pleksusundan post-ganglionik sempatik lifler alan pterygopalatin ganglion yer alır (Whyte ve Boeddinghaus, 2019).

PPF'nin klinik önemi, tümör ve sepsisin ağız boşluğu ve maksiller sinüs ile komşu önemli anatomik yapılara yayılması için bir kanal olarak hizmet etmesinden kaynaklanmaktadır. İnce neoplastik infiltrasyon, Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)'de (ancak KIBT'de değil) fossa içindeki yağdan tespit edilebilir (Whyte ve Boeddinghaus, 2019).

4.4.1.3.4. Lateral (dış) duvar

Alveolar kretin bukkal tarafında, posterolateral olarak infratemporal fossaya bakan lateral duvar incedir. Sinüs ogmentasyonu için flep yeri ve tasarımı düşünüldüğünde, lateral duvar PSAA kanalı içerir (Lin ve ark., 2016).

Sinüs ogmentasyonu, sinüs duvarının sklerozuna ve kalınlaşmasına neden olan mukozal kalınlaşma nedeniyle önemli olabilir. Ek olarak, Schneiderian membranın elevasyonu sırasında ince mukozada (<3 mm) perforasyon meydana gelme olasılığı daha yüksektir. Daha kalın mukoza, enstrümantasyona daha dayanıklıdır (Lin ve ark., 2016).

İnfratemporal fossa, lateral antral duvarın periferinde bulunan ve enfeksiyon veya tümör yayılımı ile tutulabilen önemli bir derin fasiyal alan olduğundan, KIBT değerlendirmesi için BT veya MRG yerine yumuşak doku kontrastı açısından son derece sınırlıdır. İnfratemporal fossanın komşuluğuna da ekspansil odontojenik kistler ve tümörler ulaşabilir (Lin ve ark., 2016, Rapani ve ark., 2016).

4.4.1.3.5. Medial (iç) duvar

Maksiller sinüsün medial duvarı aynı zamanda burun boşluğunun lateral duvarını oluşturur. Ana maksiller sinüs ostiumu medial duvarın superiorunda, orbital taban seviyesinde veya hemen inferiorunda yer alır. Medial duvarı eşit olmayan üçte birlik kısımlara ayırmak faydalıdır. Superior üçte birlik kısım yukarıdaki ostiumdan inferior konkanın aşağıdaki lateral nazal duvara yapışma seviyesine kadar uzanır, daha büyük olan orta üçte birlik kısım bu yapışma ile nazal kavitenin tabanı arasında uzanır ve değişken büyüklükteki alt üçte birlik kısım ise nazal taban seviyesinin altındaki alveolar girintinin medial duvarını oluşturur (Whyte ve Boeddinghaus, 2019).

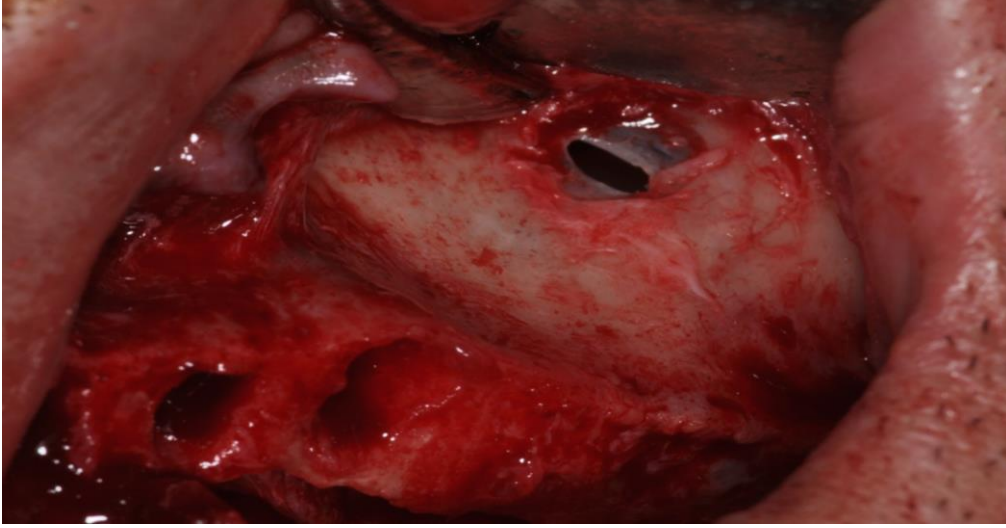
4.4.1.3.6. İnférieur (alt) duvar

Maksiller dişlerin kökleri inferior duvar veya sinüs tabanı ile birleşir. Ön ve arka sinüsün boyutu, septaların yeri ve şekli, alveolar girintinin genişliği ve şekli, maksiller diş kökü apekslerinin sinüs tabanı ile ilişkisi, hastaların posterior dişlerin çekimi, sinüs ogmentasyonu ve potansiyel implant yerleştirme ile ilgili özelliklerdir (Boeddinghaus ve Whyte, 2018).

4.3.1.4. Schneiderian membran

Maksiller sinüs piramidal bir şekle sahiptir ve arka dişler kullanıldığında genel boyutunu korur. Ancak yaşla birlikte özellikle arka dişlerin kaybedilmesiyle genişler. Bu durumda sinüs boşluğu hem alt hem de üst yönde genişler. Maksiller sinüs boşluğu solunum epiteli ile kaplıdır ve bunun altında bağ dokusu periosteum ile kaplı kemik duvarlara hemen bitişiktir. Bu yapı kompleksi schneiderian membran olarak bilinir (Flanagan, 2005b, Testori ve ark., 2010).

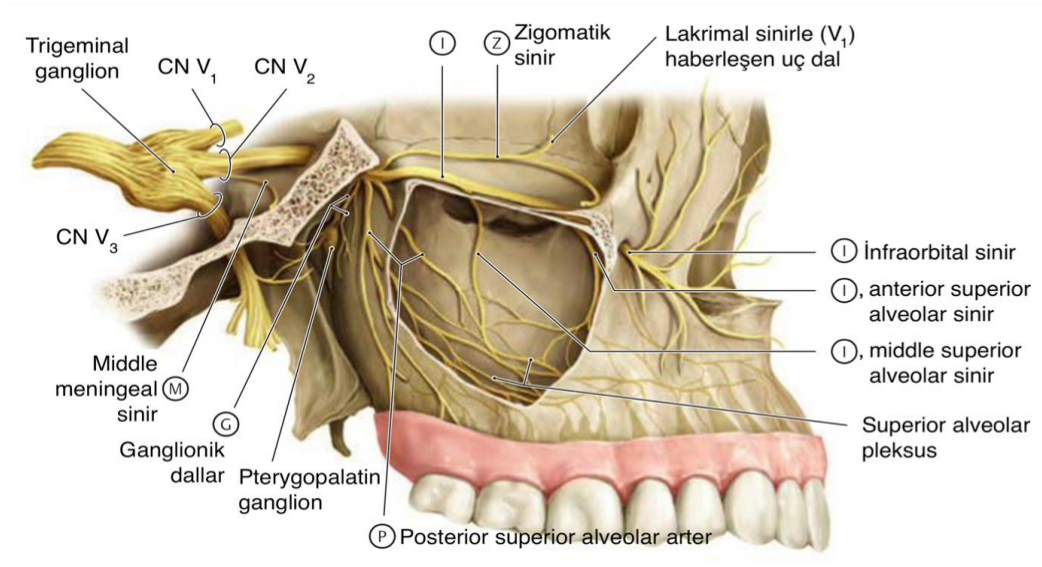
Schneiderian membranı cerrahi öncesi analiz sırasında önemli bir parametredir. 2 mm'ye kadar olan membran kalınlığı fizyolojik ve uygun kabul edilir; ancak 5 mm'yi aşan kalınlık sinüs ostium tıkanıklığı ile ilişkilidir. Son KIBT çalışmaları 1 mm'nin fizyolojik, 4 mm'nin ise patolojik bir değer olduğunu göstermektedir (Di Girolamo ve ark., 2022).



Şekil 2. Schneiderian membran perforasyonu

4.3.1.5. Maksiller sinüsün innervasyonu

Maksiller sinüsün duysal innervasyonu, on iki kranial sinirden beşinci ve en büyüğü olan trigeminal sinirin (CN V) ikinci dalı olan maksiller sinir (CN V₂) ve onun posterior superior alveolar sinir, anterior superior alveolar sinir, infraorbital sinir ve anterior palatin sinir (greater palatin sinir) dalları tarafından sağlanır (Şekil 3) (DeHaven Jr, 2014).



Şekil 3. Maksiller sinüsü innerve eden sinirler (Baker ve ark., 2015)

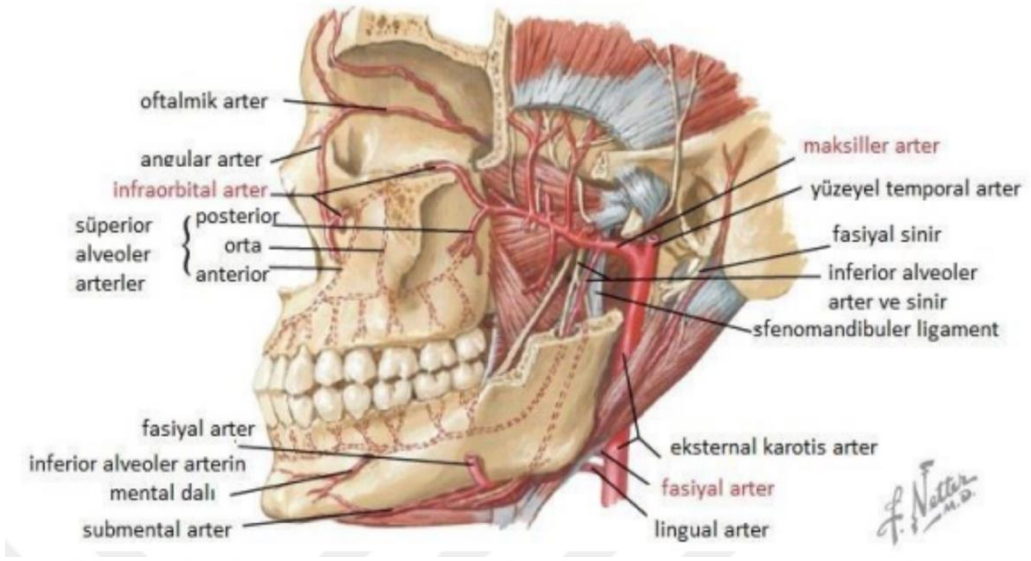
Middle superior alveolar sinir, mukozal innervasyona sekonder katkı sağlar. Ostiumun innervasyonu anterior palatin sinir tarafından; infundibulumun innervasyonu trigeminal sinirin birinci dalı olan oftalmik sinirin (CN V1) anterior ethmoidal dalı tarafından sağlanır (DeHaven Jr, 2014).

Sinüs membranının mukus sekresyonu fonksiyonunu sağlayan postgangliyonik parasempatik innervasyonu, yedinci kraniyal sinir olan fasiyal sinirin (CN VII) greater petrosal sinir dalı tarafından sağlanır. Salgılamayı, yani sekresyonu uyaran sekretomotor lifler fasiyal sinirin bir dalı olan ara sinirden (intermediate sinir) çıkar; pterygopalatin ganglionda sinaps yapar, geri dönerek maksiller sinüsün duyusal dalları eşliğinde sinüs membranına ulaşır. Vazokonstriksiyon sağlayan dallar, internal karotis pleksustan köken alır (DeHaven Jr, 2014, Underwood, 1909).

4.3.1.6. Vaskülarizasyon

Maksiller damar ağı oldukça geniştir ve yüksek miktarda kan akışına sahiptir. Maksiller sinüse hematik katkı, maksiller arterin dalları olan 3 ana arter tarafından sağlanır; infraorbital arter (IOA), posterior lateral nazal arter ve PSAA'dır (Şekil 4) (Chanavaz, 1990, van Otterloo, 1994). Bu damarlardan birinin cerrahi olarak ihlali mutlaka yaşamı tehdit eden bir olayı temsil etmeyebilir ancak Schneiderian membranının bozulmuş görseiliği nedeniyle prosedürü karmaşıktırabilir (Traxler ve ark., 1999a).

PSAA'nın dalı olan alveoler antral arter (AAA), lateral sinüs duvarının yarısına kadar intraosseöz olarak ilerler ve sinüsün ön duvarı ile uyumlu olarak IOA ile anastomoz yapar vaskülarizasyonunun büyük bir kısmını üstlenir (Traxler ve ark., 1999a).



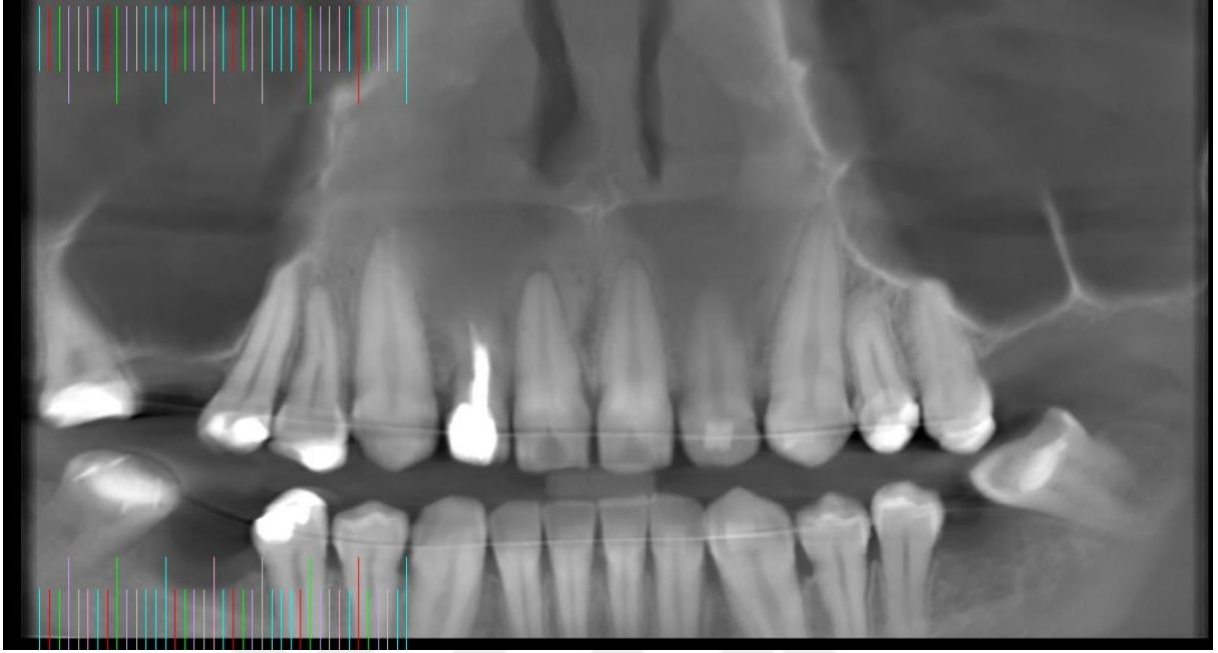
Şekil 4. Maksiller arter ve dalları (Norton, 2011)

4.3.1.7. Maksiller sinüs septası

Maksiller sinüs septası, özellikle ameliyattan önce teşhis edilmediğinde sinüs tabanı ogmentasyonu prosedürlerini daha karmaşık hale getirebilir. Genellikle sinüs tabanından kaynaklanan ince, doğrusal veya eğrisel kortikal kemik plakaları, maksiller sinüs septalarını oluşturur. Septalar çok yaygındır ve dental panoramik tomografi (DPT) ile farkedilemeyebilir. Septaların ve sinüs tabanının genel olarak değerlendirilmesinin tek doğru yolu, BT veya KIBT'den elde edilen volümetrik veri setinin çok düzlemlili analizidir. Sinüsün inferior veya inferolateral duvarlarından kaynaklanan ters gotik bir kemer, septal şekil olarak bilinir. Koronal veya oblik yönleri vardır ve süperiora doğru yükselir. (Lovasova ve ark., 2018, Sánchez-Pérez ve ark., 2016, Schriber ve ark., 2017).

Septalar primer (gelişimsel) veya sekonder (edinsel) olarak adlandırılabilirler. Bölgede dişleri olan hastalarda primer septalar görülür. En yaygın olarak, birinci ve ikinci molar dişlerin apekslerini örten büyük bir septum ve premolar ile üçüncü molar bölgelerinde daha küçük septalar mevcuttur. İkincil septalar, diş kaybıyla bağlantılı olduğu için dişli hastalarda kısmen görülür. Alveolar kemik yüksekliğinin oral taraftan rezorpsiyonu ve schneiderian membrandaki osteoklast aktivitesi, diş kaybı nedeniyle alveolar sürecin fokal rezorpsiyonuna neden olur (Cavalcanti ve ark., 2018). Fokal alveolar kemik kaybının her iki tarafında sinüs tabanında

rezidüel kemik veya önceden var olan bir çıkıntı genellikle sekonder septalar olarak görülür; bu en sık birinci molar bölgesinde görülür.



Şekil 5.Panoramik radyografide sol maksiller sinüs bölgesine septa görüntüsü

Sinüs septalarını değerlendiren çok sayıda çalışmanın ana sonuçları şunlardır:

1. Primer ve sekonder septalar yaygındır, dişli ve dişsiz posterior maksiller segmentlerin %50'sinde görülür.
2. Dişli maksillada bulunan septalar dişsiz hastalarda bulunanlardan daha kısadır. Bazı yazarlar bir septumun 2,5 mm'den daha yüksek olduğunu düşünmektedir; daha kısa septalar daha çok olarak tanımlanmaktadır. Septaların varlığı MSTO prosedürü sırasında mukozal perforasyon riskini artırır.
3. Septa varlığı daha ince sinüs mukozası ile ilişkilidir (Chan ve Wang, 2011, Sánchez-Pérez ve ark., 2016, Schriber ve ark., 2017).

Sinüsün anterosuperiorunda lateral yerleşimli ektopik anterior etmoid hava hücreleri (Haller hücreleri) ve infraorbital kanalın sinüs içine prolapsusu maksiller sinüs septaları ile birlikte görülebilir. Bu yapılar toplam maksiller sinüs septalarının yüzde otuzunu oluşturur (Lantos ve ark., 2016, Schriber ve ark., 2017).

4.4. Maksiller Sinüs Görüntüleme Yöntemleri

4.4.1. Periapikal radyografi

Periapikal radyografiler, görüntülenebilen alanın küçük olması nedeniyle posterior maksilla ve sinüsleri incelemek için yetersizdir . Premolar ve molar dişler bölgesinden alınan periapikal radyografilerde maksillar sinüslerin sadece bir kısmı görülebilir. Periapikal radyograflar, diş kökleri ile maksillar sinüs arasındaki bağlantıyı ve sinüs tabanındaki yabancı cisimleri de inceleyebilir. Periapikal filmler genellikle mevcut kemik miktarının tespitinde ve maksiller sinüs patolojilerinin tespitinde çok az kullanılır (Harorlı ve ark., 2014).

4.4.2. Panoramik radyografi

Panoramik radyografi, günümüzde implant tedavi planlanmasında en çok kullanılan görüntüleme yöntemidir. Bunun nedenleri arasında maliyeti, düşük radyasyon dozları bulunması ve aynı film üzerinde mandibula ve maksillanın birçok anatomik yapı ile olan bağlantılarını göstermesi vardır (PEKER ve ark., 2007).

Maksiller sinüste mukozal kalınlaşmalar, kistik lezyonlar, septum deviasyonu, odontojen kaynaklı sinüs lezyonları ve yabancı cisimler panoramik radyografide görüntülenebilir. Çoğu zaman maksiller sinüs altındaki alveolar kemiğin değerlendirilmesinde de yeterli olmaktadır. Ancak, maksillar sinüs patolojilerini değerlendirmede ve sinüs tabanı yükseltme gibi cerrahi yaklaşımlar için kullanılacak standart radyografi yöntemi değildir. Süperpozisyonlar ve hayalet görüntüler maksiller sinüsün anatomisini bozmakta ve anlaşılması güç hale getirmektedir. Hastanın pozisyonlandırılmasından doğan hatalar ve radyoopak bölgeler patolojik durum şeklinde yanlış değerlendirilebilir (Harorlı ve ark., 2014).

4.4.3. Waters sinüs grafisi

Amerikalı radyolog Charles A. Waters ve C. W. Waldron, 1915 yılında Waters grafisini tanımlamıştır (Waters ve Waldron, 1915). Tekniğin uygulama yönteminde kaset, hastanın önünde ve orta hatta dik olarak yerleştirilir. Hastanın başı yukarı doğru eğimlendirilerek çene ucunun kasete değmesi sağlanır. Burun ile kaset arasında 3 cm kadar mesafe, kantomeatal doğru ile film düzlemi arasında da yaklaşık 37 derecelik açı oluşturulur. Bu, temporal kemiğin oldukça yoğun olan petroz parçasının maksiller sinüs üzerine süperpozisyonunu engeller. Işın,

film düzlemine dik ve orta hatta maksiller sinüslerin hizasından yaklaşık 100 cm uzaktan gönderilir. Elde edilen görüntüde kafatası, maksiller orta keser dişler arasından ve nazal septum hizasından geçen hayali çizgi ile simetrik iki parçaya bölünür (Ozcan, 2017).

Waters sinüs grafisi, klasik yöntemlerde maksiller sinüslerin en iyi görüldüğü radyografidir. Özellikle maksiller sinüslerin değerlendirilmesi ve sinüzit teşhisi için kullanılır. Ayrıca frontal ve sfenoid sinüslerin değerlendirilmesi ile birlikte orta yüze gelen travma olgularında zigomatik kemik kırıklarının incelenmesinde kullanılır. Waters grafisinde, sinüs mukozasında kalınlaşma, sinüzite bağlı sekresyonlar nedeniyle sinüsün hava içeriğinin azalıp azalmadığı, maksiller sinüs inferior, lateral ve medial duvarlarındaki yumuşak doku varlığı ve zigomatiko-maksiller yapılar gösterilir. Sinüs opasifikasyonunda hipoplazik sinüslerin varlığı da göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir (Ozcan, 2017).

Maksiller sinüs patolojilerinin ilk teşhisi ve değerlendirilmesi için klasik radyografi ve klinik muayene kullanılmaktadır. Bununla birlikte, bu yöntemlerle kemikteki küçük değişiklikleri gözlemlemek mümkün değildir. Ek olarak, normalde 3 boyutlu olan yapıların 2 boyutlu görüntülerinin elde edilmesi nedeniyle çevre yapılar incelemek istenen doku üzerine süperpoze olmaktadır (MacDonald-Jankowski ve Li, 2006). Waters grafisinin projeksiyonunda, özellikle zigomatik girinti bölgesi bulanık görünür ve bu görüntü sıklıkla mukoza kalınlaşması olarak görülebilir. Bununla birlikte, anatomik farklılıklar, osteomeatal ünite ve nazal kavitenin değerlendirilmesi gereken vakalarda bu grafinin yetersiz olduğu ve üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin kullanılması gerektiği ortaya çıkmıştır (Akoğlu ve ark., 2007, Koşar ve ark., 1996, SÜMBÜLLÜ ve ark., 2011). Sonuç olarak, düşük radyasyon dozlarıyla alınan BT veya KIBT, özellikle sinüs cerrahisi düşünülen hastalarda daha uygundur (Konen ve ark., 2000).

4.4.4. Anjiyografi

Paranasal sinüslerde nadir olarak görülen vasküler kökenli tümörlerin değerlendirilmesi için anjiyografi kullanılabilir. Ancak diğer patolojilerin değerlendirilmesinde tercih edilmez (Harnsberger ve ark., 1991).

4.4.5. Ultrasonografi

Ultrasonografi, baş boyun hastalıklarında, tükürük bezleri ve boyuna ait patolojilerin değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Yaygın olarak yüz kemiklerine ait patolojileri değerlendirmek için kullanılır, ancak sinüs içerisindeki patolojileri değerlendirmek için kullanılmaz. Sinüslerde ultrasonografiyi kullanan kontrollü çalışmalar olsa da, bu yöntemin yeterli duyarlılık ve özelliğe sahip olmadığını gösteren çalışmalar da vardır (McAlister ve ark., 2000). Ultrasonografi, orbitaya doğru uzanan malign lezyonlara ait yumuşak dokuları değerlendirmek için çok önemlidir (Duarte ve ark., 2005, Harnsberger ve ark., 1991).

4.4.6. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)

İlk olarak 1973 yılında Paul Lauterbur tarafından MRG tanımlanmıştır. Klinik kullanımına 1980'li yıllarda geçilmiştir. MRG için hasta çok güçlü bir manyetik alana girer. İnsan vücudundaki bir çok hidrojen atomunun çekirdekleri manyetik alan yönünde sıralanır ve hastaya radyofrekans (RF) gönderilir. Bazı hidrojen atomları enerjiyi absorbe eder. RF kesildiğinde emilen enerji serbest bırakılır ve tarayıcı yüzeyel koillerinde sinyal olarak algılanır (White ve Pharoah Michael, 2012). MRG ile inflamasyona bağlı mukozada oluşan kalınlaşma ve hiperemi net bir şekilde görüntülenebilmektedir (Zinreich ve ark., 1987).

MRG sinyallerinin BT'de olduğu gibi sadece dokunun fiziksel özellikleri değil, aynı zamanda dokunun biyokimyasal yapısıyla da ilgilidir. Sonuç olarak, patolojileri tanımlamak ve karakterize etmek için büyük bir potansiyele sahiptir. Kontrast madde enjeksiyonu gerektirmeden kan damarlarını görüntülemesi ve kanın akış yönü ile hızını belirlemesi ek bir avantajdır (Mafee, 1994).

MRG, sinonazal bölgede bakteriyel ve fungal enfeksiyonları birbirinden ayırmak için çok faydalıdır. Bakteriyel ve viral enfeksiyonlar T2 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal intensitesi gösterir, ancak fungal enfeksiyonlar ya havayla aynı sinyal intensitesi gösterir ya da hiç göstermez (Wippold, 2007).

MRG aynı zamanda inflamatuvar ve neoplastik hastalıkların teşhisinde çok faydalıdır. Çok sayıda inflamatuvar hastalık, T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens sinyaller göstermektedir. Bununla birlikte, T2 ağırlıklı görüntülerde çoğu tümör orta sinyal intensitesine sahiptir (Wippold, 2007). MRG ayrıca, inflamatuvar sinüs hastalıklarının hem bölgesel hem de

intrakraniyal komplikasyonların değerlendirilmesinde, neoplastik patolojilerin evrelerinin belirlenmesinde ve teşhis edilmesinde de kullanılır (Aygün ve Zinreich, 2010).

MRG yumuşak doku kontrastını, doku farklılıklarını ve marjinal lezyonları daha iyi tanımlar (Weber, 2001). Bu yöntem yumuşak dokuların görüntülenmesinde BT'den daha iyidir, ancak kortikal kemik görüntülenemez. Paranasal sinüsler ve drenaj yolları arasındaki anatomik bağlantıları incelemek mümkün değildir, çünkü hem kortikal kemiğin hem de havanın hareketli protonları olmadığı için MR sinyali oluşturmazlar (NafiAygün, 2010). Ayrıca metal restorasyonlar distorsiyona neden olur, sekanslar uzun sürelidir, pahalıdır, her merkezde bulunmaz, görüntü elde etmesi uzundur ve görüntünün değerlendirilmesi zordur (Harırlı ve ark., 2014).

4.4.7. Bilgisayarlı tomografi (BT)

BT 1972'de Godfrey Hounsfield tarafından geliştirilmiştir (Misch, 2004). Tomografi, Yunanca "tomos" (kesit) ve "graphy" (şekil, resim, görüntü) kelimelerinden oluşur ve vücuttan kesitsel olarak görüntü alma işlemidir. Vücudun belirli bölgelerinden geçen x ışınlarının bir dedektörle algılanarak oluşan BT yönteminde, ardışık kesitsel görüntülerin bilgisayarda işlenmesi yoluyla üç boyutlu görüntüler oluşturabilir (Özateş, 2020).

BT; gantri, x-ışını kaynağı, sintilasyon detektörleri ve bilgisayar ünitesinden oluşur. X ışınları, x ışın kaynağından ince bir demet halinde hasta vücudundan geçerek karşı taraftaki hassas detektörlere gelir. Doku kesiti tarafından soğurulan x ışınlarını kaybederler ve bilgisayar programları aracılığıyla bu kayıplar kaydedilerek görüntüye dönüştürülür. BT, aksiyel düzlemde kesitler almasına rağmen, bilgisayar programları ile kesitler birleştirilerek çeşitli düzlemlerde görüntüler oluşturur. Rekonstrüksiyon veya reformasyon, bu prosedürün terimleridir (Şahman, 2012).

4.4.7.1. BT'nin diş hekimliğinde kullanım alanları

1. Çenelerin farklı düzlemlerdeki görüntüleri, konjenital deformiteleri ve travma sonrası deformiteleri teşhis etmede yardımcı olur.

2. Malign ve benign lezyonların üç boyutlu olarak değerlendirilmesine yardımcı olur.
3. TME'deki konjenital veya kazanılmış patolojilerin incelenmesine olanak tanır.
4. Patolojilerin sınırlarının ve içeriğinin (vasküler, selüler, sıvı) tanısının koyulmasına yardımcı olur.
5. Tükürük bezlerinde bulunan patolojilerin araştırılmasına yardımcı olur.
6. Maksiller patolojilerinin tanısının konulmasına yardımcı olur.
7. Kemiğin durumunu değerlendirmek ve implant yapımı sonrası osseointegrasyonu değerlendirmek için preprotetik cerrahi öncesi değerlendirmeye olanak sağlar (Harorlı ve ark., 2014).

4.4.7.2. BT'nin sağladığı avantajlar

1. Yumuşak dokuda görülen lezyonlar kolayca ayırt edilebilir.
2. Görüntüler süperpoze olmaz.
3. Konvansiyonel BT ile karşılaştırıldığında veri kazanımı 100 kat daha hızlıdır.
4. Üç boyutlu görüntülerde dokuların derinlik, genişlik ve yükseklik değerlendirmeleri yapılabilir.
5. Tedavi öncesi planlamaya yardımcı olur.
6. Verilerin dijital ortamda saklanılmasına ve sonradan tekrar kolayca ulaşılabilmesine imkân verir (Harorlı ve ark., 2014).

4.4.7.3. BT'nin sahip olduğu dezavantajlar

1. Yöntem pahalıdır ve her yerde mevcut değildir.
2. Görüntü bozulmaları (artefaktlar) metal yabancı cisimler (protezler ve metal restorasyonlar gibi) içerebilir.
3. Radyasyon seviyesi yüksektir.
4. Teknik olarak beceri gerektirir (Harorlı ve ark., 2014).

4.4.8. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT)

İki boyutlu her radyografide magnifikasyon, distorsiyon ve doku süperpozisyonu gibi dezavantajlar vardır. Dentomaksillofasiyal dokuların görüntülenmesi için kullanılan ilk KIBT cihazı New Tom 9000 (Quantitative Radiology, Verona, İtalya) 'dir (Mozzo ve ark., 1998). Daha sonra bir dizi KIBT cihazı piyasaya sürülmüştür. KIBT, konik x-ışını demetini kullanır. KIBT, birden fazla rotasyon yerine, görüntülenmek istenilen alan etrafında bir rotasyon kullanır. Bu, ışınlama süresini kısaltırken hastanın aldığı radyasyon miktarını da azaltır (Harorlı ve ark., 2014). KIBT'ler 10 ile 70 saniye sürer ve BT için ihtiyaç duyulan radyasyon dozundan 15 kat daha az, panoramik radyografi için ihtiyaç duyulan radyasyon dozundan 4 ila 15 kat daha fazla radyasyon gerektirir. Tarama süresinin kısa olması sonucu hasta hareketine bağlı artefakt oluşumu azalır (Scarfe ve ark., 2006).

KIBT tarayıcıları, gantrinin tek bir dönmesine izin veren iki boyutlu bir dedektör veya panel kullanır, ancak BT tarayıcıları, aksiyal düzlemde alınan çoklu kesitlerin üst üste yığılması yoluyla tam bir görüntü elde eder (Sukovic, 2003). KIBT görüntüleme, x-ışını kaynağı ve detektörü taşıyan bir gantri kullanılarak oluşturulur. Diverjan konik ya da piramidal şekilli iyonize radyasyon, görüntü alanına yönlendirilir. Dokulardan geçtikten sonra, x-ışını detektörü üzerinde karşıt tarafta bir alana düşer. Detektör, rotasyon sırasında x-ışını üretir ve 180 dereceden 360 dereceye dönen bir ark boyunca hareket ederken ardışık çoklu düzlemsel projeksiyon görüntüleri oluşturur. Temel, iskelet veya ham görüntüler olarak adlandırılan bu tek projeksiyonlu görüntüler, basit primer bilgiyi içerir. Temel görüntüler, bir sonrakinden biraz daha uzak olması dışında sefalometrik radyografik görüntülemelere benzerdir. Görüntü hacmini hesaplamak ve rekonstrükte etmek için çoğu zaman birden çok iki boyutlu temel görüntü kullanılır. Bu görüntü seti, projeksiyon bilgisidir. Yazılım programları, üç ortogonal düzlem (aksiyal, sagittal ve koronal) için primer rekonstrüksiyon görüntülerini oluşturmak için volümetrik verilerden elde edilen projeksiyon bilgisini kullanarak geri filtrelenmiş projeksiyonlardan elde edilen gelişmiş algoritmaları kullanır. Volümetrik veriler, konveks ışın geometrisi kullanılarak kolayca kaydedilebilir. BT ile karşılaştırıldığında, bu konfigürasyon önemli ölçüde maliyeti düşürür. Çünkü bir hastanın görüntüsü BT görüntüleme yöntemi ile alınana kadar KIBT ile çok sayıda hasta görüntülenebilir (Scarfe ve ark., 2006).

Mevcut KIBT cihazları, düz panel dedektörlü sistemler ve CCD (Charge Coupled Device) kullanır. Maksillofasiyal uygulamalarda kullanılan KIBT cihazlarının çoğu görüntü yoğunlaştırıcı tüp ve CCD'yi birleştirir. Düz panel dedektörlü cihazlar, amorf silikondan oluşan ince bir film transistorüne sezyum iyodid sintilatöründen oluşur. Yoğunlaştırıcı tüple oluşturulan imajlarda görüntü kirliliği (gürültü) daha fazladır ve dedektörün konfigürasyonundan kaynaklanan geometrik distorsiyonları azaltmak için ön işlem gereklidir (Mah ve ark., 2003, Scarfe ve ark., 2006).

4.4.8.1. KIBT sisteminin BT'ye göre avantajları

1. BT'de vokseller dikdörtgenler prizması şeklindedir. Sonuç olarak, her üç düzlemdeki boyut aynı değildir. KIBT'de ise vokseller tam bir küp şeklinde ve izotropiktir. KIBT'lerin voksel hacmi $0,07-0,4 \text{ mm}^3$ arasındayken, BT yaklaşık $0,3 \text{ mm}^3$ 'tür (Danforth, 2013). KIBT'nin voksel boyutları küçük ve izotropik olduğundan, görüntü kalitesi daha iyidir (Scarfe ve ark., 2009).
2. BT ile karşılaştırıldığında radyasyon dozu oldukça düşüktür. Çoğu KIBT cihazı, inceleme alanının boyutuna göre x-ışınlarının şiddetini ayarlayan bir sisteme sahiptir. Bu sistem otomatik ekspozur kontrolü olarak da bilinir. Bu sistem, radyasyona maruz kalacak alana sınırlama ve ışın demetinin boyutunu kontrol etme yeteneğine sahiptir (Scarfe ve Farman, 2014).
3. KIBT sistemlerinde efektif radyasyon dozu oldukça düşüktür. Bu doz, cihazların tipine bağlı olarak değişmekle birlikte, BT $430-1160 \mu\text{Sv}$ ve KIBT $25-1025 \mu\text{Sv}$ 'dir (Scarfe ve ark., 2009).
4. KIBT'lerde tarama süresi ortalama olarak oldukça düşüktür. Bu nedenle hareket artefaktlarının miktarı azalır (Scarfe ve Farman, 2014).
5. KIBT sistemlerinde metal restorasyonlarından kaynaklanan artefaktlar da mevcuttur. Bununla birlikte, BT'den daha düşük düzeydedir (Scarfe ve Farman, 2014).
6. BT ile toplanan veriler üzerinde inceleme yapılabilmesi için, bu verilerin özel programlara taşınması ve dönüştürülmesi gerekir. Bu işlem özel ekipman ve daha fazla ekonomik yük gerektirir. KIBT sistemlerinde bu işlem daha kolaydır ve görüntüler daha kısa sürede yorumlanabilir (Scarfe ve Farman, 2014).
7. BT cihazlarına kıyasla KIBT cihazları daha ucuzdur ve ebat olarak daha küçüktür (Harorlı ve ark., 2014).

8. Maksillofasiyal bölgeden ince kesitler yapmak mümkündür. Bölgeden alınan parçalarda detayların incelenmesi daha kolaydır (Harorlı ve ark., 2014).

4.4.8.2. KIBT' lerin BT' ye göre dezavantajları

1. Görüntü boyutu, küçük dedektör boyutuna sahip KIBT cihazlarda sınırlıdır.
2. KIBT sistemlerinin BT ile karşılaştırıldığında Hounsfield sklasının olmaması en büyük dezavantajıdır.
3. KIBT, düşük kontrast çözünürlüğü sahip ve yumuşak dokuları gösterme yeteneği sınırlıdır.

4.4.8.3. KIBT'nin diş hekimliğinde kullanım alanları

1. Benign, malign ve tümörlerin üç boyutlu yerlerini belirlemede kullanılır (Hodez ve ark., 2011b). Ayrıca pindborg tümörü ve gorlin tümörü gibi bazı kist ve tümörler için önemli işaretler olan küçük kalsifikasyonları bulmak için kullanılır (Quereshy ve ark., 2008).
2. İnferior alveoler sinir hasarı nedeniyle oluşabilecek his kaybını önlemek için mandibular kanalın üçüncü molar diş ile ilişkisini belirlemek için kullanılır (Şahman, 2012).
3. Gömülü dişler, süpernumere dişler ve dişlerin anatomik yapılarla yakınlığının değerlendirilmesine yardımcı olur (Cevidanes ve ark., 2005).
4. Dudak damak yarığı olan hastalarda tedavi planlanmasında hastaların genç yaşı dolayısıyla daha az radyasyon almaları için genellikle panoramik ve oklüzal radyografiler kullanılır. KIBT ise diş yaşı, dental arkın konumlandırılması, yarık boyutunun değerlendirilmesinde kullanılarak hacimsel analiz ile yarığın morfolojisi ve onarımı için kullanılacak greft materyalinin miktarı hakkında bilgi verir. Ayrıca greftleme sonrasında arkın stabilitesi, zaman içindeki greftin durumu hakkındaki değerlendirmede de yardımcı olur (Quereshy ve ark., 2008).
5. Antirezorptif veya antianjiyojenik ilaç kullanımından kaynaklanan osteonekrozun kortikal ve trabeküler kemikte nasıl yayıldığını ve sınırlarını belirlemede yardımcı olan KIBT, bu bilgiyi kullanarak uygulanacak cerrahi operasyonun komşu alveoler kemikte daha az travmayla yapılmasına fayda sağlar (Soğur ve ark., 2012).
6. Dikey kök kırığı veya deplase olmuş çoklu çene kırığı, periapikal veya panoramik radyografi kullanılarak daha iyi değerlendirilebilir, ancak basit bir diş veya çene kırığı, KIBT kullanılarak

daha iyi değerlendirilebilir. Yine aynı şekilde, KIBT, kondil başının eklemler arası kırıklarının ve mandibular kondilin deplase olmamış kırıklarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılır (Ahmad ve ark., 2012).

7. KIBT, maksillofasiyal cerrahi ve maksiller sinüzit teşhisinde sıklıkla kullanılır(Ahmad ve ark., 2012).

8. KIBT retansiyon kistleri, antral polipler, sinonazal polipozisler ve sinüslerin malign tümörlerinin teşhisinde de yardımcı olur (Ahmad ve ark., 2012).

9. Dental uygulamalarda, implant öncesi değerlendirmede sıklıkla tercih edilir. KIBT implantasyonu öncesinde kemiğin vertikal uzunluğu ve genişliği hakkında detaylı bilgi sağlar (Şahman, 2012).

10. Mandibulanın KIBT taramaları, dil konkavlığının ne kadar büyük olduğunu belirlemede yardımcı olur. Bukkolingual olarak inferior alveolar kanalın yerleşimini gösterir (Worthington ve ark., 2010).

11. Maksillada posterior bölgedeki implant uygulamalarında maksiller sinüs membran kalınlığı, sinüste septa varlığı ve PSAA lokalizasyonunun değerlendirilmesinde yardımcı olur (Henriques ve ark., 2022).

12. Ayrıca, KIBT ile kullanılan birçok özelleşmiş yazılım sayesinde cerrahi öncesi implantların birebir kopyası görüntü üzerine yerleştirilebilir; açısı ve komşu dokularla ilişkisi gibi planlamalar yapmak ve bu verilerle rehber plaklar oluşturmak olası komplikasyonları önlemek için kullanılabilir (Şahman, 2012).

13. KIBT ortodontide yüz analizleri için kullanılmaktadır. Son zamanlarda, KIBT kullanılarak iki boyutlu sefalogramların elde edilmesi ve bu görüntüler kullanılarak posteroanterior ve lateral sefalometrik görüntülerin simule edilmesi mümkündür. Ayrıca KIBT diş dizisindeki düzensizliklerin tespitinde, çenelerin gerçek boyutu ile olması gereken diş mesafesi arasındaki ilişkinin belirlenmesinde ve diş hareketleri esnasında kemik ilişkisi ile meydana gelen farklılıkların incelenmesinde daha doğru sonuç vermektedir. Kraniyofasiyal değişiklikler, büyüme veya ortodontik tedaviye bağlı olarak belirlenebilir ve bu da cerrahi müdahalelerin en aza indirilmesini sağlar (Boyacıoğlu Doğru ve ark., 2019).

14. KIBT, TME (Temporomandibular eklem)'nin sagittal, aksiyal ve koronal kesitlerini ve kondil fossa ile ilişkisini analiz edebilir. Bu nedenle, TME diskinin ve kondilin fossada nasıl konumlandığını belirler. TME, hastalıkların teşhisi için kullanılır. Bununla birlikte, KIBT'nin yumuşak dokuları göstermedeki dezavantajı nedeniyle TME diskini incelemek için kullanılamaz (Howerton Jr ve Mora, 2008).

15. KIBT, anatomik yapılar hakkında ayrıntılı bilgi veren üç boyutlu (3D) bir görüntüleme yöntemidir (Genç ve ark., 2018). MSTO işlemlerinden önce, uygulayıcılar kemik pencereyi hazırlarken kanamayı önlemek için KIBT kullanarak PSAA kanalının topografisini değerlendirebilirler (Genç ve ark., 2018, Guncu ve ark., 2011).

4.5. Maksiller Sinüs Tabanı Ogmentasyonu

Geçmişte, diş hekimleri MSTO işlemlerini her zaman tehlikeli bulmuşlardır. Sinüs tabanı greftlemesi, implant yerleştirmek için neredeyse rutin olarak uygulanan oldukça sıra dışı bir uygulama olarak kabul edilmiştir. Posterior maksiller kemiğin sinüse bağlı yükseklik kaybında implant uygulanabilmesi için, posterior maksiller sinüs tabanı yükseltilmesi ve greftlemesi ilk kez Boyne ve James tarafından tanımlanmıştır. Daha sonra Tatum bu kavramı geliştirmiştir (Boyne ve James, 1980, Tatum, 1986).

1960'lı yıllarda Boyne, maksiller sinüse protetik amaçlar için ilk greftleme işlemini gerçekleştirmiştir (Boyne, 1965). Maksiller posterior kret redüksiyonu öncesi Boyne, uygun protetik çeneler arası mesafeyi sağlamak için maksiller sinüs greftlemesi işlemini gerçekleştirmiştir. Hareketli protez yapılması planlanan hastaların bir kısmında aşırı kemik dokusu nedeniyle tüber bölgesi çeneler arası mesafeyi azalttığı ve mandibulada kemik redüksiyonu yapılması uygun olmadığı durumlarda, tek seçenek maksiller tüber bölgesinden kemik redüksiyonu yapmaktır. Bununla birlikte, o yıllarda bu tür hastaların bazılarında geniş, sarkmış sinüsler vardı. Bu, çeneler arasındaki uygun mesafeyi sağlamak için tüber maksilladan kemik redüksiyonunu engellemiştir. Sonuç olarak, fonksiyonel bir protez yapmak çok zor veya mümkün değildir. MSTO işlemi sayesinde maksiller antruma girişim sağlanarak sinüs membranını yükseltilmiştir. Ardından, sinüs tabanı otojen partiküler kansellöz kemik ile greftlenmiştir. Yaklaşık üç ay sonra, greftleme işleminin sağladığı kemik desteği ile birlikte, tüber bölgesindeki kemik yumuşak doku ile birlikte redükte edilmiştir. Bu operasyon sayesinde, antruma girme riskini ortadan kaldırılmış olur ve birçok hasta için mükemmel bir çözüm yolu olmuştur (Jensen, 2006).

4.5.1. Maksiller sinus tabanı ogmentasyonu öncesi değerlendirme

Maksiller sinüsün arteriyel beslenmesi sayesinde otojen kemik veya kemik desteği kullanılarak yapılan MSTO prosedürü, ileri derecede atrofik posterior maksillanın rehabilitasyonu için öngörülebilirliği yüksek ve güvenli bir prosedürdür (Wallace & Froum 2003; Aghaloo & Moy 2007; Del Fabbro ve ark. 2008; Pjetursson ve ark. 2008).

Ancak maksiller damar ağının yaygınlığı göz önüne alındığında, ameliyatın sonucunu tehlikeye atabilecek vasküler komplikasyonlarla karşılaşmak nadir değildir. Örneğin arteriyel yaralanma sonucu ciddi kanamalar meydana gelebilir (Chanavaz, 1996).

Maksiller sinüsün fiziksel muayenesinde infraorbital, süperior labial ve lateronazal bölgelerde palpasyon ile hassasiyet, asimetri ve ekimoz kontrol edilmelidir. Nazal konjesyon ve epiktasis varlığına bakılmalıdır. Anamnezde akut, kronik ile alerjik sinüzit varlığı sorgulanmalıdır. Genellikle bu hastalarda zonklayıcı tarzda baş ağrısıyla infraorbital bölgede ödem görülür. Bu hastalar sinüs ogmentasyonu öncesi tedavi edilmelidir (Galli ve ark., 2001).

Alveoler kret açısı da KIBT ile detaylı incelenmeli, eğer protetik açıdan sorun yaratacaksa sinüs elevasyonun ile birlikte konturun sağlanması için kret ogmentasyonu da yapılmalıdır (Sertan, 2019).

Ayrıca sinüs tabanı anatomisi, sinüs septumları, sinüsün lateral duvar kalınlığı, PSAA, sinüsün genişliği, sinüsün vertikal uzunluğu, ostium lokalizasyonu ve genişliği, Schneiderian membran kalınlığı ve rezidüel kemiğin uzunluğu, genişliği, dansiteside KIBT'lerin aksiyal ve koronal kesitleriyle dikkatlice incelenerek sinüs ogmentasyonu planlanması yapılmalıdır (Sertan, 2019).

4.5.2. Maksiller sinüs tabanı ogmentasyonunun endikasyonları

1. Yetersiz kemik hacmi veya azalmış interark mesafesi olan alanlarda implant yerleşimi
2. Oroantral fistül onarımı
3. Alveolar yarık rekonstrüksiyonu
4. Le Fort I osteotomisi ile birlikte interpozisyonel greftleme
5. Kraniyofasiyal protezler ile maksilla rekonstrüksiyonu (Jensen, 2006)

Ayrıca, MSTO işleminin uygulanabilmesi için; alveolar rezidüel kemik yüksekliğinin 10 mm'den az olması, alveolar kemik kalınlığının 4 mm'nin altında olmaması, herhangi bir sinüs hastalığı öyküsünün olmaması, maksiller sinüslerde patoloji hikayesi olmaması, cerrahi girişimi engelleyen anatomik yapılar veya skar oluşumu ile ortaya çıkan anatomik sınırlama olmamasını içermektedir (Jensen, 2006).

4.5.3. Maksiller sinüs tabanı ogmentasyonunun kontraendikasyonları

4.5.3.1. Genel tıbbi kontraendikasyonlar

1. Maksiller bölgeye radyasyon tedavisi
2. Sepsis
3. Kontrol altında olmayan sistemik rahatsızlık
4. Akut tıbbi rahatsızlık
5. Aşırı sigara kullanımı
6. Aşırı alkol veya madde kullanımı
7. Psikofobik hastalar
8. İntravenöz bifosfonat kullanan hastalar (Jensen, 2006).

4.5.3.2. Lokal kontraendikasyonlar

1. Maksiller sinüs enfeksiyonları
2. Kronik sinüzit
3. Alveolar skar ablasyonu (önceki cerrahi prosedürden)
4. Odontojenik enfeksiyonlar
5. Enflamatuvar veya patolojik lezyonlar
6. Şiddetli alerjik rinit (Jensen, 2006)
7. Sinüs duvarında çok sayıda septa varlığı, kompartmanlı yapısı ve köklerinin sinüs ile ilişkili olduğu ön görülen dişlerin çekimi sonrası uygun bekleme süresi olmadan MSTO uygulanması göreceli kontrendikasyon arasında sayılabilir (Li ve ark., 2011).

4.5.4. Maksiller sinüs tabanı ogmentasyonunu zorlaştıran durumlar

Çapı 2,5-3 mm'ye kadar olan AAA, sinüs membranını ve sinüsün ön yan duvarını besler ve sonuç olarak lateral pencere osteotomileri sırasında kanama komplikasyonlarına neden olma potansiyeline sahiptir (Ella ve ark., 2008, Mardinger ve ark., 2007).

Bu tür bir arterin kesilmesi sonrası kanama çoğunlukla reaktif bir kasılma nedeniyle kendi kendine düzeldiğinden, hayatı tehdit edici olmasa bile, Schneiderian membranının görüntülenmesinde bozulma meydana gelebilir. Bu durum sinüs lifting işlemini çok daha zor hale getirir ve greft malzemesinin yerleştirilmesini engeller (Rosano ve ark., 2011).

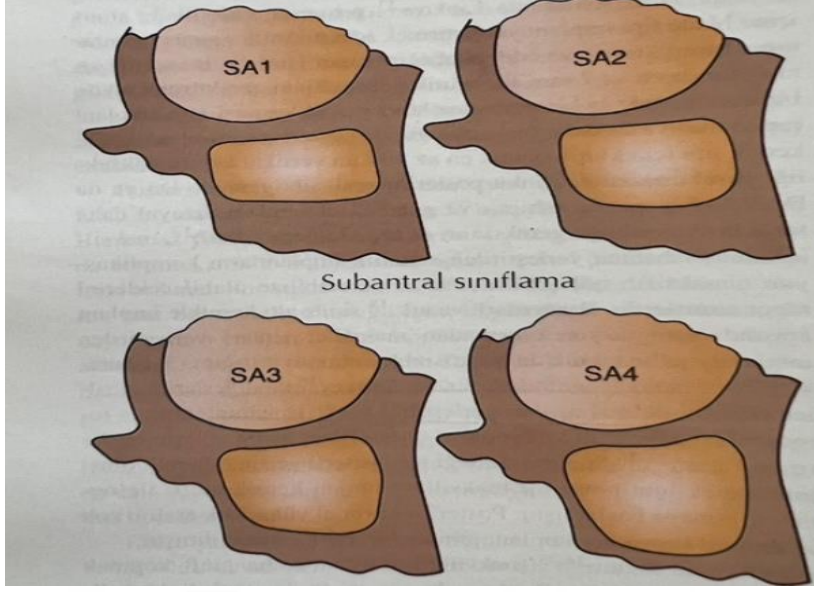
Maksiller sinüsün anterolateral kemik duvarı kalınlığının az ya da fazla olması komplikasyonlara neden olabilir. Maksiller sinüs lateral duvarın ince olması, dişeti insizyonu ile mukoperiostal flep elevasyonu sırasında uygulanan kuvvet ile duvarın içe doğru çökmesine ve membranda büyük perforasyonların oluşmasına neden olabilir. Duvarın kalın olması ise; görüş alanını kısıtlamakta ve Schneiderian membranının elevasyonu sırasında manipülasyon güçlüğü yaratmaktadır (Pelinsari Lana ve ark., 2012).

Maksiller sinüs septasının sayısı ve lokalizasyonuna göre cerrahi planlanmalıdır. Septum varlığında sinüs membranı eleve edilirken çoğu zaman membran perfore olabilir. Bundan dolayı eğer lateral yaklaşım ile sinüs eleve edilecekse giriş penceresi septumun önünde ve arkasında en az 2 mm bırakılarak planlanmalıdır. Bu durumda çift lateral pencere açmak gerekebilir. Krestal yaklaşım kullanılacaksa septumun lokalizasyonu tam olarak rehber noktalar ile belirlenip septumdan en az 1 cm uzakta kalacak şekilde planlanmalıdır (Sertan, 2019).

Dar sinüs genişliği varlığında ise sinüs tabanı ile lateral ve internal duvarlar arasındaki açı azalacağından lateral yaklaşımlı sinüs lifting operasyonlarında sinüs membran elevasyonu zor olur, bu durum sinüs membran perforasyonlarına sebep olabilir (Sertan, 2019).

4.5.5. Maksiller sinüs tabanı ogmentasyonu için sınıflamalar

1- Mish 1987 yılında, maksiller sinüs altındaki kemik miktarına göre 4 subantral (SA) tedavi seçeneği belirlemiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Misch'in subantral sınıflaması (Misch, 2004)

Subantral 1: Posterior maksilla kemik yüksekliği 12 mm'den daha fazladır. Kuvvet faktörü düşük olduğunda minimum 9 mm kemik yüksekliği gerekirken, ideali 12 mm ve daha fazlasıdır (Resnik, 2020).

Subantral 2: Yeterli ve uygun kemikten 0-2 mm daha az kemiğin olduğu durumlara kullanılır. Bu teknikte, greft kullanmadan osteotom tekniği ile sinüs membranı yaklaşık 1 ile 2 mm yükseltilerek implant yerleştirilir. İdeal olan 8mm uzunluğunda implant yerleştirilmesidir. Sinüsün yükselmesi altta yeni kemik oluşumunu sağlar. İmplant osteotomisi ile yapılan sinüs liftingin başarısı 6-8 hafta sonra radyografi ile belirlenir. Eğer osteotomi sırasında veya sonrasında sinüs membranında perforasyon olursa kemik oluşumu daha az olmaktadır. SA-2 cerrahi yaklaşımı maksiller sinüsün tabanını modifiye ettiği için, önceden var olan enfeksiyon implant bölgesini etkileyebileceğinden sinüsün patolojik durumu belirlenmelidir. Bu tekniği ilk olarak 1970' de Tatum geliştirdi daha sonra Misch ilk olarak 1987'de yayınladı. 1994 yılında Summers ise Tatum'un ilk sunumundan 24 yıl sonra benzer bir prosedür yayınladı (Resnik, 2020).

Modifiye SA-2 tekniği maksiller molar dişlerin çekimi sırasında kullanılmak üzere geliştirildi. Bu teknik, maksiller diş çekildikten sonra soket etrafındaki kemiğin sağlam olduğunda ve çekilen dişte enfeksiyon olmadığına endikedir. Soket tabanından alveoler krete en az 7 mm lik mesafe olduğunda uygulanabilir. Çekim soketi tabanında trefin frez ile 1-2 mm'lik derinlikte alan hazırlanır, daha sonra düz uçlu osteotom ile 2 mm ilerletilir. Çekim soketi greftlenerek 4

ay sonra implant yerleştirilir. Bu yöntemle sinüs lifting ile 2mm den fazla kemik kazanılmış olunur (Ps, 1999).

Subantral 3: Alveoler kret ile maksiller sinüs tabanı arası mesafenin en az 5 mm olduğu ve yeterli genişliğin olduğu hastalarda uygulanır. Hekim rezidüel alveolar kemiğin hemen üzerine doğru lateral maksiller pencere açar. Lateral giriş penceresini ve membranı yukarı ve içe doğru eleve ettikten sonra otojen kemik, alloplast ve allogreft karışımı açılan boşluğa yerleştirilir. 2-4 ay sonra iyileşme gerçekleştikten sonra implant yerleştirilir (Misch, 2004).

Subantral 4: Alveoler kret ile maksiller sinüs tabanı arası vertikal mesafenin 5 mm'den az olduğu hastalarda endikedir. Maksiller sinüse giriş, sinüs membranı elevasyonu, otojen kemik, alloplast ve allogreft yerleşimi SA-3'teki lateral maksiller pencere ile yapılır. Ogmente edilen bölgenin kemikleşmesi için 6-10 ay beklenilir. Bu süre sinüsün lateral derinliğine, greftteki otojen kemik miktarına ve greftin türüne bağlıdır. Sonrasında implantlar yerleştirilir (Misch, 2004).

2- Hom-Lay Wang 2007 yılında ABC sinüs ogmentasyonu sınıflaması yapmıştır. Bu sınıflamada posterior maksillada implantın başarılı olabilmesi için çapının 4 mm, uzunluğunun da 10 mm olması gerekir.

Sınıf A: Sinüs tabanı alveol kretten arası mesafe en az 10 mm olmalıdır, genişliği ise 5 mm ya da daha fazla olmalıdır. Kret tepesi ile komşu dişin mine-sement birleşimi arasındaki mesafe 3 mm veya daha azdır. Bu sınıflamada greftleme yapılmadan implantlar yerleştirilir.

Sınıf B: Bu sınıflama da sinüs tabanı alveol kretinden 6-9 mm uzaklıktadır. Genişlik en az 5 mm'dir ve horizontal ogmentasyon gerekli değildir. Kret tepesi ile komşu dişin mine-sement birleşimi arasındaki mesafe 3 mm veya daha az fazladır. Bu sınıflama da osteotom veya lateral yaklaşımlı sinüs tekniği ile implantlar aynı seans yerleştirilir. Bu sınıflama, sinüs lifting ve implant yapımı öncesinde, sırasında veya sonrasında greftleme gerektiren defeklere göre yatay, dikey veya kombine olarak 3 bölüme ayrılmıştır.

Sınıf B-h (yatay kemik defekti): Genişlik 5 mm'den azdır ve uygun genişliğe ulaşmak için öncesinde yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu ile genişletmek gerekmektedir.

Sınıf B-v (dikey kemik defekti): Kret tepesi ile komşu diş mine-sement birleşimi arasındaki mesafe 3 mm fazladır. Bu vakalarda doğru kuron-implant oranını korumak için greftleme ile kret tepesi yükseltilir sonrasında Sınıf B izlenerek implant yapılır.

Sınıf B-c (kombine kemik defekti): Hem genişlik 5 mm'den az hem de kret tepesinin ile komşu diş mine-sement birleşimi arasındaki uzaklık 3 mm'den fazladır. Bu vakada yatay ve dikey greftleme yaptıktan sonra sınıf B protokolü uygulanır (Wang ve Katranji, 2008b).

Sınıf C: Sinüs tabanının alveol krete uzaklığı 5 mm'den az olduğu ve kemik genişliğinin ise en az 5 mm olduğu durumlarda kullanılır. Ayrıca kret tepesinin komşu diş mine-sement birleşimine mesafe 3 mm veya daha azdır. Bu hastalarda genellikle lateral yaklaşımli sinüs lifting operasyonu önerilmektedir. Eğer implant stabilitesi sağlanırsa, immediat implantlar iki aşamalı bir yaklaşımla yerleştirilebilir. İmplant stabilitesi sağlanmazsa sinüs ogmentasyonu sonrası 6 ay beklenildikten sonra implantlar yerleştirilir. Sınıf B de olduğu gibi Sınıf C' de yatay, dikey ve kombine defektlere göre üç alt sınıfa ayrılır.

Sınıf C-h (yatay kemik defekti): Sinüs tabanı alveol kret uzaklığı 5 mm veya daha az, genişlik 5 mm'den az ve kret tepesi komşu diş mine-sement birleşimi arasındaki mesafe 3 mm ve 3 mm'den daha az olan hastalardır. Lateral pencere sinüs ogmentasyon tekniği kullanılır.

Sınıf C-v (dikey kemik defekti): Sinüs tabanı alveol kret uzaklığı 5 mm'den daha fazla, genişlik 5 mm'den az ve kret tepesinin komşu diş mine-sement birleşimine mesafesi 3 mm'den fazla olmasıdır. Uygun kuron-implant oranını korumak için kemik tepesi greftleme prosedürleriyle ogmente edilir. Daha sonra, B Sınıfı protokolü kullanılarak implantlar yerleştirilebilir. Bununla birlikte, hasta, kesin restorasyon yerleştirildikten sonra olumsuz bir kuron-implant oranı olabileceği konusunda bilgilendirilmelidir.

Sınıf C-c (kombine kemik defekti): Sinüs tabanı alveol kret uzaklığı 5 mm ve daha az genişlik 5 mm'den az ve kret tepesinin komşu diş mine-sement birleşimine mesafesi 3 mm'den fazla olan vakalardır. Lateral pencere sinüs ogmentasyon tekniği kullanılır. Uygun implant yerleşimi ve restorasyonu için yatay kemik ogmentasyonu yanında dikey kemik ogmentasyonu da yapmak gereklidir. Başarılı sinüs ve kemik grefti sonrasında implantlar yerleştirilir (Sertan, 2019).

4.5.6. Maksiller sinüs tabanı ogmentasyon teknikleri

Yapılan çalışmalar sonrasında araştırmacılar, posterior maksilladaki rezorpsiyon miktarının tespit edilmesi ve doğru sinüs ogmentasyon tekniğinin seçilmesinin önemini vurgulamışlardır. Ayrıca 1996 yılında yapılan sinüs ogmentasyonu uzlaşma konferansında da rezidüel kemik ile sinüs ogmentasyonu arasındaki önem belirtilmiştir (Yılmaz Altıntaş).

4.5.6.1. İnternal sinüs lift (Krestal-Kapalı Teknik)

Bu teknik, mevcut kemik korunarak selektif olarak kemiğin vertikal yönde yer değiştirmesini sağlanmaktadır. Bunun sonucunda sinüs tabanı yukarı doğru yükseltilmiş olur. Vertikal kemik uzunluğunun 6 mm olduğu vakalarda kullanılır. Ayrıca edante sahanın dar olması nedeniyle lateral yaklaşımlı sinüs liftingin manipülasyonu zor olan vakalarda ve lateral yaklaşımlı sinüs lifting tekniğinin kontraendike olduğu vakalarda tercih edilir (Yassin Alsabbagh ve ark., 2017).

Operasyon süresinin lateral pencere tekniğine kıyasla kısa olması hastalar açısından da en önemli avantajıdır. Ayrıca operasyon sürecinde ve sonrasında daha az komplikasyon görülme ihtimali ile daha az greft gerekmesi veya hiç gerekmemesi de avantajları arasındadır. Dezavantajları ise, rezidüel kemik miktarının 6 mm'den az olduğu zamanlarda stabilite sağlanamaması ve görüş yetersizliğinden dolayı membrane perforasyonunun görülebilmesidir (Hernández-Alfaro ve ark., 2008).

Krestal yaklaşımlı sinüs lifting tekniğinde implant sinüs lift ile aynı seansta tek aşamalı olarak yerleştirilir. Bundan dolayı primer stabilizasyon implantta çok önemlidir. Temel prensip aynı olmak üzere günümüze kadar tanıtılmış krestal yaklaşımlı sinüs lifting teknikleri; Summers'ın tekniği, CAS-KIT, SCA-KIT, osseodensifikasyon, sinüs lift kit, sincrest, AMBE, cosci tekniği, hidrodinamik piezo elektrik internal teknik, internal sinüs manipülasyonu, hidrostatik sinüs elevasyonu, press fit kemik blok tekniği, trephine core tekniği, flapless tekniği, BAOSFE, çekimle aynı anda internal, magnetic mallet osteotom tekniğidir(Pontes ve ark., 2010).

Summers'ın 1994 yılında vertikal kemiğin 6 mm altında olduğu vakalarda osteotomlar kullanılarak geliştirdiği teknik diğer yöntemlerin geliştirilmesine de referans olmuştur ve günümüzde de yaygın olarak kullanılmaktadır (Summers, 1994).

D1 ve D2 kemik dansitesi olan durumlarda iç bükey osteotomlar, D3 ve D4 kemik dansitesi olan durumlarda dış bükey osteotomlar kullanılır. Bu teknikte, krestal insizyon sonrasında flep tam kalınlıklı olarak kaldırılır. Sinüs maksillarisin tabanına 1-2 mm kalıncaya kadar frezleme ile soket derinleştirilir. En küçük çaptaki osteotom çekiç osteotomun tabanına dik olacak şekilde kemik içerisine yerleştirilerek nazikçe kemik içerisinde ilerletilir ve istenilen genişliğe ulaşıncaya kadar kademeli olarak osteotomların çapı artırılır. Bu esnada sinüs tabanında fraktür oluşur ve osteotom superior yönde birkaç mm serbest ilerler. Osteotomun çapı arttıkça kemik sıkışarak lateral ve apikale doğru itilir. Bu teknikle D4 kemiğin densitesinin artırıldığını belirten çalışmalar vardır. Genellikle 1-3 mm'lik yükseltmeler için greft materyeli kullanmaya gerek yoktur. Greft kullanılacak durumlarda ise greftin sinüse kaçma ihtimaline karşı antijenik özelliği bulunmayan otojenik greftler tercih edilmelidir. Greft en son çapta osteotom kullanıldıktan sonra sinüs tabanına doğru gönderilir. Böylece greft materyeli sinüs membranını yukarı iter. Daha sonra çapı son osteotom çapından büyük olan implant kemik yuvasına yerleştirilerek flep primer olarak kapatılır. Operasyon sonrasında alınan grafiler pre-operatif grafiler ile karşılaştırılarak kontrol sağlanır (Sertan, 2019).

4.5.6.2. Eksternal sinüs lift (Açık sinüs lift)

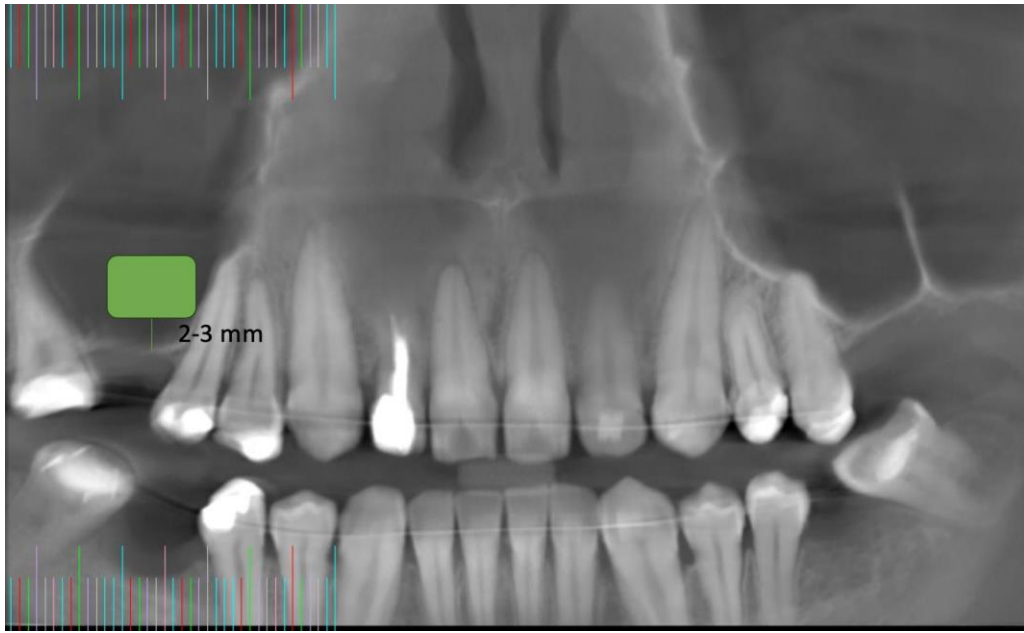
Lateral pencere tekniği veya Tatum tekniği olarakta bilinen bu teknik, rezidüel kemik miktarının 6 mm'den az olduğu vakalarda kullanılmaktadır(Tatum, 1986).

Alveolar kret tepesinden veya biraz palatinala yakın olarak kemik teması alınarak tek seferde insizyon yapılarak tam kalınlıklı flep kaldırılır. Yeterli görüş sağlayabilmek için dişsiz bölgenin mezialinden ve distalinden yardımcı dikey oblik kesiler yapılır. Bu şekilde oluşabilecek dehissensler önlenmiş olunur (Sertan, 2019).

Pencere kemiğin ince olduğu sinüs lateral duvarında hazırlanır. Lateral sinüs duvarı kalın ise inceltilmelidir, inceltilmezse kemiğin kalınlığına bağlı olarak kullanılan aletlerin kullanımı ve sinüs membranının elevasyonu zorlaşacaktır (Yılmaz Altıntaş).

Rond frez yardımı ile kemik penceresinin sınırları belirlenir. Alt kemik kesisi sinüs tabanına paralel olmalı ve en az 2 mm süperiorda olmalıdır. Böylece kesi rezidüel kemiğin üzerinde

kalarak Schnederian membranına ulaşım daha kolay olacaktır (Şekil 7). Pencerenin üst kenarı ise hekimin membran elevasyonu sırasında iyi bir görüş sağlayacak kadar yukarıdan yapılır. Sonrasında üst ve alt kenarlar birleştirilerek 1-1.5 cm² genişliğindeki pencere oluşturulur. Pencere hareketi parmak basısı veya el aletleri ile kontrol edilir. Kesi içerisinde hareketli kemik parçası ya operasyon sahasından tamamen uzaklaştırılarak daha sonra kullanılacak ise serum emdirilmiş gazlı bez içerisinde muhafaza edilir ya da membran ile birlikte sinüs kavitesi içerisine dikkatlice eleve edilir. Diğer seçenek ise giriş penceresi hazırlamaksızın membrana ulaşana kadar bir alanda kemiği freze ederek kaldırmaktır (Sertan, 2019, Van Den Bergh ve ark., 2000).



Şekil 7. Sağ maksiller sinüs için planlanan pencere

Membran serbestleştirilmesinde, Tatum tarafından tasarlanan; dar, dik ve geniş açılı uçlara sahip, uç kısımlarının non-agresif künt şekilde sonlanarak membrane perforasyonunu engellemeyi amaçlayan özel sinüs tabanı elevatörleri kullanılır. Elevasyon her zaman elevatörlerin sinüs iç duvarına teması sağlanarak farklı açılı elevatörler kullanılarak yapılmalıdır. Öncelikle Schneiderian membranın alt ve yan duvarları sinüs lateral duvarından yavaş ve dikkatlice eleve edilir. Elevasyon membranın sinüs kavitesi iç duvarından ayrılıp geriye doğru sinüs kavitesinin inferior duvarına temas edene kadar yapılmalıdır. Membran yukarı doğru konumlandığında altında greft materyalinin yerleşeceği boşluk oluşur. Hasta nefes alıp verdikçe membranın hareket ettiği görülür. Bu hareketin kesintisiz olması sinüs membranında herhangi bir perforasyon olmadığını gösterir. Bu hareket ‘Valsalva testi’ olarak adlandırılır. Sinüs mukozası, yerleştirilecek implanta yeterli mesafe sağlayacak kadar eleve

edilmelidir. Yetişkin bir insanda maksiller sinüs yükseklik ortalama 18- 30 mm'dir. Bundan dolayı membran elevasyonu 15 mm'i aşmamalıdır. Greft en fazla sinüsün ortasına kadar yerleştirilmesini önermektedir. Greft materyali ile boşluğun fazla doldurulması Schneiderian membranın nekrozuna neden olarak greft materyalinin sinüs boşluğuna gitmesine neden olur ve sonrasında sinüzit oluşabilir. Hastanın daha önceki zamanlarda sinüs cerrahisi geçirmesi membran elevasyonuna izin vermeyebilir. Çünkü oluşan skar dokusu sağlam ve sağlıklı mukozanın oluşmasını izin vermez. Ayrıca diş çekimi sonrası alveolar kemiğin tamamen rezorbe olduğu durumlarda sinüs mukozası ile oral mukoza temas halinde olabilir. Bu durumlarda lateral sinüs yükseltme işlemi yapılamaz (Van Den Bergh ve ark., 2000, Watzek ve ark., 1999).

Greft partikülleri öncelikle hastanın kendi kanı, serum fizyolojik, trombositten zengin plazma veya trombositten zengin fibrin malzemeleri ile nemlendirilir. İmplantın aynı seansta yerleştirilebilmesine bağlı olarak tek aşamalı ya da çift aşamalı olarak uygulanır. Bu seçimde önemli olan implantın primer stabilizasyona sahip olmasıdır. Misch rezidüel kemikte primer implant stabilizasyonunun sağlandığı ve aynı zamanda kemik yüksekliğinin 5 mm ve üzerinde olması durumunda eş zamanlı implant yerleştirilebilmenin mümkün olduğunu savunmuştur (Resnik, 2020).

Tek aşamalı implant yerleştirme prosedürünün uygulanabilmesi için mevcut kemik yüksekliği 4 veya 5 mm'den fazla olmalı, kemik genişliği ise 6 mm'den fazla olmamalı ve mevcut kemik kalitesi en az D3 olmalıdır. Öncelikle implant yuvası hazırlanır. İmplant yuvasını hazırlarken sinüs membranının korunması için sinüs elevatörleri ile membran superiora eleve edilir. Elevatörün iç bükey kısmı implantın apikal bölümü ile dışbükey kısmı ise sinüs membranına komşu olmalıdır. Bu şekilde planlanan implant çapına uygun yuva hazırlanır. Önce greftin bir kısmı boşluğun posterioruna doğru yerleştirilir çünkü aksi taktirde implant yerleşimi sonrası yerleştirilen greft posteriora gitmeyebilir. Daha sonra tekrar elevatör ile membran korunarak implant yerleştirilir. Bu aşamada primer stabilisasyon çok önemlidir. Daha sonra kalan boşlukta greft ile doldurulur. Bu tekniğin avantajı greft materyalinin iyileşme süresinin, implantların osseointegrasyonunun aynı aşamada gerçekleştiği için daha kısa zamanda olması ve daha sonra ikinci cerrahi işleme gerek kalmamasıdır. Ancak klinik başarı açısından değerlendirildiğinde, geç dönem implant yerleştirilmesi, greftle eş zamanlı implant yerleştirilmesine kıyasla daha

başarılıdır. Jensen aynı seansta implant yerleştirme başarı oranını %81, geç dönem implant yerleştirme oranını ise %93 olarak rapor etmiştir (Jensen, 2006).

İki aşamalı implant yerleştirme prosedüründe ise mevcut kemik yüksekliği 4 veya 5 mm'den az olmalı, genişliği ise 6 mm'den az olmalı ve mevcut kemik kalitesi D4 olmalıdır.

Bu teknikte sinüs membranının elevasyonu sonrasında greft dikkatlice boşluğa doldurulur. Greft materyalinin 6-9 ay sonra iyileşmesinin tamamlanması sonrasında implantlar ikinci bir operasyon yerleştirilir (Jensen, 2006).

Son zamanlarda açık sinüs lift işlemi yapılırken, Schneiderian membranının yükseltilerek kemik grefti kullanmadan yerleştirilen implant sonrasında da kemik yüksekliğinin kazanıldığını bildiren çalışmalar vardır (Pinchasov ve Juodzbals, 2014). Ayrıca sinüs mukozası elevasyonu takiben sinüs mukozasının mini plaklar ile asılı bırakmış ve kret tepesinde kemik oluşumu gözlemlediklerini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (Kaneko ve ark., 2012). Trombositten zengin plazma ve trombositten zengin fibrinin de tek başına veya greftlerle birlikte kullanılması sonucunda da benzer şekilde yeterli kemik hacmine ve yoğunluğuna ulaşıldığı bildirilmiştir (Cabbar ve ark., 2011).

Başarılı bir kemik iyileşme sürecinde en büyük engel defekt içinde hızla büyüyen yumuşak dokulardır. Bu durum osteogenezisi engeller. Membranlar, dişeti flebi ve defekti birbirinden ayırarak dişeti epiteli ile bağ dokusu benzeri istenmeyen hücrelerin defekt ile temasını önler. Kapladığı alan içerisine rejeneratif hücrelerin göçüne izin vererek yeni kemik oluşumunda yardımcı olur. Ayrıca Schneiderian membranının küçük perforasyonlarını onarmak için de kullanılır (Askar).

Bariyer membranı, giriş penceresini tamamen kapatmalıdır. Membran serum fizyolojik ile nemlendirilir. Bir ucu palatinal flep içinde bırakılacak şekilde operasyon sahasına dikkatlice yerleştirilir. Membranın düz yüzeyi, kemiğe pürüzlü yüzeyi ise mukozaya komşu olmalıdır. Membranın fiksasyonu için flep kapatılarak horizontal matris dikişler uygulanması yeterli olmaktadır. Sütün fiksasyon için yeterli olmadığı durumlarda membran 4 noktadan fiksasyon pinleri ile sabitlenir (Sertan, 2019).

Membranın fiksasyonu sonrasında flebin yatay ve dikey insizyonları suture edilerek primer kapama sağlanır. Basit devamlı kilitli/kilitsiz suture teknikleri kullanılabilir. Burada önemli

olan membran kullanıldığı durumlarda dikişin membranın içerisinden geçmemesidir (Sertan, 2019).



5.GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Çalışmanın Yeri ve Zamanı

Bu araştırma prospektif, gözlemsel bir çalışma olarak planlandı. Araştırma, Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na implant tedavisi için başvuran hastalar üzerinde gerçekleştirildi.

5.2. Etik Kurul Onayı

Çalışma için gerekli etik kurul onayı Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan (Onay No: 06.01.2023.168) alındı. Çalışma protokolü, ilk hasta kaydedilmeden önce Clinicaltrials.gov'a (ID: NCT05710497) kaydedildi. Çalışmaya katılmayı kabul eden tüm gönüllülerden yazılı ve sözlü olarak bilgilendirilmiş onam alındı. Çalışmanın tüm aşamaları ve gerekli protokoller, Dünya Tabipler Birliği'nin Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak gerçekleştirildi. Sonuçların raporlanmasında, epidemiyolojide gözlemsel çalışmaların raporlanmasına bir standart getirilmesi amacıyla geliştirilmiş olan Gözlemsel Çalışmaların Raporlanmasının Güçlendirilmesi Beyanı (STROBE) kılavuzları kullanıldı.

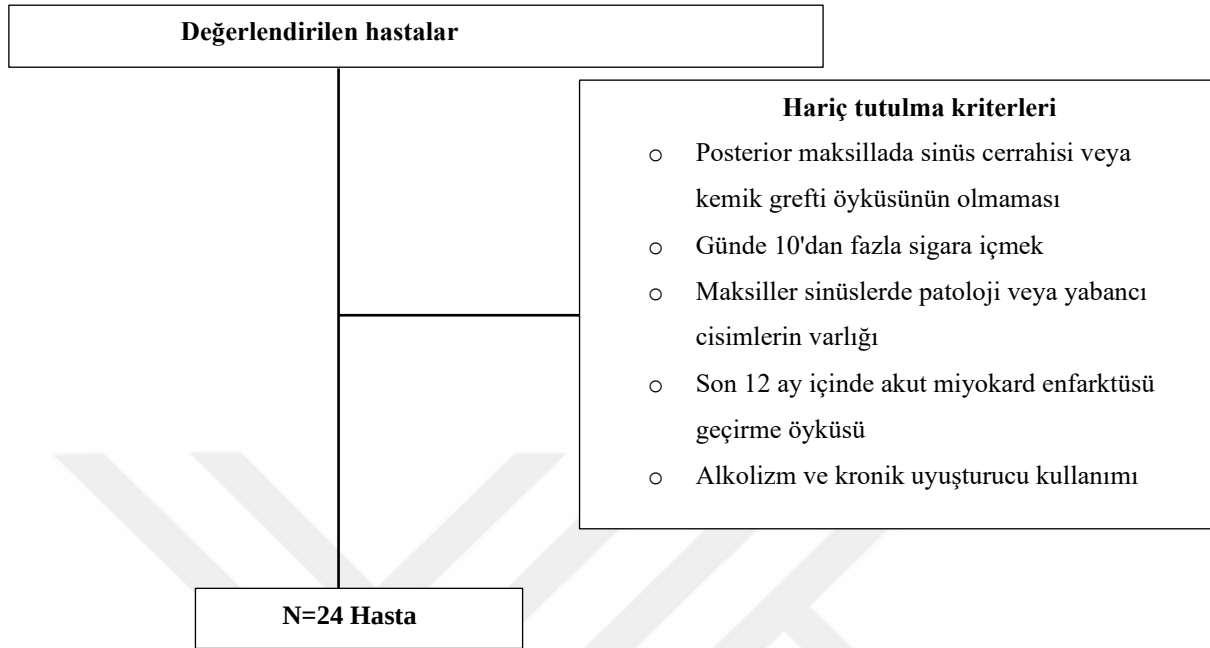
5.3. Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanması

Bu çalışma için gerekli örneklem büyüklüğü G*Power yazılımı (versiyon 3.1, Dusseldorf, Germany) kullanılarak hesaplandı. Başlangıçta, PSAA kanal çapı ile intraoperatif kanama miktarı arasında Pearson korelasyon analizi yapmak için toplam örneklem büyüklüğü 21 olarak belirlendi. Bu, yaklaşık 0,30'luk bir belirleme katsayısına (r^2), 0,05'lik bir alfa düzeyine ve beklenen etki büyüklüğüne ($|p| = 0,54$) uygun olmalıdır. Potansiyel bir kesinti göz önüne alındığında, yeterli gücün sağlanması için nihai numune boyutu yaklaşık 24'e çıkarıldı.

5.4. Hasta Seçim Kriterleri

Mart 2023 ile Kasım 2023 tarihleri arasında Türkiye'deki bir araştırma üniversitesi olan Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi bölümüne posterior

maksiller diş kaybı nedeniyle başvuran ve lateral pencere tekniği kullanılarak MSTO yapılacak tüm hastalar çalışmaya davet edildi.



Şekil 8. Katılımcıların uygunluk kriterleri

Çalışmada 40 hasta değerlendirilmiş olup, 10 hastada maksiller sinüs bölgesinde patoloji olduğundan ve 6 hastada kanal tespit edilemediğinden dolayı çalışma dışı bırakılmıştır.

5.4.1. Hastaların araştırmaya dahil edilme kriterleri

- Gönüllü olma
- Medikal olarak sağlıklı olma
- Posterior bölgede tek veya iki taraflı dişsiz maksillaya sahip olma
- 18-65 yaş arası bireyler
- 2 ila 5 mm arasında rezidüel kemik yüksekliğinin bulunması
- Standart dental implant (çap >4mm) yerleştirmek için yeterli kemik genişliğine sahip olma

5.4.2. Hastaların hariç tutulma kriterleri

- Posterior maksillada sinüs cerrahisi veya kemik grefti öyküsünün olmaması
- Yüksek kaliteli, artefakt içermeyen KIBT taramalarının bulunması
- Günde 10'dan fazla sigara içmek

- Maksiller sinüslerde patoloji veya yabancı cisimlerin varlığı
- Son 12 ay içinde akut miyokard enfarktüsü geçirme öyküsü
- Kemik iyileşmesini engelleyebilecek herhangi bir ilaç kullanımı
- Baş ve boyun bölgesinde radyoterapi öyküsü
- Psikiyatrik rahatsızlıkların varlığı
- Alkolizm ve kronik uyuşturucu kullanımı
- Tıbbi olarak, Amerikan Anesteziyoloji Derneği statüsü III veya üzerindeki hastalar
- Bilişsel gerileme
- Kanama kontrolüne etki edecek ilaçların kullanımı
- Kontrol altında olmayan diyabet ($\text{hba1c} \geq \% 6,5$)
- Antirezorptif veya antianjiyojenik ilaç kullanımı (Şekil 8).

5.5. Değerlendirilen Parametreler

Çalışmada yaş (sürekli değişken), cinsiyet (erkek/kadın), sigara içme durumu (sigara içmiyor/az içiyor), sistemik hastalık (yok/mevcut), kullanılan LA sayısı (bir veya iki), sinüs perforasyonu (yok/mevcut), eş zamanlı implant yerleşimi (yok/mevcut) ve işlem yapılan maksiller sinüs bölgesi (sağ veya sol) ortak değişkenler olarak kaydedildi.

Bağımsız değişkenler; hastanın demografik bilgileri, PSAA kanalının çapı iken bağımlı değişkenler ise intra-operatif kanama miktarı olarak belirlendi.

Kanama hacmi (ml) ile çeşitli bağımsız değişkenler (PSAA çapı (mm); yaş (sürekli değişken), cinsiyet (erkek, kadın), sigara içme durumu (sigara içmiyor, az içiyor), sistemik hastalık (yok, mevcut), kullanılan LA sayısı (bir veya iki), sinüs perforasyonu (yok, mevcut), eş zamanlı implant yerleşimi (yok, mevcut) ve işlem yapılan bölge arasındaki (sağ veya sol) ilişkiyi inceledi.

PSAA kanal çapı ile yaş, cinsiyet, işlem yapılan bölge (sağ/sol), sigara kullanımı ve sistemik hastalıkla arasındaki ilişkisine bakıldı.

5.6. Kullanılan KIBT Cihazının Özellikleri

Hasta görüntüleri elde edilirken Planmeca Promax 3D Mid (Planmeca Oy, Helsinki, Finlandiya) marka KIBT cihazı ile Planmeca Romexis (Planmeca Oy, Helsinki, Finlandiya) programında maksilla ve mandibulanın her ikisini de içeren çekim modu (90 kV, 12 mA, 36 sn ışınlama) kullanıldı.

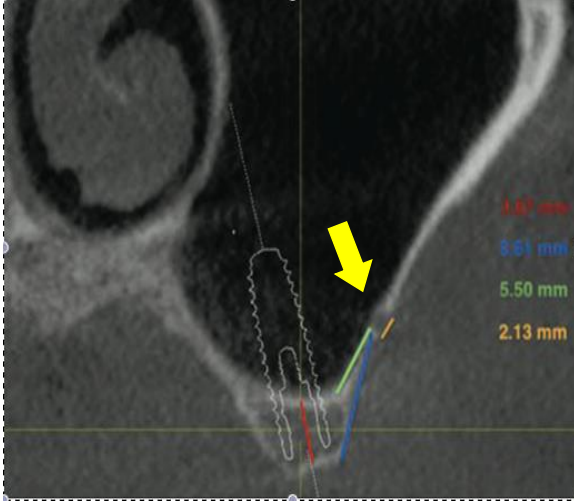
Ayakta duran hastanın başı etrafında 360°'lik tek bir rotasyon ile gerçekleştirilmiş olan ışınlama esnasında sagittal ve vertikal düzlemler yere dik, orbitomeatal düzlem ise yere paralel olarak pozisyonlandırma yapıldı. FOV (Field of view) alanı 16x9 cm² olan ve art arda uygulanan iki farklı ışınlama ile oluşturulan maksilla ve mandibulaya ait görüntüler, Romexis 3.83 yazılım programı (Planmeca Oy, Helsinki, Finlandiya) ile bir araya getirildi. Elde edilen görüntülerin voksel boyutu 0,4 mm³ iken kesit kalınlığı 0,4 mm olarak belirlendi.

5.7. Ölçüm Yapılan Ekran ve Kullanılan Yazılımın Özellikleri

KIBT görüntüleri Windows 10 Pro for Workstations (Microsoft, Redmond, Washington) sistemi çalıştıran bir bilgisayarda ,sagittal düzlemde Romexis® Viewer, v. 3.83 (Planmeca Oy, Helsinki, Finlandiya) kullanılarak incelendi.

Tüm ölçümler, standart koşullar altında, IPS teknolojisine sahip 22 inç LED arkadan aydınlatmalı ekran; 1920 x 1080 piksel özelliklerine sahip monitör kullanılarak loş ışık altında iki bağımsız araştırmacı tarafından tamamlandı.

İncelemeyi yapan araştırmacıların ölçüm sırasında hastalara ait isim, cinsiyet, yaş ve önceki ölçüm değerlerine erişimi engellenerek ölçüm yapılması sağlandı.

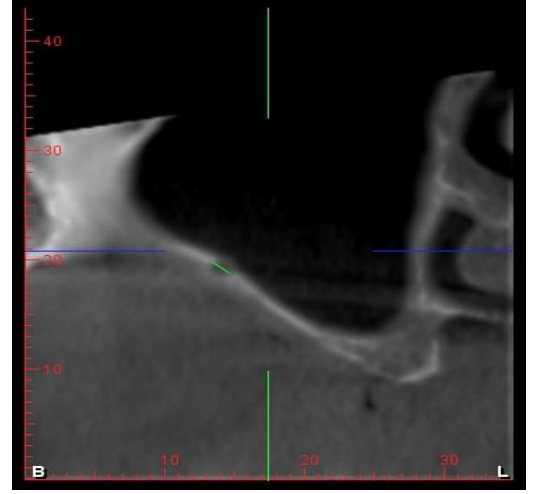
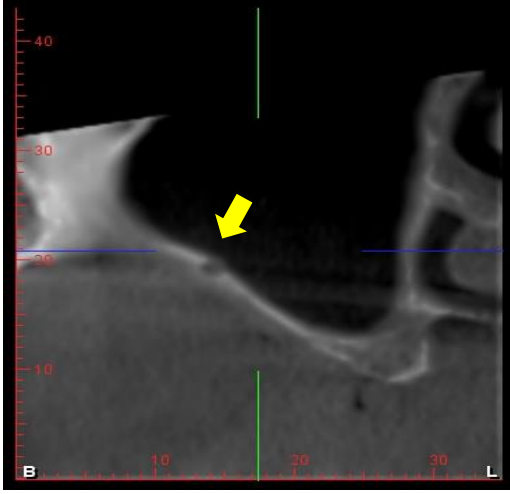


Şekil 9. PSAA kanalının KIBT taramasındaki çapı ve alt sınıra olan mesafenin ölçümü

5.8. PSAA Kanal Ölçümleri

Araştırma yürütücüsü (F.B.) tarafından yazılımın kullanımı ve KIBT taramalarının yorumlanması üzerine eğitim birkaç oturumda verildi. Tüm ölçümler bir araştırmacı tarafından gerçekleştirildi (S.N.Y.). Arter çapını ölçmek için öncelikle KIBT’de tahmini bir pencere planlandı. Bu pencere alanı içerisindeki arterin maksimum kalınlığı arter kalınlığı olarak kaydedildi. Arter çapı, yazılımın sağladığı dijital kumpas kullanılarak ölçüldü ve ölçümler koronal kesit taramaları kullanılarak yapıldı (Şekil 9). Tüm görüntüler, maksiller sinüsün yan duvarı boyunca PSAA kanalının varlığı/yokluğu ve var olan kanalın çapı analiz edildi. Tespit edildiği durumlarda PSAA kanalının çapı ölçüldü. Kanalın çapı iç kortikal sınırlar arasındaki en büyük mesafe olarak belirlendi (Şekil 10). Arter birden fazla bölgede görülebildiği için kanalın en arka ve ön pozisyonları arasındaki en büyük değer kanalın çapı olarak kaydedildi.

Bu çalışmada, Microsoft Excel’de oluşturulan sayılar aracılığıyla belirlenen 24 örnek üzerinden rastgele seçilmiş 20 örnek üzerinde, birinci araştırmacıyla (S.N.Y) aynı eğitimi alan ikinci bir araştırmacı (Ö. K)tarafından ölçümler yapıldı.



Şekil 10. PSAA kanalının KIBT taramasındaki ölçümü

5.9. Cerrahi İşlemler ve Kanama Miktarının Ölçümü

Çalışmadaki tüm ameliyatlarda, implantoloji alanında en az 4 yıllık deneyime sahip aynı cerrah (S.N.Y) tarafından lokal anestezi altında (Maxicaine Fort, Vem Drug, Ankara, Türkiye) gerçekleştirildi.

Cerrahi bölgeye erişim için implant osteotomi alanının planlandığı bölgedeki insizyon hattı, en az 3 mm keratinize diş eti kalacak şekilde ya kret tepesinden ya da daha palatinalden olacak şekilde belirlendi. İnsizyon hattını rahatlatmak için mesial ve distalden ilave rahatlatıcı vertikal insizyonlar yapıldı. İnsizyon hattının sağlam kemik üzerinde kapatılabilmesi için bu hat osteotomi bölgesini geçecek şekilde planlandı. Vertikal insizyon hatları ise osteotominin planlandığı bölgeden en az 5 mm uzakta kalacak şekilde dizayn edildi. Maksiller sinüsün lateral duvarında yapılacak osteotomi hattının dizaynı preoperatif olarak alınan panoramik röntgen ve KIBT sonucuna göre belirlendi. Sinüs membranını perforasyon etmeden yeterli görüş sağlayacak kadar kemik kaldırırken, sinüs membranının krestal kemikten uzaklığına, membrana komşu olan bukkal kemiğin kalınlığına ve ilgili bölgede diş varsa dişlerle sinüs membranının komşuluğuna dikkat edildi. Osteotomi, döner sistemler ile su soğutması altında ortalama 800-50,000 rpm’de yapıldı.

Çalışmanın primer ölçümü intraoperatif kanama olarak tanımlandı. İşlem sırasındaki kanama hacmini ölçmek için rutin olarak kullanılan taşınabilir ve ünite entegre iki farklı cerrahi aspiratör kullanıldı. Kanama miktarının değerlendirilebilmesi için taşınabilir cerrahi aspiratör

kullanılırken, operasyon esnasında ağız içerisinde biriken tükürüğün eliminasyonunda ünite entegre olan ikinci bir aspiratörden yararlanıldı. Çalışma esnasında rahatlıkla takıp çıkarılabilen vakum derecesinin ayarlanabildiği bir butona sahip 5 litrelik tek kavanozlu taşınabilir cerrahi aspiratör kullanıldı (Şekil 12). Çalışmada cihazın vakum derecesi maksimum olarak ayarlandı. Kanama miktarının mukozal insizyondan yaranın kapanmasına kadar olan kan kaybını içeren ilk ölçümü, ameliyatın tamamlanmasından hemen sonra yapıldı. Kanama miktarı, aspiratörde biriken toplam sıvıdan operasyon sırasında kullanılan serum fizyolojik hacminin çıkarılmasıyla hesaplandı (Şekil 11).

$$\text{İntraoperatif Kanama Hacmi} = \text{Aspiratördeki Total Hacim} - \text{Kullanılan Serum Fizyolojik}$$

Şekil 11. Kanama hacminin hesaplanması

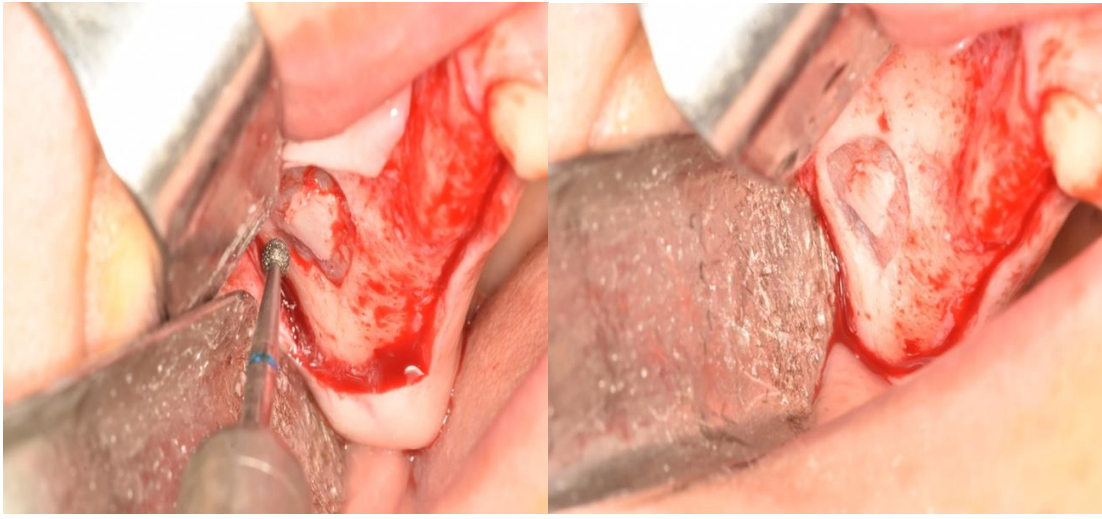
Eş zamanlı implant uygulanan hastalarda implant cerrahisine başlandıktan sonra oluşan kanama ayrı olarak kaydedilerek toplam kanama hacminden çıkarıldı. Bu, toplam kanama hacminden implant ameliyatı sırasındaki kanama hacminin çıkarılmasıyla belgelendi.



Şekil 12. Taşınabilir cerrahi aspiratör

Osteotomi işlemi sırasında öncelikle pencere açma süresini azaltmak için daha hızlı kemik redüksiyonu sağlayan karbid frezler kullanıldı. Sonrasında işleme sinüs mebranında

gelişebilecek perforasyon riskini azaltmak için daha az agresif olan elmas frezler ile devam edildi (Şekil 13). Yapılan osteotominin tabanı membranın elevasyonu sırasında perforasyon riskini azaltması için sinüs tabanını takip edecek şekilde ve maksimum sinüs tabanından 3 mm uzakta kalacak şekilde yapıldı. Osteotomi hattı yan duvarda 10-15 mm uzunluğunda (mesiodistal olarak) ve 8-10 mm yüksekliğinde (apikokoronal olarak) ideal oval şekline uygun olarak oluşturuldu (Şekil 14). Sinüs membranının perforasyon riskini engellemek için, membran elevasyonunda kullanılacak küretlerin rahatça girebileceği büyüklükte lateral pencere hazırlanıp, sinüs kenarlarının keskinliği giderildi.

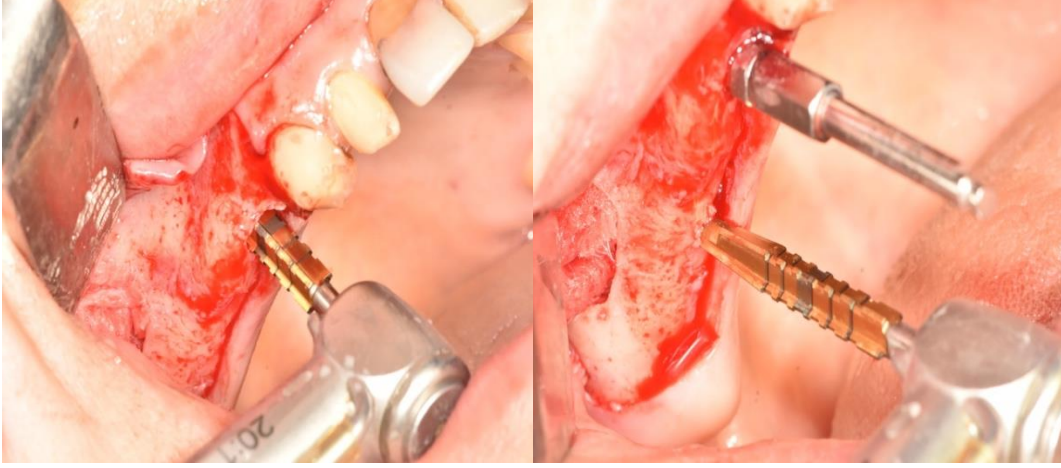


Şekil 13. MSTO işleminde elmas frezle oluşturulan pencere

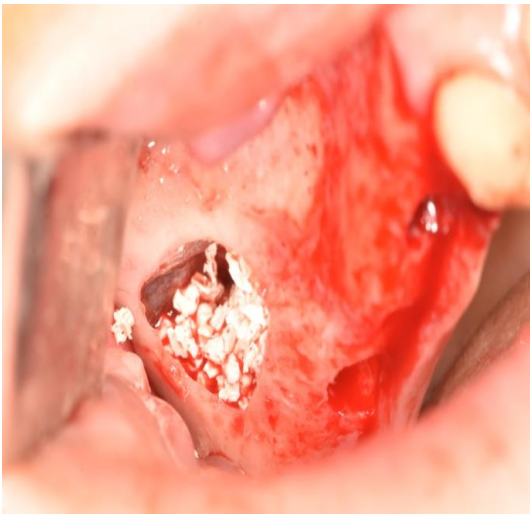
Membran el aletleriyle dikkatli bir şekilde diseke edildi ve bütünlüğünü korumak için hassasiyetle apikal olarak yükseltildi. Greft ve implant için yeterli yükseklik sağlandıktan sonra greftleme işlemine başlandı. İmplantın primer stabilitesi için yeterli bazal kemik bulunduğu durumlarda tek aşamalı, bulunmadığı durumlarda ise iki aşamalı teknik uygulandı. Greftleme yapmadan önce ilk olarak Schneiderian membran korunarak drilleme işlemi yapıldı (Şekil 15). Aynı seans implantın yerleştirildiği durumlarda implantın palatinalinde kalan bölgeye yeterli miktarda greft materyalinin ulaşmasını sağlamak ve sinüs perforasyonunu engellemek için implant uygulaması öncesinde palatinal bölgeye greftleme işlemi uygulandı (Şekil 16). Daha sonra implant yerleştirilip, greftleme işlemine devam edildi (Şekil 17). İnsizyon hattı primer olarak 3,0 veya 4,0 vikril poliglaktin emilebilir suture (Ethicon, Inc, Somerville, NJ, ABD) kullanılarak kapatıldı ve MSTO işleminden sonra radyografik kayıtlar alındı.



Şekil 14. MSTO işlemi pencere dizaynı



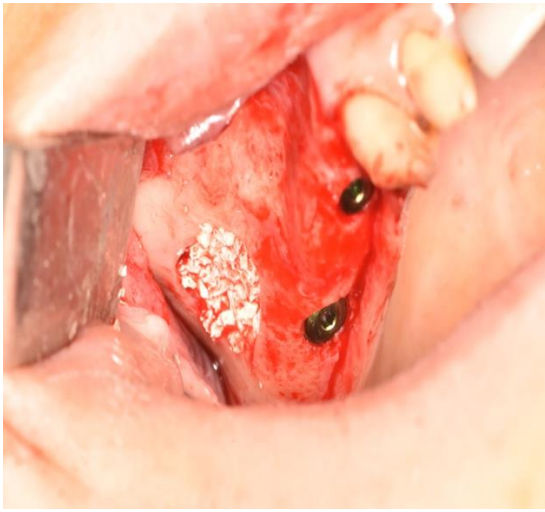
Şekil 15. İmplant drilleme işlemi



Şekil 16. İmplant yerleştirilmeden önce palatinal bölgenin greftlenmesi

5.10. Post-operatif Takip Süreci

Hastalara, postoperatif sürecin rahat geçebilmesi ve ameliyat sonrası enfeksiyon gelişimini önlemek için 875 mg amoksisilin ile 125 mg klavulanik asit kombinasyonu (Augmentin, GlaxoSmithKline, Brentford, İngiltere) ve gerektiğinde ağrı kesici olarak NSAID (Apranax, Abdi İbrahim, İstanbul, Türkiye) reçete edildi. Hastalara dört gün boyunca soğuk sıvı diyeti ve dikişler alınana kadar yumuşak gıdalarla beslenmesi gerektiği belirtildi. Ayrıca (Kloroben, DrogSan İlaçlar, Ankara, Türkiye) on gün süreyle günde iki kez %0,2'lik klorheksidinli gargara kullanılması önerildi.



Şekil 17. İmplantlar yerleştirildikten sonra greftleme işleminin son hali

Dikişlerin alınması ameliyattan sonraki 14-21 gün arasında planlandı. Travmayı önlemek ve etkili iyileşmeyi desteklemek için hastalara altı hafta boyunca ameliyat edilen bölgede hareketli protez kullanımından kaçınmaları gerektiği belirtildi. Majör hematoma veya ödem gibi postoperatif komplikasyonlar katılımcıların geri bildirimleri doğrultusunda değerlendirildi.

5.11. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi için IBM SPSS İstatistikleri Mac, Versiyon 29.0.1.0 (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) yazılımı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun belirlenmesinde Shapiro Wilk testi kullanıldı. PSAA kanal çapı ile intraoperatif kanama (kanama hacmi) arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman korelasyon testi kullanıldı. İntraoperatif kanama

hacmini etkileyen faktörleri belirlemek için ise hem Tek Değişkenli hem de Çok Değişkenli Doğrusal Regresyon analizleri yapıldı. Araştırmacılar içi ve arası güvenilirliğini değerlendirmek için sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) kullanıldı. Kadın ve erkek cinsiyeti arasında ve işlem yapılan maksiller sinüs bölgesi (sağ – sol) ile PSAA kanal çapının değerlendirilmesinde bağımsız iki örneklem T testi kullanıldı.

Yaş ile PSAA kanal çapı arasındaki korelasyonun incelenmesinde Pearson's korelasyon katsayısı kullanıldı.

Çalışmada her sinüs kaldırma operasyonu ayrı bir istatistiksel birim olarak ele alındı. Sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) dışındaki istatistiksel analizler Graph Pad yazılımı (San Diego, CA, ABD) kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistiksel veriler, kategorik değişkenler için 'n' ve yüzdeler, sürekli değişkenler için ise ortalama veya medyan değerleri ($\pm$ SS ve min- maks) ile sunuldu. Çalışmanın anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak tanımlandı.

6.BULGULAR

6.1. Demografik Bilgiler

24 katılımcının yer aldığı çalışmada ortalama yaş 48 ($48,83 \pm 10,56$ yıl) olarak belirlendi. Toplam katılımcıların 15'i (%62,5) erkek, 9'u (%37,5) kadındı. Sigara kullanım durumuna bakıldığında 19 katılımcının (%79,17) sigara kullanmadığı, 5'inde (%20,83) ise hafif sigara kullanımı görüldü. Katılımcıların 7'sinde (%29,17) sistemik hastalık mevcuttu. İntraoperatif lokal anestezi (LA) kullanımı için 15 katılımcıya (%62,5) bir, 9 katılımcıya (%37,5) iki LA uygulandı. Sinüs perforasyonu sadece 1 katılımcıda (%4,17) görüldü. 10 vakada (%41,67), eş zamanlı implant yerleştirildi ve MSTO operasyonlarından 13'ü (%54,17) sol maksiller sinüs bölgesinde gerçekleştirildi. 23 katılımcıda (%95,83) PSAA kanalının çapı 2 mm'nin altındaydı (Tablo 1).

Tablo 1. Katılımcıların demografik bilgileri

Katılımcıların demografik bilgileri N(%)	
Yaş	
Ortalama $\pm$ ss	48.83 $\pm$ 10.56
Ortanca (min-maks)	48.00 (26.00-72.00)
Cinsiyet	
Erkek	15 (62.5)
Kadın	9 (37.5)
Sigara Kullanımı	
Yok	19 (79.17)
Mevcut	5 (20.83)
Sistemik Hastalık	
Yok	17 (70.83)
Mevcut	7 (29.17)

Katılımcıların demografik bilgileri N(%) (devam)	
LA Sayısı	
Bir	15 (62.5)
İki	9 (37.5)
Sinus perforasyonu	
Yok	23 (95.83)
Mevcut	1 (4.17)
Simultane implant	
Yok	14 (58.33)
Mevcut	10 (41.67)
İşlem yapılan bölge	
Sağ	11 (45.83)
Sol	13 (54.17)
PSAA çapı	
< 2 mm	23 (95.83)
>2 mm	1 (4.17)

*PSAA:Posterior süperior alveolar arter

*LA: Lokal anestezi

Değerlendiriciler arası güvenilirlik analizi sonuçları incelendiğinde tek bir ölçüm için ICC değeri 0,596 (%95 güven aralığı: 0,217-0,818, $F(19, 19) = 3,85$, $p = 0,003$) olup ve orta düzeyde bir güvenilirliğe işaret etmektedir. Ortalama ölçümler için ICC değeri 0,747 olarak elde edilmiş olup, (%95 güven aralığı: 0,357-0,9, $F(19, 19) = 3,85$, $p = 0,003$), bu değer daha yüksek bir güvenilirlik düzeyini göstermektedir. Değerlendiriciler arası güvenilirlik analizinde, tek bir ölçüm için ICC değeri 0,739 (%95 güven aralığı: 0,452-0,888, $F(19, 19) = 6,500$, $p < 0,001$) olup, bu yüksek düzeyde bir güvenilirliği göstermektedir. Ortalama ölçümler için ICC değeri 0,850 ile daha da yüksekti (%95 güven aralığı: 0,622-0,94, $F(19, 19) = 6,5$, $p < 0,001$), bu da daha yüksek bir güvenilirlik düzeyini yansıtmaktadır.

Çalışmada PSAA çapını etkileyen faktörlerin incelenmesi amacıyla yapılan tek değişkenli analizde cinsiyet, yaş, sigara kullanımı, sistemik hastalık, kullanılan lokal anestezi sayısı, sinüs perforasyonu, eş zamanlı implant yerleştirilmesi ve cerrahi işlem bölgesi gibi parametreler incelenmiştir (Tablo 2). Tek değişkenli analizde anlamlı bulgu çıkmaması nedeniyle çok değişkenli analiz yapılmamıştır.

Tablo 2. İntraoperatif kanamayı etkileyen faktörlerin tek değişkenli analizi

Değişkenler	β (%95CI)	p
Cinsiyet (kadın)	-2.111 (-19.750 - 15.530)	0.806
Yaş	-0.051 (-0.777 - 0.878)	0.900
Sigara kullanımı (hafif)	-5.400 (-26.320 - 15.520)	0.598
Sistemik durum (mevcut)	-6.076 (-24.690 - 12.540)	0.506
Lokal anestezi sayısı (bir)	-10.510 (-27.550 - 6.528)	0.214
Sinüs perforasyonu (mevcut)	-7.174 (-49.840 - 35.500)	0.731
Simultane implant (mevcut)	6.814 (-10.260 - 23.890)	0.417
İşlem yapılan bölge (sol)	3.294 (-13.800 -20.390)	0.693
PSAA kanalının çapı	-8.614 (-30.030 - 12.800)	0.413

*PSAA: Posterior superior alveolar arter

6.2.Kanama Miktarının Cinsiyetle İlişkisi

Çalışmada toplam katılımcının 15'i (%62,5) erkek, 9'u (%37,5) kadındı (Tablo 1). Yapılan tek değişkenli analiz sonucunda kadınlar için cinsiyet ile kanama miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p=0.806$) zayıf düzeyde negatif bir korelasyon ($\beta = -2.111$) bulundu (Tablo 2).

6.3.Kanama Miktarının Yaş ile İlişkisi

24 katılımcının yer aldığı çalışmada ortalama yaş 48 ($48,83 \pm 10,56$) olarak belirlendi. En genç katılımcı 26 yaşında iken en yaşlı katılımcı 72 yaşındaydı (Tablo 1). Yaş ile kanama miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p=0.900$) zayıf düzeyde negatif bir korelasyon ($\beta=-0.051$) bulundu (Tablo 2).

6.4. Kanama Miktarının Sigara Kullanımı ile İlişkisi

Yapılan tek değişkenli analiz sonucunda hafif sigara kullanımı olan katılımcılar için sigara kullanımı ile kanama miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p=0.598$) zayıf düzeyde negatif bir korelasyon ($\beta=-5.400$) bulundu (Tablo 2).

6.5. Kanama Miktarının Sistemik Hastalıklar ile İlişkisi

Yapılan tek değişkenli analiz sonucunda sistemik hastalık mevcut olan katılımcılar için sistemik hastalık ile kanama miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p=0.506$) zayıf düzeyde negatif bir korelasyon ($\beta=-6.076$) bulundu (Tablo2).

6.6. Kanama Miktarının Lokal Anestezi Sayısı ile İlişkisi

İntraoperatif lokal anestezi (LA) kullanımı için 15 katılımcıya (%62,5) bir, 9 katılımcıya (%37,5) iki LA uygulandı (Tablo 1). Yapılan tek değişkenli analiz sonucunda bir tane lokal anestezi kullanılan katılımcılar için LA sayısı ile kanama miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p=0.214$) zayıf düzeyde negatif bir korelasyon ($\beta=-10.510$) bulundu (Tablo 2).

6.7. Kanama Miktarının Sinüs Perforasyonu ile İlişkisi

Sinüs perforasyonu ciddi bir komplikasyondur ve bizim çalışmamızda sadece 1 katılımcıda (%4,17) görüldü (Tablo 1). Yapılan tek değişkenli analiz sonucunda perforasyon mevcut olan katılımcılar için sinüs perforasyonu ile kanama miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p=0.731$) zayıf düzeyli negatif bir korelasyon ($\beta=-7.174$) bulundu (Tablo 2).

6.8. Kanama Miktarının Simultane İmplant Yerleştirilmesi ile İlişkisi

Rezidüel alveolar kret yüksekliği 4 mm'den fazlaysa implantlar sinüs kaldırma işlemiyle eş zamanlı olarak yerleştirilebilir, aksi takdirde implant aşamasının greftin iyileşmesi gerçekleştikten sonra ikinci bir operasyon planlanarak yapılması gerekir.

Yapılan tek değişkenli analiz sonucunda simultane implant yapılan katılımcılar için simultane implant ile kanama miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p=0.417$) zayıf düzeyli pozitif bir korelasyon ($\beta=6.814$) bulundu (Tablo 2).

6.9. Kanama Miktarının İşlem Yapılan Bölge ile İlişkisi

Katılımcıların 11 (%45.83) tanesi sağ bölge , 13 (%54.17) tanesinde sol bölge maksiller sinüste işlem gerçekleştirildi (Tablo 1). Yapılan tek değişkenli analiz sonucunda sol maksiller sinüs bölgesi için işlem yapılan bölge ile kanama miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p=0.693$) zayıf düzeyli pozitif bir korelasyon ($\beta=3.294$) bulundu (Tablo 2).

6.10. Kanama Miktarının PSAA Kanalının Çapı ile Olan İlişkisi

Çalışmada bir hastada ciddi kanama yaşandı ve bu kanama traneksamik asitle ıslatılmış tampon kullanılarak başarılı bir şekilde yönetildi. Bulgularımıza göre, PSAA kanalının ortalama çapı 1,36 mm, standart sapması (SS) 0,4 mm olup minimum 0,82 mm ile maksimum 2,4 mm arasında değişmektedir. Ayrıca işlemler sırasında ölçülen ortalama kanama hacmi 24,88 mm³, SS ise 19,75 mm³ idi.

Yapılan tek değişkenli analiz sonucunda PSAA kanalın çapı ile kanama miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p=0.413$) zayıf düzeyde negatif bir korelasyon ($\beta=-8.614$) bulundu (Tablo 2).

Korelasyon katsayısının (r) -0,27 olması, PSAA çapı ile kanama hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p=0,22$) zayıf düzeyde negatif bir korelasyon bulundu ($r= -0,27$) (Tablo 3).

Tablo 3. PSAA çapının kanama hacmi ile ilişkisi

	PSAA çapı	
	r^*	p
Kanama miktarı	-0,27	0,22

*Spearman's korelasyon katsayısı

6.11. PSAA Kanal Çapının Yaş ile İlişkisi

Tablo 4. PSAA kanal çapının yaş ile ilişkisinin incelenmesi

	PSAA çapı	
	r*	p
Yaş	0,32	0,13

*Pearson's korelasyon katsayısı

Katılımcıların yaşı ile PSAA kanal çapı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p=0,138$; $r=0,327$).

6.12. PSAA Kanal Çapının Cinsiyet ile İlişkisi

Tablo 5. PSAA kanal çapının cinsiyetlere göre dağılımı için tanımlayıcı istatistikler

	Cinsiyet	N	ortalama $\pm$ ss	ortanca	standart hata
PSAA kanal çapı					
	Erkek	13	$1,42 \pm 0,39$	1,39	0,10
	Kadın	9	$1,28 \pm 0,44$	1,20	0,14

ss: Standart sapma

Katılımcıların 13'ü erkek, 9'u kadındır. Erkek katılımcıların ortalama kanal çapı $1,42 \pm 0,393$ olarak ölçüldü. Erkek katılımcılar için ortanca değeri 1,39'du. Kadın katılımcıların ise ortalama kanal çapı $1,28 \pm 0,440$ olarak ölçüldü. Kadın katılımcılar için ortanca değeri 1,20' idi.

Tablo 6. Cinsiyete göre PSAA kanal çapları (bağımsız iki örneklem t testi)

		Test istatistiği	sd	p
PSAA kanal çapı	Student's t	0,821	20,0	0,422

Sd: Serbestlik derecesi

Katılımcıların cinsiyeti ile PSAA kanal çapı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p= 0,422$).

6.13. PSAA Kanal Çapının İşlem Yapılan Bölge ile İlişkisi

Tablo 7. PSAA kanal çapının işlem yapılan bölgeye göre dağılımı için tanımlayıcı istatistikler

	Bölge	N	ortalama $\pm$ ss	ortanca	standart hata
PSAA kanal çapı	sağ	10	1,38 $\pm$ 0,46	1,36	0,14
	sol	12	1,35 $\pm$ 0,37	1,29	0,10

ss: Standart sapma

Sağ maksiller sinüs bölgesinde MSTO işlemi yapılan katılımcıların PSAA kanal çapının ortalama değeri 1,38 $\pm$ 0,46 olarak elde edildi. Sol maksiller sinüs bölgesinde MSTO işlemi yapılan katılımcıların ise PSAA kanal çapının ortalama değeri 1,35 $\pm$ 0,37 olarak elde edildi.

Tablo 8. İşlem yapılan bölgeye göre PSAA kanal çapları (bağımsız iki örneklem t testi)

		Test istatistiği	sd	p
PSAA kanal çapı	Student's t	0,191	20,0	0,850

Sd: serbestlik derecesi

Katılımcıların işlem yapılan bölge ile (sağ/sol) PSAA kanal çapı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p= 0,850).

6.14. PSAA Kanal Çapının Sigara İçme Durumu ile İlişkisi

Tablo 9. PSAA kanal çapının sigara içme durumuna göre dağılımı için tanımlayıcı istatistikler

	Sigara kullanımı	N	ortalama $\pm$ ss	ortanca	standart hata
PSAA kanal çapı	Evet	17	1,38 $\pm$ 0,43	1,39	0,10
	Hayır	5	1,30 $\pm$ 0,33	1,28	0,14

ss: Standart sapma

MSTO işlemi yapılan katılımcılardan 17'si sigara içmektedir. Sigara içen katılımcıların PSAA kanal çapı ortalama 1,38 $\pm$ 0,436 olarak ölçüldü. MSTO işlemi yapılan katılımcılardan 5 tanesi

ise sigara kullanmamaktadır. Sigara içmeyen katılımcıların ortalama PSAA kanal çapı ise $1.30 \pm 0,33$ ölçüldü.

Tablo 10. Sigara içme durumuna göre PSAA kanal çapları (bağımsız iki örneklem t testi)

		Test istatistiği	sd	p
PSAA kanal çapı	Student's t	0,404	20,0	0,691

Sd: serbestlik derecesi

Katılımcıların sigara içme durumuna ile PSAA kanal çapı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p= 0,691$).

6.15. PSAA Kanal Çapının Sistemik Hastalık ile İlişkisi

Tablo 11. PSAA kanal çapının sistemik hastalık durumuna göre dağılımı için tanımlayıcı istatistikler

	Sistemik hastalık	N	ortalama $\pm$ ss	ortanca	standart hata
PSAA kanal çapı	yok	15	$1,41 \pm 0,44$	1,28	0,11
	mevcut	7	$1.27 \pm 0,34$	1,39	0,12

ss: Standart sapma

MSTO operasyonu planlanan katılımcılardan 15'inde sistemik hastalık yokken, 7'sinde sistemik hastalık vardı. Sistemik hastalığı olmayan bu katılımcıların PSAA kanal çapı ortalama $1,41 \pm 0,44$ olarak ölçüldü. Bu katılımcıların kanal çapının ortanca değeri 1,28'dir. Sistemik hastalığı olan katılımcıların PSAA kanal çapının ortalama değeri ise $1.27 \pm 0,34$ olarak elde edildi.

Tablo 12. Sistemik hastalık durumuna göre PSAA kanal çapları (bağımsız iki örneklem t testi)

		Test istatistiğı	sd	p
PSAA kanal apı	Student's t	0,725	20,0	0,477

Sd: serbestlik derecesi

Katılımcıların sistemik hastalık durumu ile PSAA kanal çapı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p= 0,477$).

7. TARTIŞMA

Diş eksikliğinin tedavisinde 50 yıldan uzun zamandır yüksek başarı oranlarıyla kullanılan dental implantların atrofik alveolar kretlerde uygulanması için çeşitli sert doku ogmentasyon yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Albrektsson ve ark., 1986, Buser ve ark., 2017). Maksiller posterior bölgede diş kaybı kaynaklı fizyolojik kemik rezorpsiyonu ve maksiller sinüsün pnömatisasyonu sonucunda rezidüel alveolar kretin vertikal boyutunun dental implant uygulaması için yetersiz olduğu durumlarda, yeterli vertikal kemik yüksekliği elde etmek için uygulanan sinüs tabanı ogmentasyonları, başarılı ve öngörülebilir sonuçlar vermektedir (Jensen ve ark., 1998, Tong ve ark., 1998). Rezidüel kemik yüksekliğinin 5 mm'den az olduğu ileri derecede atrofik kretlerde maksiller sinüs tabanı ogmentasyonu tercih edilmektedir (Wang ve Katranji, 2008a). Literatürde yer alan bir komplikasyon olarak, MSTO esnasında lateral kemik penceresi oluşturulurken ya da schneiderian membranı eleve edilirken maksiller sinüs lateral duvarında seyreden PSAA kaynaklı bir kanama, dar alanda ve zayıf bir görüşle gerçekleştirilen bu hassas operasyonda görüşü tamamen engelleyebilir. Bu durum Schneiderian membranının perfore olmasına; yerleştirilen greft materyalinin operasyon esnasında veya sonrasında yer değiştirmesine; greft materyalinin enfekte olmasına; postoperatif olarak dokunun kanlanması bozulmasına ve hematoma neden olabilir (Maridati ve ark., 2014a, Solar ve ark., 1999a, Stacchi ve ark., 2017). PSAA kaynaklı kanama, sinüs tabanı ogmentasyonlarında en sık karşılaşılan ikinci komplikasyondur (Maridati ve ark., 2014a). Bu sonuçlar göz önüne alındığında MSTO operasyonunda oluşabilecek kanama miktarının sadece PSAA kanalın çapına bakılarak değerlendirilemeyeceği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle hipotezimiz kabul edilmiştir.

MSTO prosedüründen önce ameliyat öncesi planlama klinik olarak oldukça önemlidir. Ameliyat öncesi planlamanın bir parçası da intraosseöz arterin kesin konumunun belirlenmesini içerir (Rahpeyma ve Khajehahmadi, 2015). Cerrahi komplikasyonları önlemek ve önemli anatomik noktaları ve bunların özelliklerini belirleyerek optimal tedavi planlamasını sağlamak için ameliyat öncesi KIBT kullanılması tavsiye edilmektedir (Chitsazi ve ark., 2017, Danesh-Sani ve ark., 2017, Pandharbale ve ark., 2016). Ancak bazı yazarlara göre yüksek çözünürlüklü ÇKBT, sinüs sorunlarının teşhisinde altın standart olarak kabul edilir çünkü sinüsün farklı düzlemlerdeki çoklu kesitlerini tarar ve hem kemik hem de yumuşak dokunun

görüntülenmesini sağlar. Son zamanlarda ise KIBT dental ve maksillofasiyal görüntüleme için kullanılmaya başlanmıştır (Mafee ve ark., 2006). KIBT, BT ile karşılaştırıldığında hastaya verilen radyasyon dozunun daha az olması ve taranacak bölgenin istenilen doğrultuda daraltılabilmesi bakımından tavsiye edilmektedir. Ayrıca görüntüleme yöntemlerinde görüntü kalitesini voksel boyutu belirlemektedir. Voksel boyutu küçüldükçe uzaysal çözünürlük artmaktadır. BT’de en gelişmiş voksel boyutu 0,35 mm olmasına karşın KIBT de 0,1 mm olduğu belirtilmiştir. KIBT özellikle kemik yapısıyla ilgili ve voksellerin izotropikliği sayesinde tüm uzaysal yönlerde 3D görüntüler oluşturulmasına olanak sağlar. Yani görüntü kalitesi BT’ye kıyasla çok daha iyidir (Hodez ve ark., 2011a). Bu gibi avantajlarından dolayı mevcut çalışmada PSAA kanal çapını ölçmek amacıyla KIBT tercih edilmiştir. Bunun yanı sıra MRG kullanımının KIBT ile aynı etkileri sağlayabileceğine dair kanıtlar giderek artmaktadır. İyonlaştırıcı radyasyonun olmaması biyolojik hasar olmadan daha sık incelemelere olanak sağlamaktadır. Şu an için, bu tür görüntülemenin diş hekimliğinde cerrahi kullanım için kullanılabilirliği sınırlıdır, ancak yakın gelecekte bu amaç için mükemmel bir teknik olabileceği öne sürülmüştür (Di Nardo ve ark., 2018, Reda ve ark., 2021).

Yapılan kadavra çalışmalarında PSAA kanalı %100 oranında tespit edilmektedir (Hur ve ark., 2009, Kqiku ve ark., 2013, Rosano ve ark., 2011, Solar ve ark., 1999a). KIBT kullanılarak PSAA saptama oranı, denegin yaşı arttıkça artarak yetişkinlerde %94 gibi yüksek bir saptama oranına ulaşmıştır (Tsukioka ve ark., 2022). Ayrıca, PSSA’nın KIBT ile ortalama tespit oranı literatürde %61,36 olarak bildirilmiştir (aralık %10,5 ile %93,9) (Valente, 2016). Başka bir çalışmada KIBT 400 maksiller sinüsü oluşturan 200 hastayı değerlendirmek için kullanılmış ve intraosseöz arter 336 (%84.0) kadranda tespit edilmiştir. En sık sonlanma yeri, diş bölgesi ve sağ veya sol kadranda fark etmeksizin ikinci molar dişin mezial (%22) olarak bulunmuştur. Tüm parametreler sağ veya sol kadranda fark göstermemiştir. Arterin seyrinin, konumunun ve sonlanmasının anlaşılması, preoperatif tedavi planlaması söz konusu olduğunda klinisyenin hassasiyetini artırması açısından önem arz etmektedir (Tran ve ark., 2021)

Çalışmamızda ise PSAA kanalının görülme oranı %82 olarak tespit edilmiştir. KIBT'nin arter değerlendirmesi yaparken güvenilir bir yöntem olduğu bilinmesine rağmen, arterin kendisinin tespit edilmesi her zaman mümkün değildir (Rosano ve ark., 2011, Valente, 2016). Çok sayıda çalışma literatürde tespit oranında neden bu kadar geniş bir aralık olduğuna dair nedenler bildirmiştir. Öncelikli olarak geniş varyasyon derecesi ve araştırmacının bu tür anatomik yapıları tespit etme deneyimi, arterin anatomik boyutlarına veya konumuna ve görüntüleme

yazılımına karşı basılı, film tabanlı görüntüler gibi farklı değerlendirme yöntemlerini kullanarak sonuçları bildiren çalışmalara bağlanabilir (Danesh-Sani ve ark., 2017, Elia ve ark., 2005, Mardinger ve ark., 2007, Rosano ve ark., 2011, Valente, 2016)

PSAA lokalizasyonu ile ilgili bir dizi çalışmada önemli bir model bulunmuştur. Tofangchiha ve arkadaşlarına göre yaptıkları çalışmada PSAA kanalını olguların % 63,6'sında intraosseöz, %28,9'unu intrasinüsoidal, %7,5'ini ise ekstraosseöz olarak saptamışlardır (Tofangchiha ve ark., 2022). Bu bulgular diğer araştırmacıların arteriyel lokalizasyonuna benzer bir eğilime dikkat çekmişlerdir (Chitsazi ve ark., 2017, Danesh-Sani ve ark., 2017, Guncu ve ark., 2011, Ilguy ve ark., 2013). Karşlıoğlu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre de uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. Arter çoğunlukla intraosseöz (% 59,7), %21,7'si oranında yüzeysel olup, yalnızca %18,7'si intrasinüsoidaldir (Karşlıoğlu ve ark., 2021). Duruel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada benzer şekilde diş bölgelerine göre PSAA intraosseöz lokalizasyonu en sık birinci premolar bölgede (%25,42 sağda ve %20,34 solda) görülmesine rağmen, ikinci premolar ve molar bölgelerde membranın altında (%20,34 ile %38,42 arasında) lokalize olduğu sonucunu çıkarmıştır. Sinüs duvarının dış korteksi, yani ekstraosseöz lokalizasyon, tüm alanlar için en nadir görülen (%0 ile %2,83 arasında) PSAA lokalizasyonudur (Duruel ve ark., 2019). Bizim çalışmamızda ise PSAA'nın konumunu değerlendirmemize rağmen literatürdeki sonuca paralel olarak kanalın çoğunlukla intraosseöz olması kanama ihtimalini artırıcı bir faktör olduğu unutulmamalıdır.

PSAA kanal çapının yaş, cinsiyet ve işlem yapılan bölge ile ilişkisi literatürde geniş çapta ele alınmıştır. Mardinger ve arkadaşları yaptıkları çalışmanın sonucunda kanal çapının yaşla doğrudan ilişkili olduğunu, yaş ile birlikte kanal çapının arttığını belirtmişlerdir ($p = 0.031$). Cinsiyet, diş varlığı ve sinüs bölgesi (sağ veya sol) ile PSAA kanal çapı arasında ise bir korelasyon bulunmadığını belirtmişlerdir (Mardinger ve ark., 2007). Aynı şekilde Padovani ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre cinsiyete göre arterlerin çapında anlamlı bir farklılık görülüş, damar çapının çoğunlukla erkeklerde 1,0 mm'nin üzerinde, kadınlarda ise 1,0 mm'nin altında olduğu görülmüştür. PSAA'nın KIBT ile sıklıkla iyi bir şekilde görüntülenebileceği ve cinsiyete bağlı olarak arter çapında farklılıklar gözlenebileceği (erkekler > kadınlar) belirtilmiştir (Padovani ve ark., 2020). Benzer şekilde Shams ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada erkeklerde PSAA çapının daha büyük olma ihtimalinin olduğu görülmüştür. Kanal çapının cinsiyet ile de ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır (Shams ve ark., 2022) Mevcut çalışmada ise PSAA kanal çapı ile yaş, cinsiyet, sinüs bölgesi (sağ veya sol),

sigara kullanım durumu ve sistemik hastalık arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Bunun sebebi bizim çalışmamızda örneklem büyüklüğünün az olması olabilmektedir.

Literatürde KIBT’de ölçülen PSAA kanalının çapının boyutları konusunda bir çok çalışma ele alınmıştır. Alves ve arkadaşlarının yaptığı sistematik derleme sonuçlarına göre, arterin ortalama 1,0 ile 1,9 mm arasında bir çapa sahip olduğunu, bunu 0,9 mm'den küçük olanların takip ettiğini ve yalnızca %4,0'ının 2 mm'den büyük bir çapa sahip olduğunu bildirilmiştir (Alves ve ark., 2023). Güncü ve arkadaşları ortalama arter çapını benzer şekilde 1,30 mm (SS: 0,50) olarak bildirirken, İlgü ve arkadaşları ortalama arter çapını 0,94 mm (SS: 0,26) bulmuşlardır (Guncu ve ark., 2011, Ilguy ve ark., 2013). Karslıoğlu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 150 KIBT değerlendirilmiş ve arter çaplarının çoğunlukla 1 mm veya daha büyük olduğunu ve çap artmasının komplikasyon riskinin de arttığını belirtmişlerdir (Karslioglu ve ark., 2021). Shams ve arkadaşları, PSAA'nın prevalansını ve çapını değerlendirmek için 400 hemimaksilla'nın koronal KIBT dilimlerinde inceleme yapılmışlardır. Tüm dilimlerin %73,2'sinde PSAA saptanmıştır. Ortalama PSAA çapı benzer şekilde $0,83 \pm 0,33$ mm (%95 GA 0,81-0,85, minimum 0,2 mm, maksimum 2,5 mm) bulunmuştur (Shams ve ark., 2022). Mardinger ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada toplam 208 BT görüntüsü incelendi ve bunların 114'ünde (%55) PSAA kanalı tespit edilmiş. Kanal çapı vakaların %26'sında 1 mm'den az, %22,1'inde 1-2 mm ve %6,7'sinde 2-3 mm olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kanalın çapı lateral nazal duvardan posterior antral duvara kadar olan seyri boyunca sabit olduğu görülmüştür (Mardinger ve ark., 2007). Mevcut çalışmada yaptığımız ölçümlere göre PSAA çapı, ortalama: 1,36 mm (SS: 0,40 mm, min: 0,82 mm, maks: 2,40 mm) gelmiştir. Çap ölçümlerindeki farklılıklar çalışmalar arasında farklı KIBT makinelerinin kullanılması, verilerdeki farklılıkları açıklayabilir. Farklı KIBT makineleri karşılaştırılırken, kemik kalitesinin ve anormal yapısal modellerin fazla tahmin edilmesindeki farklılıklar bilinmektedir. Bu, diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında sonuçların standardizasyonunu ve yorumlanmasını etkilemektedir (Van Dessel ve ark., 2017).

Duruel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, PSAA kanal çapı 2 mm ve üzerinde olan bir olguya rastlamamıştır. Her diş bölgesi için 1 mm'den küçük ölçülen PSAA çapı, 1 ile 2 mm arasında ölçülen çaptan daha sık sınıflandırılmıştır (Duruel ve ark., 2019). Kanal çapının 2 mm'den büyük olduğu vakalar sınırlıdır. Kanal çapları olguların %55,8'inde 1 mm'den az, %40,2'sinde 1-2 mm arasında, %4,0'ında 2 mm'den fazla olup, çapları 0,3 ile 2,6 mm arasında değişmekte olup ortalama çapı $1,0 \pm 0,5$ mm' dir (Fayek ve ark., 2021). Literaturde intraosseöz kanal çapının

2 mm'den büyük olduğu durumlarda kanama riski olasılığının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Ella ve ark., 2008, Mardinger ve ark., 2007). Benzer şekilde sinüs tabanı kaldırılırken 1 ile 2 mm arasındaki çaplar için perioperatif kanama riski yaklaşık %57'dir, bu risk 2 mm'den fazla çaplar için artmaktadır (Maridati ve ark., 2014a, Testori ve ark., 2010). Varela-Centelles ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada sinüsleri yaklaşık 14 mm genişliğinde ve lateral duvarları yaklaşık 4 mm kalınlığında olan erkeklerde arterlerin daha büyük olabileceği ve seyrinin kemik tepesinden uzakta olabileceği, bu nedenle dikkatli cerrahi planlama yapılması gerektiği sonucuna varmışlardır (Varela-Centelles ve ark., 2017). Burda 240 maksiller sinüsten oluşan örnekleme (n = 111 erkek=%46,25) ortalama yaş 58 (52-66) yıldır. Ortalama çap 1.30 (1.00 - 1.60) mm'idi. Ölçüleri ise 1 ile 2 mm arasında değişmektedir (n=162; %67,50). Maksiller sinüs ne kadar genişse, büyük bir AAA bulma olasılığı o kadar artar, ancak bu etki yalnızca dar sinüsler (7-14 mm) için geçerli olduğunu öne sürmüşlerdir (Varela-Centelles ve ark., 2017). Çalışmamızda da literatüre benzer şekilde sadece bir katılımcının (%4,17) arter kalınlığının 2 mm'den fazla olduğu görüldü. Ayrıca çap ölçümlerindeki farklılıklar ırksal farklılıklara da bağlanabilmektedir. Türk toplumunda yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında sonuçlarımız daha geniş radyolojik çalışmalardan elde edilen sonuçlarla uyumludur.

Maksiller sinüs tabanı ogmentasyon işleminde kemik pencerenin hazırlanması sırasında kanama, diğer çalışmalarla benzer olarak sinüs membran bütünlüğünün bozulmasından sonra en sık görülen ikinci komplikasyondur (Maridati ve ark., 2014b). MSTO operasyonlarında intraoperatif kanama olasılığı %0,4 olarak bildirilmektedir (Stacchi ve ark., 2017). Kanama sinüs membranının delinmesi, kan akımının azalması, kemik nekrozu, greftin yer değiştirmesi, cerrahi alanda görünürlüğün azalması, ameliyat süresinin uzaması, hatta operasyonun ertelenmesi gibi birçok komplikasyona neden olabilir (Lee, 2010, Maridati ve ark., 2014b). Ameliyat sonrası kanama, greftlenen materyalin stabilitesini olumsuz etkileyerek greftlenen alanın yetersiz beslenmesine neden olabilir (Wang ve Boyapati, 2006). Bazı yazarlar sinüs arter çapı 0,5 mm'den büyük olduğunda kanama riskinin %57'ye çıktığını öne sürmektedir; ancak bu durum yazarların bilgisi dahilinde klinik çalışmalarla doğrulanmamıştır (Wang ve Boyapati, 2006). MSTO operasyonu sırasında ölçülen kanama miktarı ile PSAA kanal çapı arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışma olmaması bizim çalışmamızın özgünlüğünü ortaya koymaktadır. Mevcut çalışmada ortalama arter çapı 1,36 mm (SS: 0,4) olarak ölçüldü ve artan arter çapı ile kanama hacmi arasında istatistiksel bir ilişki tespit edilmedi. Kanamayı etkileyen tek faktörün

tek başına arter çapı olmadığını unutmamak önemlidir; çeşitli bireysel faktörler de bunu etkileyebilmektedir. (Maridati ve ark., 2014a).

MSTO sırasında intraoperatif kanamanın yönetilmesinde cerrahi protokole dayalı kapsamlı bir yaklaşım önerilmektedir (Iwanaga ve ark., 2020). Bu, genel işaretleyiciler kullanılarak PSAA'nın konumunun belirlenmesini ve KIBT görüntülerinde PSAA kanalının hem varlığının hem de konumunun ve çapının özelliklerini gözlemlemeyi içerir. PSAA'dan kaynaklanabilecek potansiyel kanamaya hazırlıklı olmak çok önemlidir. Üst posterior alveoler ve infraorbital arter arasındaki bu intraosseöz anastomozların eksizyonu, elektrokoter veya kemik mumu ile tedavi edilmelidir. Bu komplikasyon tedavi edilmezse, lokal anesteziklerin vazokonstriktör etkisi sona erdiğinde, ameliyatın bitiminden birkaç saat sonra gecikmiş hemozinusa neden olabilir (Lekholm, 1985, Taschieri ve Rosano, 2010). Kanama meydana geldiğinde yani maksiller sinüsü besleyen arterlerden olan PSAA, infraorbital arter veya posterior lateral nazal arter zedelenmiş olabilir. Bizim çalışmamızda ise bir tane hastamızda kanama ile karşılaşıldı ve kanama kontrolü koterle sağlandı. Flanagan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre kanamanın durdurulması için elektrokoter ve endoskopik ligasyon gibi teknikler tartışılmaktadır. Başın yükseltilmesi bölgeye giden kan akışını önemli ölçüde azaltabileceği vurgulanmıştır (Flanagan, 2005a). Aynı şekilde Maridati ve arkadaşlarına göre de üst posterior alveolar ve infraorbital arter arasındaki bu intraosseöz anastomozların eksizyonu elektrokoter veya kemik mumu ile tedavi edilmelidir. Tedavi edilmezse, bu komplikasyon lokal anesteziklerin vazokonstriktör etkisi sona erdiğinde ameliyatın bitiminden birkaç saat sonra gecikmiş bir hemosinusa neden olabilir (Maridati ve ark., 2014b).

Literatürde PSAA kanal çapı, çoğunlukla KIBT ile incelenmiş ve hastaların yaş, cinsiyet, sigara kullanımı, sistemik durum incelenmiştir (Mardinger ve ark., 2007, Padovani ve ark., 2020, Shams ve ark., 2022). Sağ ve sol maksiller PSAA kanal çapı arasındaki ilişkinin de incelendiği görülmektedir (Mardinger ve ark., 2007). Mevcut çalışmada ise PSAA kanal çapının kanama ile ilişkisi ele alınmıştır. Bulgularımıza göre PSAA kanal çapının kanama ile ilişkili bulunmaması nedeniyle sıfır hipotezimiz doğrulanmıştır. Ancak, PSAA'nın dallanmasına ve topografisine dikkat edilerek anatomik yapıya uygun cerrahi sahanın hazırlanmasının, kanama gibi intraoperatif komplikasyonların üstesinden gelmek için klinik olarak önem taşıyabileceği unutulmamalıdır.

8. SONUÇ

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, bu çalışmanın sınırları dahilinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılabilir:

1. 24 katılımcıdan oluşan gözlemsel çalışmamızda PSAA kanal çapının intraoperatif kanama miktarı arasında bir ilişki gözlemlenmemiştir.
2. KIBT kullanımı, maksiller sinüs anatomisi hakkında bilgi vermesi yanında, aynı zamanda kemik penceresine yakın seyreden arterlerin lokasyon ve varyasyonlarının belirlenmesini sağlar. Arterin zedelenmesine bağlı oluşabilecek kanama riskinin azalmasını sağlamak için, operasyon öncesi PSAA kanalının KIBT ile incelenmesi ve operasyonun planlamasının yapılması önerilebilir.
3. Çalışmamızda ise PSAA kanalının görülme oranı %82 olarak tespit edilmiştir.
4. Çalışmada, KIBT incelemelerinde PSAA kanalının çapı açısından kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.
5. PSAA kanal çapı ile yaş arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı.
6. Katılımcılar arasında sigara kullanım durumuna göre incelendiğinde PSAA kanalın çapı ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.
7. Katılımcıların sistemik durumu ile PSAA kanal çapı arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı.
8. Sağ ve sol maksiller sinüs bölgesinde MSTO işlemi yapılan katılımcıların PSAA kanal çapları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunamamıştır.
9. Çalışmada yaşın kanama miktarı ile ilişkisi incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

9. KAYNAKLAR

- Aghaloo T, Pi-Anfruns J, Moshaverinia A, Sim D, Grogan T, Hadaya D. The Effects of Systemic Diseases and Medications on Implant Osseointegration: A Systematic Review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2019;34.
- Ahmad M, Jenny J, Downie M. Application of cone beam computed tomography in oral and maxillofacial surgery. *Australian dental journal*. 2012;57: 82-94.
- Akoğlu E, Okuyucu Ş, Karazincir S, Balcı A. Maksiller sinüs mukozal inflamatuvar patolojilerinin değerlendirilmesinde Waters' grafisinin değeri. 2007.
- Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson A. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int j oral maxillofac implants*. 1986;1 (1): 11-25.
- Alves N, Torres-Villar C, Ceballos F, Deana NF. Frequency, location, and diameter of the anastomosis between the posterior superior alveolar artery and the infraorbital artery in imaging studies: systematic review and meta-analysis. *Surg Radiol Anat*. 2023;45 (4): 431-443.
- Apostolakis D, Bissoon AK. Radiographic evaluation of the superior alveolar canal: measurements of its diameter and of its position in relation to the maxillary sinus floor: a cone beam computerized tomography study. *Clinical oral implants research*. 2014;25 (5): 553-559.
- Askar M. Sinüs lift cerrahisi ile ilişkili anatomik ve patolojik oluşumların dental volumetrik tomografi ile incelenmesi.
- Aygun N, Zinreich SJ. Imaging of the nasal cavity and paranasal sinuses: anatomy and anatomic variations. *Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery*: Springer; 2010. p. 187-194.
- Baker EW, Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. *Anatomy for dental medicine*. (No Title). 2015.
- Boeddinghaus R, Whyte A. Trends in maxillofacial imaging. *Clin Radiol*. 2018;73 (1): 4-18.
- Boyacıoğlu Doğru H, Uysal S, Avcu N. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile ortodontik uygulamalar ve ortognatik cerrahi planlaması. 2019.
- Boyne P. Lectures to postgraduate course. US Navy Dental School, National Naval Medical Center, Bethesda, MD. 1965;1968.
- Boyne PJ. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg*. 1980;38: 613-616.

- Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg.* 1980;38 (8): 613-616.
- Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen 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.
- Buser D, Sennerby L, De Bruyn H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontology 2000.* 2017;73 (1): 7-21.
- Cabbar F, Güler N, Kürkcü M, Işeri U, Şençift K. The effect of bovine bone graft with or without platelet-rich plasma on maxillary sinus floor augmentation. *Journal of oral and maxillofacial surgery.* 2011;69 (10): 2537-2547.
- Caudry S, Landzberg M. Lateral window sinus elevation technique: managing challenges and complications. *Journal (Canadian Dental Association).* 2013;79: d101-d101.
- 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. *Brazilian oral research.* 2018;32.
- Cawood J, Howell R. A classification of the edentulous jaws. *International journal of oral and maxillofacial surgery.* 1988;17 (4): 232-236.
- Cevidanes LH, Bailey L, Tucker Jr G, Styner M, Mol A, Phillips C, et al. Superimposition of 3D cone-beam CT models of orthognathic surgery patients. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2005;34 (6): 369-375.
- Chan H-L, Wang H-L. Sinus pathology and anatomy in relation to complications in lateral window sinus augmentation. *Implant Dentistry.* 2011;20 (6): 406-412.
- Chanavaz M. Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology--eleven years of surgical experience (1979-1990). *The Journal of oral implantology.* 1990;16 (3): 199-209.
- Chanavaz M. Sinus grafting related to implantology. Statistical analysis of 15 years of surgical experience (1979-1994). *The Journal of oral implantology.* 1996;22 (2): 119-130.
- Chitsazi MT, Shirmohammadi A, Faramarzi M, Esmaeli F, Chitsazi S. Evaluation of the position of the posterior superior alveolar artery in relation to the maxillary sinus using the Cone-Beam computed tomography scans. *J Clin Exp Dent.* 2017;9 (3): e394-e399.
- Cohen NA. Sinonasal mucociliary clearance in health and disease. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 2006;196: 20-26.

- Danesh-Sani SA, Movahed A, ElChaar ES, Chong Chan K, Amintavakoli N. Radiographic Evaluation of Maxillary Sinus Lateral Wall and Posterior Superior Alveolar Artery Anatomy: A Cone-Beam Computed Tomographic Study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19 (1): 151-160.
- DeHaven Jr HA. Anatomy and Physiology of the Maxillary Sinus. *Clinical Maxillary Sinus Elevation Surgery*. 2014: 1-8.
- Di Girolamo S, Martino F, Guerrieri M, Turco M, Flora B, Fuccillo E, et al. Odontogenic maxillary sinusopathies: a radiological classification. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*. 2022: 1-9.
- Di Nardo D, Gambarini G, Capuani S, Testarelli L. Nuclear Magnetic Resonance Imaging in Endodontics: A Review. *J Endod*. 2018;44 (4): 536-542.
- Duarte AF, Soler RdC, Zavarezzi F. Nasal endoscopy associated with paranasal sinus computerized tomography scan in the diagnosis of chronic nasal obstruction. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2005;71: 361-363.
- Duruel O, Ataman-Duruel ET, Tozum MD, Karabulut E, Tozum TF. The radiological evaluation of posterior superior alveolar artery topography by using computed tomography. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2019;21 (4): 644-648.
- Elian N, Wallace S, Cho S-C, Jalbout ZN, Froum S. Distribution of the maxillary artery as it relates to sinus floor augmentation. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2005;20 (5).
- Ella B, Sedarat C, Noble Rda C, Normand E, Lauverjat Y, Siberchicot F, et al. Vascular connections of the lateral wall of the sinus: surgical effect in sinus augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23 (6): 1047-1052.
- Esposito M, Felice P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: augmentation procedures of the maxillary sinus. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014 (5).
- Fayek MM, Amer ME, Bakry AM. Evaluation of the posterior superior alveolar artery canal by cone-beam computed tomography in a sample of the Egyptian population. *Imaging Sci Dent*. 2021;51 (1): 35-40.
- Flanagan D. Arterial supply of maxillary sinus and potential for bleeding complication during lateral approach sinus elevation. *Implant Dent*. 2005a;14 (4): 336-338.
- Flanagan D. Arterial supply of maxillary sinus and potential for bleeding complication during lateral approach sinus elevation. *Implant Dentistry*. 2005b;14 (4): 336-339.

- Galli SKD, Lebowitz RA, Giacchi RJ, Glickman R, Jacobs JB. Chronic sinusitis complicating sinus lift surgery. *American Journal of Rhinology*. 2001;15 (3): 181-186.
- Garg AK. Augmentation grafting of the maxillary sinus for placement of dental implants: anatomy, physiology, and procedures. *Implant dentistry*. 1999;8 (1): 36-48.
- Genç T, Duruel O, KUTLU H, Dursun E, Karabulut E, TÖZÜM T. Evaluation of anatomical structures and variations in the maxilla and the mandible before dental implant treatment. *Dental and medical problems*. 2018;55.
- Guerrero JS. Lateral window sinus augmentation: complications and outcomes of 101 consecutive procedures. *Implant Dent*. 2015;24 (3): 354-361.
- Guncu GN, Yildirim YD, Wang HL, Tozum TF. Location of posterior superior alveolar artery and evaluation of maxillary sinus anatomy with computerized tomography: a clinical study. *Clin Oral Implants Res*. 2011;22 (10): 1164-1167.
- Harnsberger HR, Babbel RW, Davis WL. The major obstructive inflammatory patterns of the sinonasal region seen on screening sinus computed tomography. *Semin Ultrasound CT MR*. 1991;12 (6): 541-560.
- Harorlı A, Akgül M, Yılmaz B, Bilge O, Dağistan S, Çakur B, et al. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. 1. baskı İstanbul; Nobel Tıp Kitapevleri Tic. Ltd Şti. 2014: 484-500.
- Henriques I, Caramês J, Francisco H, Caramês G, Hernández-Alfaro F, Marques D. Prevalence of maxillary sinus septa: systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2022;51 (6): 823-831.
- Hernández-Alfaro F, Torradeflot MM, Marti C. Prevalence and management of Schneiderian membrane perforations during sinus-lift procedures. *Clinical oral implants research*. 2008;19 (1): 91-98.
- Hobo S, Ichida E, Garcia LT. *Osseointegration and occlusal rehabilitation*: Quintessence Publishing (IL); 1989.
- Hodez C, Griffaton-Taillandier C, Bensimon I. Cone-beam imaging: applications in ENT. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases*. 2011a;128 (2): 65-78.
- Hodez C, Griffaton-Taillandier C, Bensimon I. Cone-beam imaging: applications in ENT. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2011b;128 (2): 65-78.
- Howerton Jr WB, Mora MA. Advancements in digital imaging: what is new and on the horizon? *The Journal of the American Dental Association*. 2008;139: S20-S24.

- Hur M-S, Kim J-K, Hu K-S, Bae HEK, Park H-S, Kim H-J. Clinical implications of the topography and distribution of the posterior superior alveolar artery. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2009;20 (2): 551-554.
- Ilguay D, Ilguay M, Dolekoglu S, Fisekcioglu E. Evaluation of the posterior superior alveolar artery and the maxillary sinus with CBCT. *Braz Oral Res*. 2013;27 (5): 431-437.
- Iwanaga J, Tanaka T, Ibaragi S, Okui T, Hamaguchi J, Min S, et al. Revisiting major anatomical risk factors of maxillary sinus lift and soft tissue graft harvesting for dental implant surgeons. *Surg Radiol Anat*. 2020;42 (9): 1025-1031.
- Jayesh RS, Dhinakarsamy V. Osseointegration. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. 2015;7 (Suppl 1): S226-S229.
- Jensen O. The sinus bone graft: Quintessence Pub. Co; 2006.
- Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono V. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1998;13: 11-45.
- Kaneko T, Masuda I, Horie N, Shimoyama T. New bone formation in nongrafted sinus lifting with space-maintaining management: a novel technique using a titanium bone fixation device. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2012;70 (3): e217-e224.
- Karslioglu H, Citir M, Gunduz K, Kasap P. The Radiological Evaluation of Posterior Superior Alveolar Artery by Using CBCT. *Curr Med Imaging*. 2021;17 (3): 384-389.
- Konen E, Faibel M, Kleinbaum Y, Wolf M, Lusky A, Hoffman C, et al. The value of the occipitomental (Waters') view in diagnosis of sinusitis: a comparative study with computed tomography. *Clinical radiology*. 2000;55 (11): 856-860.
- Koşar U, Güney A, Karademir A, Kacar M, Şirin F. Kronik sinüzit tanısında waters grafisinin yüksek rezolüsyonlu bilgisayar tomografisi ile karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri J Med Sci*. 1996;16 (3): 216-220.
- Kqiku L, Weiglein R, Weiglein AH, Kqiku X, Städtler P. Arterial blood architecture of the maxillary sinus in dentate specimens. *Croatian medical journal*. 2013;54 (2): 180-184.
- Krouse JH. The unified airway. *Facial Plastic Surgery Clinics*. 2012;20 (1): 55-60.
- Lang J. Clinical anatomy of the nose, nasal cavity, and paranasal sinuses. (No Title). 1989.
- Lantos JE, Pearlman AN, Gupta A, Chazen JL, Zimmerman RD, Shatzkes DR, et al. Protrusion of the Infraorbital Nerve into the Maxillary Sinus on CT: Prevalence, Proposed Grading Method, and Suggested Clinical Implications. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2016;37 (2): 349-353.

- Lee CY. Brisk, prolonged pulsatile hemorrhage during the sinus graft procedure: a case report with discussion on intra-operative hemostatic management. *Implant Dent.* 2010;19 (3): 189-195.
- Lekholm U. Patient selection and preparation. *Tissue-integrated prosthesis: osseointegration in clinical dentistry.* 1985: 199-209.
- Li JJ, Chen C, Ou GM. [Piezoelectric surgery in maxillary sinus floor elevation with hydraulic pressure]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2011;46 (5): 304-305.
- Lin YH, Yang YC, Wen SC, Wang HL. The influence of sinus membrane thickness upon membrane perforation during lateral window sinus augmentation. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27 (5): 612-617.
- 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.* 2018;218: 69-82.
- MacDonald-Jankowski DS, Li TK. Computed tomography for oral and maxillofacial surgeons. Part I: spiral computed tomography. *Asian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2006;18 (1): 7-16.
- Mafee MF. Modern imaging of paranasal sinuses and the role of limited sinus computerized tomography; considerations of time, cost and radiation. *Ear, nose & throat journal.* 1994;73 (8): 532-546.
- Mafee MF, Tran BH, Chapa AR. Imaging of rhinosinusitis and its complications: plain film, CT, and MRI. *Clinical reviews in allergy & immunology.* 2006;30: 165-185.
- Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 2003;96 (4): 508-513.
- Mardinger O, Abba M, Hirshberg A, Schwartz-Arad D. Prevalence, diameter and course of the maxillary intraosseous vascular canal with relation to sinus augmentation procedure: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007;36 (8): 735-738.
- Maridati P, Stoffella E, Speroni S, Cicciu M, Maiorana C. Alveolar antral artery isolation during sinus lift procedure with the double window technique. *The open dentistry journal.* 2014a;8: 95.
- Maridati P, Stoffella E, Speroni S, Cicciu M, Maiorana C. Alveolar antral artery isolation during sinus lift procedure with the double window technique. *Open Dent J.* 2014b;8: 95-103.

- McAlister WH, Parker BR, Kushner DC, Babcock DS, Cohen HL, Gelfand MJ, et al. Sinusitis in the pediatric population. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria. Radiology. 2000;215 Suppl: 811-818.
- Misch 3rd C. Contemporary Implant Dentistry–3rd Edition, Mosby. South Asia edition. 2008.
- Misch CE. Dental implant prosthetics-E-book: Elsevier Health Sciences; 2004.
- Molina A, Sanz-Sánchez I, Sanz-Martín I, Ortiz-Vigón A, Sanz M. Complications in sinus lifting procedures: Classification and management. Periodontology 2000. 2022;88 (1): 103-115.
- Moreno Vazquez JC, Gonzalez de Rivera AS, Gil HS, Mifsut RS. Complication rate in 200 consecutive sinus lift procedures: guidelines for prevention and treatment. J Oral Maxillofac Surg. 2014;72 (5): 892-901.
- Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. Eur Radiol. 1998;8 (9): 1558-1564.
- NafiAygün S. James Zinreich: Radiology of the Nasal Cavity and Paranasal Sinuses. Cummings Otolaryngology–Head and Neck Surgery, 5th edition, vol1, Philadelphia, Mosby Elsevier. 2010.
- Nguyen DC, Farber SJ, Um GT, Skolnick GB, Woo AS, Patel KB. Anatomical Study of the Intraosseous Pathway of the Infraorbital Nerve. J Craniofac Surg. 2016;27 (4): 1094-1097.
- Norton NS. Netter’s Head and Neck Anatomy for Dentistry 2nd Edition. Netter’s Head and Neck Anatomy for Dentistry: Elsevier; 2011.
- Nunez-Castruita A, Lopez-Serna N, Guzman-Lopez S. Prenatal development of the maxillary sinus: a perspective for paranasal sinus surgery. Otolaryngol Head Neck Surg. 2012;146 (6): 997-1003.
- Ozcan I. Diş Hekimliğinde Radyolojinin Esasları: Konvansiyonelden Dijitale. 2017.
- Özateş Z. ANTERİOR SÜPERİOR PALATAL ALVEOLAR ARTERİN MORFOLOJİK DETAYLARININ DİJİTAL SUBTRAKSİYON ANJİYOGRAFI TEKNİĞİ İLE TESPİTİ VE GÖMÜLÜ KANİN DİŞ VARLIĞI İLE İLİŞKİSİNİN BELİRLENMESİ. 2020.
- Padovani LS, Oliveira A, Dutra BC, Costa FO, Oliveira PAD. Important anatomical variations of the superior posterior alveolar artery: Studied by cone beam computed tomography. Anat Histol Embryol. 2020;49 (6): 798-804.

- Pandharbale AA, Gadgil RM, Bhoosreddy AR, Kunte VR, Ahire BS, Shinde MR, et al. Evaluation of the Posterior Superior Alveolar Artery Using Cone Beam Computed Tomography. *Pol J Radiol*. 2016;81: 606-610.
- PEKER İ, TORAMAN ALKURT M, TANSEV M, DİLŞAD C. Dental implant planlamasında kullanılan radyografik yöntemlerin değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi*. 2007.
- Pelinsari Lana J, Moura Rodrigues Carneiro P, de Carvalho Machado V, Eduardo Alencar de Souza P, Ricardo Manzi F, Campolina Rebello Horta M. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clinical oral implants research*. 2012;23 (12): 1398-1403.
- Pinchasov G, Juodzbals G. Graft-free sinus augmentation procedure: a literature review. *Journal of oral & maxillofacial research*. 2014;5 (1).
- Pjetursson BE, Tan WC, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. *J Clin Periodontol*. 2008;35 (8 Suppl): 216-240.
- Pontes F, Zuza E, de Toledo B. Summers' technique modification for sinus floor elevation using a connective tissue graft. A case report. *Journal of the International Academy of Periodontology*. 2010;12 (1): 27-30.
- Ps R. The bone-added osteotome sinus floor elevation technique: multicenter retrospective report of consecutively treated patients. *Int J oral maxillofac Implants*. 1999;14: 853-858.
- Quereshy FA, Savell TA, Palomo JM. Applications of cone beam computed tomography in the practice of oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008;66 (4): 791-796.
- Radmand F, Razi T, Baseri M, Gavgani LF, Salehnia F, Faramarzi M. Anatomic evaluation of the posterior superior alveolar artery using cone-beam computed tomography: A systematic review and meta-analysis. *Imaging Sci Dent*. 2023;53 (3): 177-191.
- Raghoebar GM, Onclin P, Boven GC, Vissink A, Meijer HJA. Long-term effectiveness of maxillary sinus floor augmentation: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol*. 2019;46 Suppl 21: 307-318.
- Rahpeyma A, Khajehahmadi S. Open sinus lift surgery and the importance of preoperative cone-beam computed tomography scan: a review. *Journal of international oral health: JIOH*. 2015;7 (9): 127.

- Rapani M, Rapani C, Ricci L. Schneider membrane thickness classification evaluated by cone-beam computed tomography and its importance in the predictability of perforation. Retrospective analysis of 200 patients. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2016;54 (10): 1106-1110.
- Reda R, Zanza A, Mazzoni A, Cicconetti A, Testarelli L, Di Nardo D. An Update of the Possible Applications of Magnetic Resonance Imaging (MRI) in Dentistry: A Literature Review. *J Imaging*. 2021;7 (5).
- Resnik R. *Misch's Contemporary Implant Dentistry E-Book: Misch's Contemporary Implant Dentistry E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2020.
- Rosano G, Taschieri S, Gaudy JF, Weinstein T, Del Fabbro M. Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery. *Clinical oral implants research*. 2011;22 (7): 711-715.
- 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 dentistry*. 2016;25 (6): 762-769.
- Scarfe W, Farman A, White S, Pharoah M. *Oral Radiology—principles and interpretation. Cone Beam Computed Tomography*. 2009;6: 225-243.
- Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*. 2006;72 (1): 75-80.
- Scarfe WC, Langlais RP, Ohba T, Kawamata A, Maselle I. Panoramic radiographic patterns of the infraorbital canal and anterior superior dental plexus. *Dentomaxillofac Radiol*. 1998;27 (2): 85-92.
- Schriber M, von Arx T, Sendi P, Jacobs R, Suter VG, Bornstein MM. Evaluating maxillary sinus septa using cone beam computed tomography: is there a difference in frequency and type between the dentate and edentulous posterior maxilla? *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2017;32 (6).
- Sertan E. *Post Operatif Dönem ve Komplikasyonlar. Her Yönüyle Maksiller Sinüs Lifting Teknikleri*, İstanbul, Dentsem Eğitim ve Yayıncılık Kitapları. 2019: 230-258.
- Shams N, Dabbaghi A, Shams B, Naderi L, Rakhshan V. Anatomy of the Posterior Superior Alveolar Artery: a Cone-Beam Computed Tomographic Study. *J Maxillofac Oral Surg*. 2022;21 (1): 203-210.
- Sharan A, Madjar D. Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23 (1): 48-56.

- Soğur E, Erinç Ö, güniz BAKSI B. Bisfosfanat kullanımına bağlı çene kemiğinde gelişen osteonekroz: Etyoloji, risk faktörleri, tanı kriterleri ve tedavi alternatifleri. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2012;2012 (1): 83-95.
- Solar P, Geyerhofer U, Traxler H, Windisch A, Ulm C, Watzek G. Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. Clinical Oral Implants Research. 1999a;10 (1): 34-44.
- Solar P, Geyerhofer U, Traxler H, Windisch A, Ulm C, Watzek G. Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. Clin Oral Implants Res. 1999b;10 (1): 34-44.
- Sorni M, Guarinos J, García O, Peñarrocha M. Implant rehabilitation of the atrophic upper jaw: a review of the literature since 1999. Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal. 2005;10: E45-56.
- Stacchi C, Andolsek F, Berton F, Perinetti G, Navarra CO, Di Lenarda R. Intraoperative Complications During Sinus Floor Elevation with Lateral Approach: A Systematic Review. Int J Oral Maxillofac Implants. 2017;32 (3): e107-e118.
- Standring S. Gray's anatomy e-book: the anatomical basis of clinical practice: Elsevier Health Sciences; 2021.
- Stanek J, Machalkova K, Stankova M, Zapletalova J, Kocurova T. Alveolar antral artery: cone beam computed tomography study and clinical context. PeerJ. 2023;11: e16439.
- Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. Orthod Craniofac Res. 2003;6 Suppl 1: 31-36; discussion 179-182.
- Summers R. The osteotome technique: Part 3--Less invasive methods of elevating the sinus floor. Compendium (Newtown, Pa). 1994;15 (6): 698, 700, 702-694 passim; quiz 710.
- SÜMBÜLLÜ MA, ÇAKUR B, HARORLI A. ANTRAL RETANSİYON KİSTİNİN RADYOLOJİK TESPİTİ; DENTAL VOLÜMETRİK TOMOGRAFİ İLE WATERS POZİSYONUNDA ÇEKİLEN PARANAZAL SİNÜS RADYOGRAMIN KARŞILAŞTIRILMASI. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2011;2011 (2): 63-67.
- Şahman H. Mandibuler kanal ve mental foramen varyasyonlarının dental volümetrik tomografi ile değerlendirilmesi. 2012.
- Taschieri S, Rosano G. Management of the alveolar antral artery during sinus floor augmentation procedures. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2010;68 (1): 230.

- Tatum H, Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am.* 1986;30 (2): 207-229.
- Testori T, Rosano G, Taschieri S, Del Fabbro M. Ligation of an unusually large vessel during maxillary sinus floor augmentation. A case report. *European journal of oral implantology.* 2010;3 (3).
- Tofangchiha M, Hematzadeh S, Vali ME, Ghonche MRA, Mirzadeh M, Reda R, et al. Anatomical localization of posterior superior alveolar artery: A retrospective study by cone-beam computed tomography. *Dent Med Probl.* 2022;59 (3): 407-412.
- Tong DC, Rioux K, Drangsholt M, Beirne OR. A review of survival rates for implants placed in grafted maxillary sinuses using meta-analysis. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.* 1998;13 (2).
- Tran TB, Estrin NE, Saleh MH, Yoon TY, Tattan M, Wang HL. Evaluation of length and location of the maxillary sinus intraosseous artery using computerized tomography. *Journal of Periodontology.* 2021;92 (6): 854-862.
- Traxler H, Windisch A, Geyerhofer U, Surd R, Solar P, Firbas W. Arterial blood supply of the maxillary sinus. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists.* 1999a;12 (6): 417-421.
- Traxler H, Windisch A, Geyerhofer U, Surd R, Solar P, Firbas W. Arterial blood supply of the maxillary sinus. *Clin Anat.* 1999b;12 (6): 417-421.
- Tsukioka T, Muraoka H, Ito K, Hirahara N, Okada S, Kaneda T. Detection of posterior superior alveolar artery using multi-detector row CT: a retrospective study focused on age-related changes. *Oral Radiol.* 2022;38 (3): 344-348.
- Underwood A. Surgical considerations connected with the anatomy of the maxillary sinus. *British Medical Journal.* 1909;1 (2524): 1178.
- Valente NA. Anatomical considerations on the alveolar antral artery as related to the sinus augmentation surgical procedure. *Clinical implant dentistry and related research.* 2016;18 (5): 1042-1050.
- Van Den Bergh JP, Ten Bruggenkate CM, Disch FJ, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clinical Oral Implants Research: Treatment Rationale.* 2000;11 (3): 256-265.
- Van Dessel J, Nicolielo L, Huang Y, Coudyzer W, Salmon B, Lambrichts I, et al. Accuracy and reliability of different cone beam computed tomography (CBCT) devices for structural

- analysis of alveolar bone in comparison with multislice CT and micro-CT. *Eur J Oral Implantol*. 2017;10 (1): 95-105.
- van Otterloo JJdM. The Influence of the Le Fort I Osteotomy on the Surrounding" midfacial" Structures; 1994.
- Varela-Centelles P, Loira-Gago M, Seoane-Romero JM, Takkouche B, Monteiro L, Seoane J. Detection of the posterior superior alveolar artery in the lateral sinus wall using computed tomography/cone beam computed tomography: a prevalence meta-analysis study and systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015;44 (11): 1405-1410.
- Varela-Centelles P, Seoane J, Loira-Gago M, Gonzalez-Mosquera A, Seoane-Romero JM. Diameter of alveolar antral artery in the lateral sinus wall: study of related factors. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2017;55 (4): 413-415.
- Wang H-L, Katranji A. ABC sinus augmentation classification. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2008a;28 (4).
- Wang HL, Boyapati L. "PASS" principles for predictable bone regeneration. *Implant Dent*. 2006;15 (1): 8-17.
- Wang HL, Katranji A. ABC sinus augmentation classification. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2008b;28 (4): 383-389.
- Waters CA, Waldron C. Roentgenology of the accessory nasal sinuses describing a modification of the occipito-frontal position. *AJR Am J Roentgenol*. 1915;2: 633-639.
- Watzek G, Ulm CW, Haas R. Anatomic and physiologic fundamentals of sinus floor augmentation. The sinus bone graft. 1999: 35-36.
- Weber AL. History of head and neck radiology: past, present, and future. *Radiology*. 2001;218 (1): 15-24.
- Weber RK, Hosemann W. Comprehensive review on endonasal endoscopic sinus surgery. *GMS current topics in otorhinolaryngology, head and neck surgery*. 2015;14.
- White SC, Pharoah Michael J. *Oral radiology: principles and interpretation*: Elsevier; 2012.
- Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2019;48 (8): 20190205.
- Whyte A, Chapeikin G. Opaque maxillary antrum: a pictorial review. *Australas Radiol*. 2005;49 (3): 203-213.
- Wippold FJ. Head and neck imaging: the role of CT and MRI. *Journal of Magnetic Resonance Imaging: An Official Journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine*. 2007;25 (3): 453-465.

- Worthington P, Rubenstein J, Hatcher DC. The role of cone-beam computed tomography in the planning and placement of implants. The Journal of the American Dental Association. 2010;141: 19S-24S.
- Yassin Alsabbagh A, Alsabbagh MM, Darjazini Nahas B, Rajih S. Comparison of three different methods of internal sinus lifting for elevation heights of 7 mm: an ex vivo study. International journal of implant dentistry. 2017;3: 1-7.
- Yilmaz Altıntaş N. Farklı sinüs membranı elevasyon tekniklerinin yeni kemik oluşumuna etkisinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi.
- Yura S, Kato T, Ooi K, Izumiyama Y. Access to the maxillary sinus using a bone flap with sinus mucosal and mucoperiosteal pedicles. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2010;109 (2): e8-12.
- Zinreich SJ, Kennedy DW, Rosenbaum AE, Gayler B, Kumar AJ, Stammberger H. Paranasal sinuses: CT imaging requirements for endoscopic surgery. Radiology. 1987;163 (3): 769-775.

11.EKLER



ZSA

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

PROTOKOL KODU	09.2023.168
PROJE ADI	Maksiller İntra-Osseöz Vasküler Kanalın Volumetrik Tomografide Ölçülen Kalınlığının Açık Sinüs Tabanı Ogmentasyonu Sırasındaki İntra-Operatif Kanama ile İlişkinin Değerlendirilmesi
SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI/ADI	Dr. Öğr. Üyesi Ferit BAYRAM

Tarih 17.01.2023
KARAR BİLGİLERİ
Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekliliği, amacı, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve gerçekleştirilmesinde sakınca bulunmadığı için Kurulumuzca onaylanmasına oy birliği ile karar verilmiştir. Onay sonrasında yapılacak her türlü proje değişiklikleri (katılımcılar, bütçe vb.) veya protokol değişikliklerinin Etik Kurulu bildirilerek proje onayının yenilenmesi gerekmektedir.

ÜYELER	Ünvanı / Adı / Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu / EK Üyeliği	Onaylanan Proje ile İlişkisi	Toplantıya Katılım	İz
Prof. Dr. Hacer DİREKENELİ	Romatoloji	M.Ü. Tıp Fakültesi/ Başkan	☐ Var ☐ Yok	☐ Evet ☐ Hayır		
Prof. Dr. Tülin ERGUN	Dermatoloji	M.Ü. Tıp Fakültesi/Başkan Yrd.	☐ Var ☐ Yok	☐ Evet ☐ Hayır		
Prof. Dr. Handan KAYA	Patoloji	M.Ü. Tıp Fakültesi/Üye	☐ Var ☐ Yok	☐ Evet ☐ HAYIR		
Prof. Dr. M. Bahadır GÜLLÜOĞLU	Genel Cerrahi	M.Ü. Tıp Fakültesi/Üye	☐ Var ☐ Yok	☐ Evet ☐ Hayır		
Prof. Dr. Rezzan GÜLHAN	Farmakoloji	M.Ü. Tıp Fak. Üye	☐ Var ☐ Yok	☒ Evet ☐ Hayır		
Prof. Dr. Semra SARDAS	Eczacı	İhtiyaç Üniv. Sağlık Bilimleri Fak. Üye	☐ Var ☐ Yok	☐ Evet ☐ Hayır		
Prof. Dr. Başak DOĞAN	Diş Hekimi	M.Ü. Diş Hekimliği Fak. Üye	☐ Var ☐ Yok	☐ Evet ☐ Hayır		
Prof. Dr. Beste Melek ATASOY	Radyasyon Onkolojisi	M.Ü. Tıp Fakültesi/Üye	☐ Var ☐ Yok	☒ Evet ☐ Hayır		
Prof. Dr. EBF KARAKOÇ AYDINER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	M.Ü. Tıp Fakültesi/Üye	☐ Var ☐ Yok	☐ Evet ☐ Hayır		
Prof. Dr. Meltem KORAY	Diş Hekimi	İstanbul Üniv. Diş Hekimliği Fak. Üye	☐ Var ☐ Yok	☐ Evet ☐ Hayır		
Prof. Dr. Gürkan SERT	Tıp Tarihi ve Etik	M. Ü. Tıp Fak. Üye	☐ Var ☐ Yok	☒ Evet ☐ Hayır		
Doç. Dr. Figen DEMİR	Halk Sağlığı	Acibadem Üniv. Tıp Fak.	☐ Var ☐ Yok	☐ Evet ☐ Hayır		
Doç. Dr. Pınar MEGA TİBER	Biyofizik	M.Ü. Tıp Fakültesi/Üye	☐ Var ☐ Yok	☐ Evet ☐ Hayır		
Zeynep ARGÜN	Sağlık Memuru olmayan kişi	Serbest Meslek	☐ Var ☐ Yok	☒ Evet ☐ Hayır		
Öncel Ouzur AKBAŞ	Hukukçu	Üye	☐ Var ☐ Yok	☒ Evet ☐ Hayır		