

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**GREFTLİ VE GREFTSİZ EKSTERNAL SİNÜS TABANI
ELEVASYONU İLE EŞ ZAMANLI YERLEŞTİRİLEN
İMLANTLARIN YÜKLEME ÖNCESİ STABİLİTE
DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Ali MAMMADOV

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Mehmet Ali ALTAY

2025 - ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**GREFTLİ VE GREFTSİZ EKSTERNAL SİNÜS TABANI
ELEVASYONU İLE EŞ ZAMANLI YERLEŞTİRİLEN
İMLANTLARIN YÜKLEME ÖNCESİ STABİLİTE
DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Ali MAMMADOV

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Mehmet Ali ALTAY

2025 - ANTALYA

ONAY SAYFASI

Ali MAMMADOV tarafından sunulan bu çalışma jürimiz tarafından **oy birliği/oy çokluğu** ile Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalında Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir. 24.07.2025

İmza

Üye : Prof. Dr. Göksel ŞİMŞEK KAYA
Akdeniz Üniv. Diş Hek. Fak. Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.D.

Üye : Prof.Dr. Alper SİNDEL
Akdeniz Üniv. Diş Hek. Fak. Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.D.

Üye : Doç.Dr. Mehmet Ali ALTAY
Akdeniz Üniv. Diş Hek. Fak. Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.D.

Bu tez,/...../..... tarih ve/..... sayılı Yönetim Kurulu kararıyla belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Diş Hekimliği Fakültesi

Kurum Yöneticisi

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim. Bu araştırma bilimsel ve etik değerler hususunda Akdeniz Üniversitesi Tıbbi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. (Etik kurul karar no: TBAEK-498)

Ali MAMMADOV

TEŞEKKÜR

Yolculuğumun başından beri sadece akademik anlamda değil, aynı zamanda hayata dair bakış açısıyla da bana yol göstermiş, zorluklara farklı açılardan yaklaşmamı sağlayarak kişisel gelişimime de büyük katkı sağlamış, akademik rehberliğini büyük bir titizlikle sürdüren, bilgi ve deneyimini paylaşılarak her adıma eşsiz katkılarda bulunan danışman hocam Doç.Dr. Mehmet Ali Altay'a saygı ve minnettarlığımı ifade etmekten onur duyarım.

Uzmanlık sürecim boyunca her zaman yanımda hissettirdiği desteği, akademik birikimi ve liderliğiyle çalışmalarına önemli katkılar sunmuş Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Göksel Şimşek Kaya'ya; bilimsel titizliği ve yüksek akademik disipliniyle mesleki gelişimime yön veren ve çalışmalarımı daha güçlü temellere oturtmamı sağlayan Prof. Dr. Alper Sindel'e; yolculuğum boyunca gösterdiği destekleyici tutum, anlayış ve değerli katkılarından dolayı Doç. Dr. Cennet Neslihan Eroğlu'na ve ilk günümüzden beri elimizden tutup sabırlı yaklaşımıyla mesleğin inceliklerini öğreten Doç. Dr. Öznur Özalp'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Klinik eğitimimizin ayrılmaz parçaları olan Öğr. Gör. Dr. Fatih Oluş'a, Öğr. Gör. Dr. Hüseyin Babun'a, Uzm. Dt. Busehan Bilgin'e teşekkürü borç bilirim.

Koşulsuz desteğinden dolayı annem Dr.Sevil İsmayılova'ya, her anı anlamlı kılan yol arkadaşım Arş.Gör.Dt.Tuğba Taş'a ve varlıklarıyla birbirimize moral olduğumuz, tüm zorlukların üstesinden beraber geldiğimiz çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Amaç: Maksiller sinüs augmentasyonu atrofik posterior maksillanın implant destekli protetik restorasyonlar ile rehabilitasyonu amacıyla uygulanmaktadır. Birçok araştırmacı maksiller sinüs boşluğuna yerleştirilen farklı kemik grefti materyallerini değerlendirmiş olsa da, Schneiderian membranının basit bir şekilde yükseltilmesinin de maksiller sinüste kemik oluşumunu indükleyebileceği gösterilmiştir. Bu çalışmada, greft materyali kullanılarak ve greft materyali kullanılmaksızın gerçekleştirilmiş eksternal sinüs tabanı elevasyonu ile eş zamanlı yerleştirilen implantların protetik yükleme öncesi osseointegrasyonlarının kantitatif değerlendirilmesi ve kıyaslanması amaçlanmıştır.

Yöntem: Temmuz 2023 ile Haziran 2024 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na implant tedavisi için başvuran, maksilla posterior sahada greftli ve greftsiz eksternal sinüs tabanı elevasyonu ile eş zamanlı dental implant uygulanmış ve rutin olarak 6 ay sonra ISQ ölçümleri yapılmış hastalara yönelik geriye dönük arşiv taraması yapılmıştır. Klinik verilerin dahil edilme kriterlerine uyduğu belirlenen yaşları 34-69 arasında değişen 9 erkek 15 kadın hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Parametrik dağılım varsayım özelliklerini sağladığı görülen veri için greftli ve greftsiz grubun istatistiksel olarak karşılaştırılmasında iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanılmıştır.

Bulgular: Greftsiz grupta uygulanan 21 adet implanttan 1 tanesi protetik yükleme aşamasında başarısız olmuş ve bu grubun erken dönemde sağkalım oranı %95.2 olarak belirlenmiştir. Greftli grupta erken dönemde başarısızlık gözlenmemiş ve %100 sağkalım oranı belirlenmiştir. Greftli ve greftsiz olarak yerleştirilen toplam 42 implanttan elde edilen kayıtlar göz önüne alındığında; iki grubun ISQ değerleri, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi uygulanarak karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermedikleri görülmüştür.

Sonuç: Greftsiz yöntem, geleneksel greftli yöntemden radyografik ve histomorfometrik analizlerde daha düşük değerler sergileyebilse de, implant sağkalımı ile yeterli osseointegrasyonu gösteren ISQ değerleri yönünden başarılı bir yaklaşım olarak nitelendirilebilir. Hedeflenen protetik restorasyona sağlıklı bir temel teşkil etmek yönünden greftsiz yöntemle yerleştirilen implantlar, geleneksel greftli yöntemle yerleştirilenlere benzer başarı düzeylerine sahiptir. Bu sonuçlar; azalan maliyet, olası komplikasyonların en aza indirgenmesi gibi belirgin avantajları da göz önüne alındığında greftsiz yöntemi öne çıkartmaktadır.

Anahtar Kelimeler: sinüs lift, greftsiz, ISQ

ABSTRACT

Objective: Maxillary sinus augmentation is performed to rehabilitate the atrophic posterior maxilla with implant-supported prosthetic restorations. While many researchers have evaluated various bone graft materials in the maxillary sinus cavity, studies have shown that even simple elevation of the Schneiderian membrane can stimulate bone growth in the sinus. The aim of this study was to quantitatively evaluate and compare the osseointegration of implants placed simultaneously with external sinus floor elevation with and without graft material prior to prosthetic loading.

Method: From July 2023 to June 2024, a retrospective archive search was conducted on the patients at the Akdeniz University Faculty of Dentistry's Department of Oral and Maxillofacial Surgery, who had dental implants placed simultaneously with grafted and graftless external sinus floor elevation and underwent routine ISQ measurements at six months postoperatively. 9 male and 15 female patients aged 34–69 who met the inclusion criteria for clinical data were included in the study. For the data that met the assumptions of parametric distribution, the difference between the two means was tested for statistical significance to compare the grafted and graftless groups.

Results: Of the 21 implants placed in the graftless group, one failed during the prosthetic loading phase. The early survival rate for this group was determined to be 95.2%. No early failures were observed in the grafted group, and the survival rate was determined to be 100%. Considering the records obtained from a total of 42 implants placed with and without graft material, the ISQ values of the two groups were found not to differ significantly when compared using a test for the difference between two means.

Conclusion: Although the graftless method may show lower values in radiographic and histomorphometric analyses than the traditional grafted method, it can be considered a successful approach in terms of implant survival and ISQ values, which indicate sufficient osseointegration. Implants placed using the graftless method have similar success rates to implants placed using the traditional method in providing a healthy foundation for the targeted prosthetic restoration. These results highlight the graftless method, particularly given its clear advantages, such as reduced costs and minimized potential complications.

Key words: sinus lift, graftless, ISQ

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR	v
ŞEKİLLER	vi
TABLolar	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Maksiller Sinüs	2
2.2. Alveolar Kemikte Rezorpsiyon Paternleri	7
2.3. Sinüs Augmentasyon Prosedüleri	9
2.3.1. Transkrestal (İnternal) Sinüs Tabanı Elevasyonu	10
2.3.2. Lateral Pencere Tekniğiyle (Eksternal) Sinüs Tabanı Elevasyonu	11
2.3.3. Sinüs Augmentasyonunda Kullanılan Greft Materyalleri	15
2.4. İmplant Stabilesi ve Stabilesi Ölçüm Yöntemleri	17
3. GEREÇ ve YÖNTEM	20
3.1. Hasta Seçimi ve Çalışma Şeması	20
3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	20
3.1.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri	20
3.1.3. Çalışma Grupları ve Dizaynı	21
3.2. Cerrahi Yöntem ve Uygulama	21
3.3. Stabilesi Ölçümleri ve Verilerin Toplanması	23
3.4. İstatistiksel Değerlendirme	24

4. BULGULAR	25
5. TARTIŞMA	27
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	36
KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	49



SİMGELER ve KISALTMALAR

RFA: Rezonans Frekans Analizi

ISQ: İmplant Stabilite Katsayısı

MO: Maksiller Ostium

BMP: Kemik Morfojenik Protein

ASA: Amerikan Anestezistler Derneği - American Society of Anesthesiologists

SLA: Kumlanmış ve asitle pürüzlendirilmiş



ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Maksiller sinüs anatomisi, A) Sagital kesitteki görünüm, B) Maksiller sinüs vaskülarizasyonu	3
Şekil 2.2. Maksiller bölgenin koronal kesitteki bilgisayarlı tomografi görüntüsünde maksiller ostium (MO), unsinat proses (U) ile etmoid bulla (*) arasındaki boşluk olan infundibulumun lokalizasyonu	5
Şekil 2.3. Maksiller sinüsün dört temel hücre tipinden oluşan mikroskobik anatomisi	6
Şekil 2.4. Cawood ve Howell'in alveoler kemikte rezorpsiyon sınıflaması	8
Şekil 2.5. Lateral yaklaşımla sinüs tabanı elevasyonunun intraoperatif görünümü, A) Flep elevasyonu, B,C) Döner aletle hazırlanan osteotominin ana hatları, D) Özel elevatör ile pencerenin kırılması, E) Schneiderian membranının sinüs tabanından yükseltilmeye başlanması, F) Membran ve pencerenin birlikte yükseltilmiş görünümü, G,H) Greft materyalinin yerleştirilmesi ve kavitenin lateral olarak doldurulması	14
Şekil 2.6. Primer ve sekonder implant stabilitesi - zaman eğrileri	18
Şekil 2.7. A) Osstell cihazı, B) smartpeg ve C) ölçümün yapılması	19
Şekil 3.1. A) Greftsiz yöntem uygulanan hastada implant apeksinin membranı stabilize ederek çatı etkisi oluşturmaya, B) Greftli yöntemin intraoperatif görünümü	22
Şekil 3.2. Sol sütunda greftsiz, sağ sütunda greftli yöntem uygulanmış iki ayrı hastanın sırasıyla; A) preoperatif, B) postoperatif, C) 6. ayda protetik yükleme sonrasında alınmış panoramik film kesitleri	23

TABLÖLAR

Tablo 2.1. Çeşitli kemik grefti malzemelerinin özellikleri	15
Tablo 4.1. Gruplara göre cinsiyet ve yaş değerlerinin karşılaştırması	25
Tablo 4.2. Üretici firmaya göre uygulanmış implant sayıları	26
Tablo 4.3. Grupların ortalama ISQ değeri ve rezidüel kemik seviyelerine göre karşılaştırılması	26



1. GİRİŞ

Dental implantlar, parsiyel ve total dişsizliklerin fonksiyonel ve estetik rehabilitasyonunda güvenli ve konservatif bir tedavi yaklaşımı olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte; yetersiz alveolar kret mevcudiyeti, ileri alveolar kemik atrofisi ve artan maksiller sinüs pnömatisasyonu özellikle posterior maksillada dental implantların yerleştirilmesini zorlaştırmaktadır.

Maksiller sinüs augmentasyon işlemi posterior maksillanın implant destekli protetik restorasyonlar ile rehabilitasyonu amacıyla uygulanmaktadır. Çoğu araştırmacı maksiller sinüs boşluğuna yerleştirilen farklı kemik grefti materyallerini değerlendirmiş olsa da, Schneiderian membranının basit bir şekilde yükseltilmesinin bile maksiller sinüste kemik oluşumunu indükleyebileceği gösterilmiştir.^[1] Bu teknik; kemik greftlerinin augmente edilen bölgeyi hacimsel olarak idame ederek gerçekleştirdiği osteogeneze benzer bir şekilde, elevasyon sonrasında eşzamanlı yerleştirilen implantlarla elde edilen pıhtı kompartmanından, yeni kemiğin oluşumuna dayanmaktadır. Maksiller sinüs augmentasyonu ve kemik rejenerasyonu çeşitli biyolojik faktörlere dayanarak gerçekleşen prosedürlerdir. Kanlanma ve anjiogeneze, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonunda önemli rol oynar.^[2] Kan, içerdiği büyüme faktörleriyle iskeletsel gelişimi ve aynı zamanda kemik doku tamirini regüle eder. Öte yandan, Schneiderian membranından eksplante edilen hücrelerin osteoprogenitor hücre marker ekspresyonu gerçekleştirdiği de gösterilmiştir.^[3,4] Ayrıca tam kanın titanyum yüzeyi ile teması trombin oluşturur. Pıhtılaşma kademesi tarafından üretilen trombin, sadece fibrinojeni parçalamakla kalmaz, aynı zamanda proteinazla aktive olan reseptörler yoluyla osteoblastların aktivasyonuna da katkıda bulunur; bu reseptörler, trombositlerle birlikte kemik büyümesi üzerinde çeşitli etkilere sahip olabilir.^[3,4] Bu bilgiler ışığında; greft materyali kullanılmadan sinüs membranının yükseltilmesi ve eş zamanlı implant yerleştirilmesi umut vadeden bir klinik prosedür olarak göze çarpmaktadır.

Rezonans frekans analizi, ilk olarak Meredith ve arkadaşları tarafından tanıtılmıştır.^[5] Rezonans frekans analizi cihazı, temel vibrasyon teorisine göre uygulanan bir dönüştürücüdür. Bu yöntem ile primer implant stabilitesinin objektif olarak ölçülebileceği, implant cerrahisini takiben iyileşmenin değerlendirilebileceği, implant

stabilitesinin uzun dönemde takip edilebileceği ve osseointegrasyonun in vivo olarak sayısal ölçümünün ISQ (Implant Stability Quotient) değerleri ile yapılabileceği bildirilmiştir.^[5]

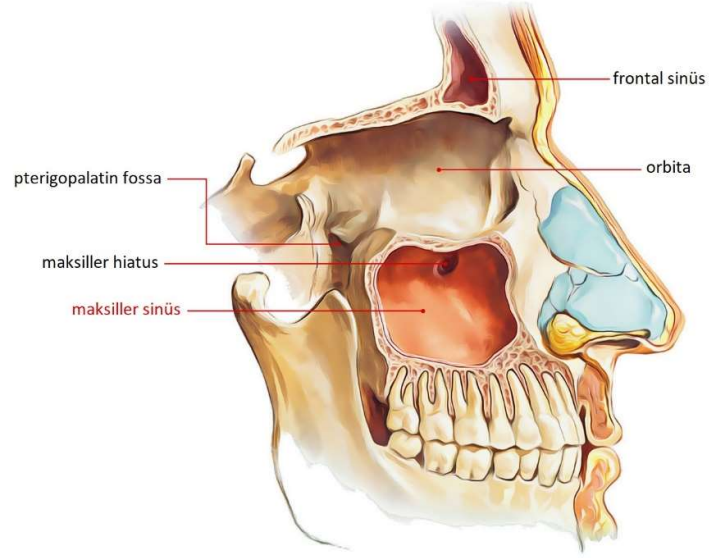
Bu çalışmada, greft materyali kullanılarak ve greft materyali kullanılmaksızın gerçekleştirilmiş sinüs lift ile eş zamanlı yerleştirilen implantların protetik yükleme öncesi osseointegrasyonlarının kantitatif değerlendirilmesi ve kıyaslanması amaçlanmıştır. Tez çalışmasının null hipotezi; bu iki teknikle uygulanmış implantların protetik yükleme öncesi ISQ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığıdır.

2. GENEL BİLGİLER

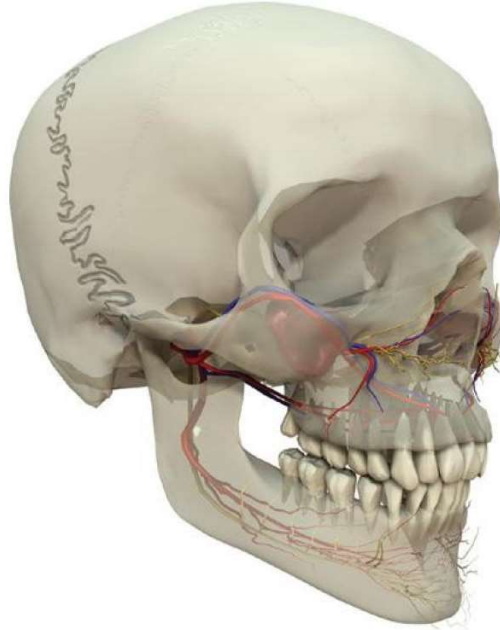
2.1.Maksiller Sinüs

Maksiller sinüs, kafatasında yerleşik dört çift taraflı hava boşluklarının en büyüğüdür. Maksillanın gövdesinde yer alır ve tabanı medial duvar (lateral nazal duvar) olan piramidal şekilli bir yapıdır. Piramidin üç ana prosesi veya çıkıntısı vardır: aşağıya bakan alveolar prosesi, zigomatik prosesi (zigomatik kemik ile sınırlanır) ve yukarıya bakan infraorbital prosesi (orbitanın kemik tabanı ve onun altında kanin fossa ile sınırlanır) (Şekil 2.1). Alveolar ve palatin prosesi, maksiller sinüsün tabanını oluşturur ve genellikle 16 yaş sonrasında burun boşluğu tabanının 1-1,2 cm altında yerleşir.^[6-8] Maksiller sinüs molar diş köklerinden süngerimsi (spongios) kemik tabakası ile ayrılır, ancak bazen yeterli miktarda kemik hacmi bulunmaz ve molar dişlerin apeksleri sinüs boşluğunun tabanına çok yakın yerleşir veya boşluğa doğru çıkıntı yapabilir. Maksiller sinüsün zigomatik prosesi çoğunlukla dikkate değer boyutlarda değildir. Bazen maksiller sinüs kemik septalarıyla iki veya daha çok kompartmana ayrılabilir.^[9] Bu yapılar genellikle radyografik olarak net bir şekilde izlenebilir.

A)

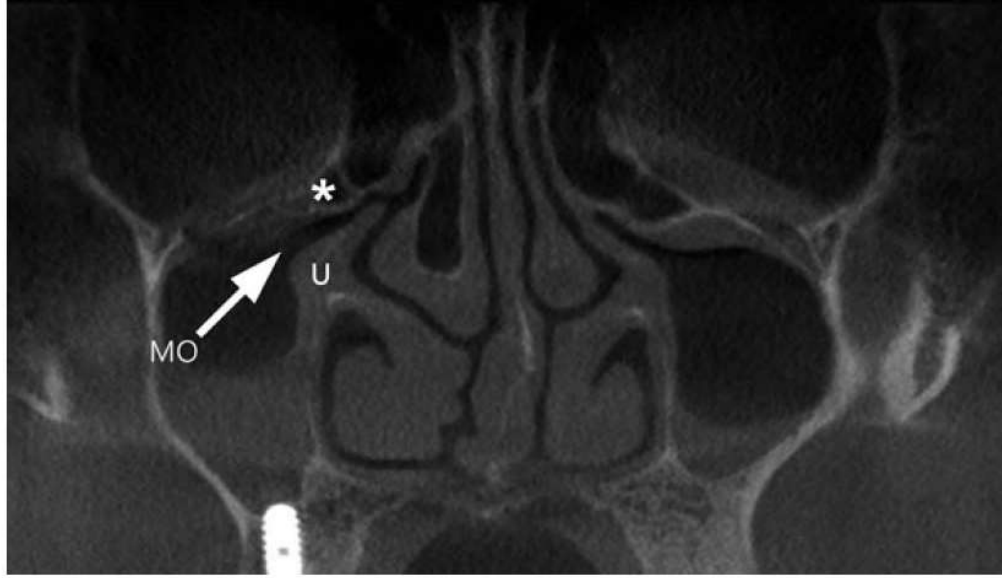


B)



Şekil 2.1. Maksiller sinüs anatomisi, A) Sagital kesitteki görünüm, B) Maksiller sinüs vaskülarizasyonu ^[10,11]

Sinüs boşlukları kemik sinüs duvarlarıyla temas halinde olan bir periost tabakasının üzerinde yer alan psödostratifiye, silyalı, kolumnar epitel ile kaplıdır. Bu bilaminar yapı Schneiderian membranı olarak bilinir ve iç özelleşmiş epitel örtü, doğal ostium olarak bilinen bir açıklık yoluyla burun boşluğunun mukozası ile devam halindedir. Sinüs epitel örtüsü, benzer yapıda olmalarına rağmen, burun boşluğu epitelinden biraz daha incedir.^[12,13] Doğal ostium, medial sinüs duvarının (lateral nazal duvar) üst tarafında anteromedial bir pozisyonda bulunur ve konumu, yerçekimi ile sinüs drenajını imkânsız kılar. Ostium, burun boşluğunun semilunar hiatusuna açılır ve genellikle etmoid infundibulumun arka yarısında, unsinat prosesin alt üçte birinin arkasında yer alır (Şekil 2.2). Ostium boyutu 1 ila 17 mm arasında değişebilir ve ortalama 2,4 mm'dir. Superiorda yerleşik konumu doğal drenajı imkânsız hale getirdiğinden, drenaj, sillerin dalga benzeri hareketine veya "vuruşuna" bağlıdır. Ostium gerçek kemik açıklığından çok daha küçüktür ve mukoza, boşluğun çoğunu doldurur ve ostiumu tanımlar.^[14] Lateral burun duvarının nazal tarafında, ostium, vakaların %88'inde unsinat prosesin arkasında gizlidir. Genellikle arka fontanel bölgesinde doğal ostiumun distalinde yer alan aksesuar ostiumlar mevcuttur.^[15] Medial sinüs duvarı (lateral nazal duvar) çok önemli bir yapıdır, çünkü lateral duvar, ostium yoluyla maksiller sinüs drenajını kolaylaştırabilen, belirli koşullar altında sinüs drenajını değiştirebilen veya engelleyebilen bir dizi oluk ve çıkıntı oluşturabilir. Enflamasyondan kaynaklanan bu ödematöz küçük şişlikler enfeksiyon, alerjik rinit veya travmadan kaynaklanabilir ve sinüs drenajının bozulmasına yol açabilir. Normal sinüs drenajının değişmesi veya tıkanması kronik sinüzite yol açabilir. Medial sinüs duvarı gelişim sırasında nispeten pürüzsüz kalırken, nazal taraf (lateral nazal duvar) burun boşluğuna doğru bir dizi çıkıntı geliştirir. Lateral nazal duvar, maksiller sinüsün medial duvarı olarak gelişir ve etmoid, maksiller, palatin, lakrimal, sfenoidin medial pterygoid plakası, nazal ve inferior konka kemiklerinin bölümlerinden oluşur. Lateral nazal duvarın çıkıntılarını oluşturan yapılara ve sinüslerden drenaj yolları haline gelen ilgili oluklara, meatuslara ve hiatuslara osteomeatal kompleks adı verilir.^[16]

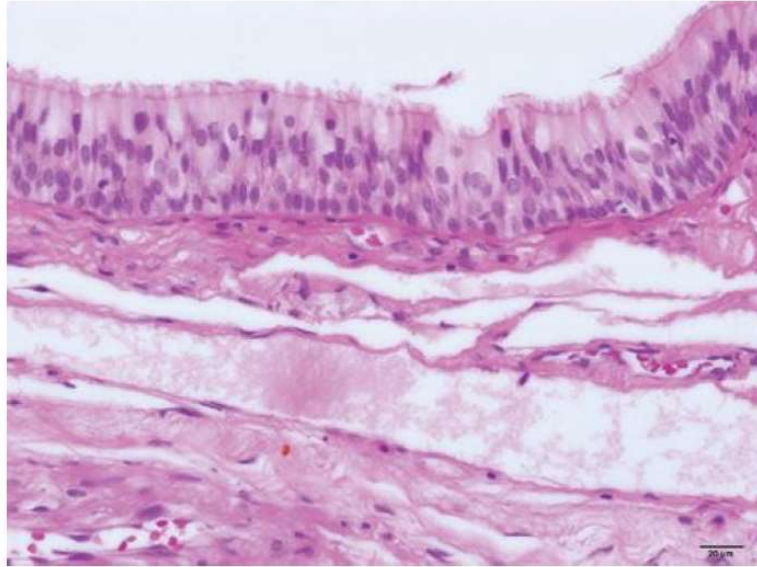


Şekil 2.2. Maksiller bölgenin koronal kesitteki bilgisayarlı tomografi görüntüsünde maksiller ostium (MO), unsinat proses (U) ile etmoid bulla (*) arasındaki boşluk olan infundibulumun lokalizasyonu^[10]

Sinüslerin mikroskopik anatomisi dört temel hücre tipinden oluşmaktadır: psödostratifiye silli kolumnar epitel, silsiz kolumnar hücreler, goblet hücreleri ve bazal hücreler (Şekil 2.3). Silli hücreler açık ara en yaygın hücre tipidir ve her hücrede 50 ila 200 sil bulunur. Bu sillerin dakikada 700-800 kez dalgalandığı veya "attığı" ve mukozayı dakikada 9 mm hızla hareket ettirebildiği bildirilmiştir.^[10] Siller, mukoza ve seröz salgıları superiorda yer alan ostiuma doğru yerçekiminin tersi yönünde kuvvetle hareket ettirir. Silsiz hücreler, yüzey alanını artırarak gelen havayı ısıtmaya ve nemlendirmeye yardımcı olan mikrovillusların varlığı ile karakterizedir. Goblet hücreleri, mukusun viskozitesinden ve elastikiyetinden sorumlu olan glikoproteinler üretir. Bazal hücrelerin işlevi ise tam olarak bilinmemekle beraber bunların farklılaşma için bir kök hücre görevi görebileceği düşünülmektedir.^[10] Maksiller sinüs diğer sinüsoidal boşluklara kıyasla en yüksek goblet hücresi konsantrasyonuna sahiptir.^[17]

Maksiller sinüsün duyuşsal innervasyonu, trigeminal sinirin maksiller bölümü ve dalları tarafından sağlanır; posterior superior alveolar sinir, anterior superior alveolar sinir, infraorbital sinir ve palatinus major siniri. Medial superior alveolar sinir sekonder mukozal innervasyona katkıda bulunur. Doğal ostium, innervasyonunu palatinus major siniri aracılığıyla alır ve infundibulum, oftalmik sinirin anterior etmoidal dalı

tarafından innerve edilir. Mukoza zarları, mukoza salgısı için postgangliyonik parasempatik innervasyonu fasiyal sinirin petrosus major dalından alır. Sekretomotor lifler nervus intermediustan köken alır, pterigopalatin ganglionda sinaps yapar ve maksiller sinirin duyuşal dalları ile birlikte sinüs mukozasına taşınır. Vazokonstriktör dallar, sempatik karotid pleksustan köken alır.^[18] Maksiller sinüsün kanlanması ise internal maksiller arterin şu dalları tarafından sağlanır; orbita tabanında infraorbital sinirle birlikte seyreden infraorbital arter, sfenopalatin ve büyük palatin arterlerin lateral dalları ve sinüs tabanında posterior, orta ve anterior superior alveolar arterler (Şekil 2.1). Venöz drenaj, anteriorda fasiyal vene, posteriorda maksiller vene, juguler vene ve dural sinüs sistemine doğru ilerler.^[19] Lenfatik drenaj, pterigopalatin pleksus üzerinden östaki borusu ve nazofarenkse giden lenfatik bağlantılar ağı aracılığıyla gerçekleştirilir. Paranasal sinüslerin primer lenfatikleri lateral servikal ve retrofarengeal lenf nodlarıdır.^[18]



Şekil 2.3. Maksiller sinüsün dört temel hücre tipinden oluşan mikroskopik anatomisi^[10]

Maksiller sinüsün fonksiyonları şunlardır:

- Solunan havanın nemlendirilmesi ve ısıtılması
- İntranazal basıncın düzenlenmesi
- Koku alma için yüzey alanının artırılması
- Kafatası kütlelerinin hafifletilmesi
- Rezonans

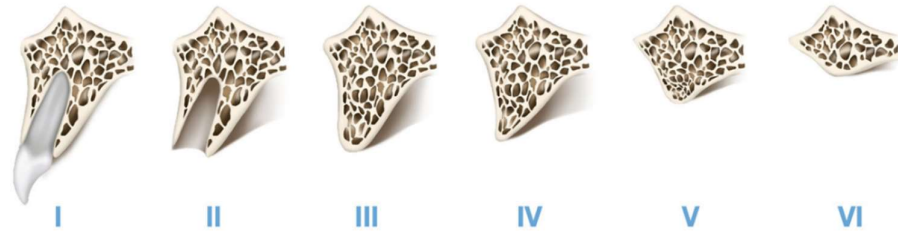
- Şoku emerek beyin travmasını azaltmak
- Yüz büyümesine katkıda bulunmak
- Mukoza ve seröz salgıların ostiuma doğru mukosiliyer itilmesi [8,20]

Kronik veya inatçı maksiller sinüzit, planlanan herhangi bir sinüs elevasyonu prosedüründen önce tanınması ve tedavi edilmesi gereken patolojik bir durumdur. Kronik (veya akut) bir sinüzitin altında yatan etiyolojik unsurlar ostiumdan normal drenajın durması, üst solunum yollarının viral veya bakteriyel enfeksiyonu veya alerjik reaksiyon ve/veya enfeksiyona bağlı olarak osteomeatal yolların enflamatuvar şişmesi ve tıkanması olabilir. Çoğu hastalık sürecinde olduğu gibi, sinüzit olgularında da etiyolojiler genellikle çok faktörlüdür.^[21]

2.2. Alveolar Kemikte Rezorpsiyon Paternleri

Diş çekimi sonrası maksiller bölgede görülen atrofiler öncelikli olarak horizontal yönde gerçekleşir. İlerleyen dönemde vertikal yönde kayıplar görülür ve rezorpsiyon süreci bazal kemiğe kadar ilerleyebilir.^[22] Özellikle maksiller anterior bölgede diş çekimini takiben uzun dönemde oluşan kemik kayıpları hastada üst dudak yetersizliği oluşturarak sınıf 3 görüntüye sebep olabilir. Posterior bölgede diş çekimi sonrası oluşan alveoler kemik kayıpları hem horizontal hem de vertikal yönde gerçekleşmekte, aynı zamanda maksiller sinüsün inferior yönde genişleme eğilimi sebebiyle vertikal yönde ek kemik yetersizlikleri görülebilmektedir. Maksiller sinüsün inferior yönde yaptığı genişleme eğilimine sinüs pnömatizasyonu denilmektedir.^[22] Cawood ve Howell diş çekimi sonrası oluşan rezorpsiyonlara bağlı olarak alveolar kretin morfolojik yapısını sınıflandırmışlardır (Şekil 2.4). Yapılan bu sınıflama şu şekildedir:

- Sınıf I: Dişli kret
- Sınıf II: Diş çekimi sonrası iyileşmesi tamamlanmış kret
- Sınıf III: Uygun yükseklik ve genişliğe sahip kret
- Sınıf IV: Uygun yükseklik, yetersiz genişlikteki kret
- Sınıf V: Yetersiz yükseklik ve genişlikteki kret
- Sınıf VI: Bazal kemik kayıplarının gözlendiği kret ^[23]



Şekil 2.4. Cawood ve Howell'in alveoler kemikte rezorpsiyon sınıflaması [24]

Maksilla posterior bölgedeki diş kayıpları ve ilerleyen yaşla birlikte kemik vaskülarizasyonunda azalma görülür. Kanlanmadaki bu azalma osteoblast aktivitesini ve mineralizasyon sürecini de azaltır. Bu sürecin sonucu olarak maksiller alveolar bölgede atrofiler meydana gelir.^[25] Meydana gelen bu atrofi; kemik miktarı ve kemik kalitesini önemli ölçüde azaltır ve bu bölgeye yerleştirilen dental implantların uzun dönem başarısını etkiler.^[25]

Testori ve arkadaşları, diş çekimi sonrası meydana gelen kemik rezorpsiyonuna bağlı olarak maksiller alveolar kemikte oluşan atrofiyi sınıflandırmışlardır. Bu sınıflama, dental implant cerrahisi öncesi yeterli rezidüel kemik miktarının belirlenmesi ve uygun tedavi planlamasının yapılmasında önem arz eder.^[22,26] Bu sınıflandırmaya göre posterior bölgedeki atrofi Tip A, Tip B, Tip C ve Tip D olarak dört kategoride incelenmektedir:

Sinüs hiperpnömatizasyonu (Tip A):

Normal interark mesafesine sahip, alveolar kret uzunluğu $\leq 5-8$ mm, alveolar kret kalınlığı ≥ 6 mm olan maksilla posterior kretler için tanımlanmıştır. Tedavi seçeneği olarak sinüs lift cerrahisi önerilmiştir.

Horizontal Yetersizlik (Tip B):

İnterark mesafesi normal, alveolar kemik yüksekliği 5-8 mm arasında, alveolar kret kalınlığı

≤ 6 mm olan maksiller posterior bölge için tanımlanmıştır. Tedavi seçeneği olarak kemik greftleri ile birlikte sinüs lift cerrahisi önerilmiştir. Maksilla posteriorda horizontal kret yetersizliği mevcuttur.

Vertikal yetersizlik (Tip C):

Artmış interark mesafesi ile beraber alveolar yüksekliğin <5 mm, alveolar genişliğin ≥ 6 mm olduğu maksilla posterior bölge için tanımlanmıştır. Tedavi seçeneği olarak

vertikal blok greftleme ile beraber vakaya göre sinüs lift cerrahisi önerilmiştir. Maksilla posteriorda vertikal kret yetersizliği mevcuttur.

Kombine Yetersizlikler (Tip D):

İnterark mesafesi artmış, alveolar kret yüksekliğinin $< 5\text{mm}$, alveolar kret kalınlığının $\leq 6\text{mm}$ olduğu maksilla posterior kretler için tanımlanmıştır. Tedavi seçeneği olarak horizontal ve vertikal blok greftlemeyle beraber vakaya göre sinüs lift cerrahisi ve yumuşak doku cerrahileri önerilmiştir.^[26]

2.3. Sinüs Augmentasyon Prosedürleri

Maksillada dental implant yerleştirilmesinde tanısal değerlendirme, rezidüel sırtın kemik hacmine göre yapılır. Posterior maksillada, maksiller sinüs genellikle implant yerleştirmesi için mevcut kemik hacmini sınırlar. İmplantın desteği için sinüs altında yetersiz kemik hacmi mevcut olduğunda, sinüs tabanı yükseltilebilir. Sinüs tabanı yükseltme prosedürünün hedefleri, dental implant yerleşimi için posterior maksillada kemik yüksekliğini artırmak, kemik implant arayüz temasının gelişimini indüklemek ve protetik yükleme altında implantların uzun süreli sağkalım ve başarısını sağlamaktır. Periapikal ve panoramik filmler gibi konvansiyonel radyografiler, potansiyel implant bölgelerinin ön taraması için yararlıdır. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, mevcut kemiğin yanı sıra sinüs sağlığını ve morfolojisini daha iyi değerlendirebilir. Kesit görüntüleri kret genişliğini, kemik kalitesini ve sinüs tabanını değerlendirmek için faydalıdır. Sinüs boşluğunun bukkopalatinal mesafesi, augmentasyon için gereken greft malzemesi miktarını ve iyileşme süresini etkileyebilir.^[27] Günümüzde sinüs mukozasını yükseltmek ve greft malzemesi yerleştirmek için kullanılan iki temel cerrahi yaklaşım vardır:

- a) transkrestal (internal) yaklaşım sinüs tabanı elevasyonu,
- b) lateral pencere (eksternal) yaklaşımıyla sinüs tabanı elevasyonu.^[28]

Misch'in sınıflamasına göre;

- Rezidüel kemik 6-10 mm olduğunda transkrestal teknik,
- Rezidüel kemik 4-6 mm olduğunda lateral pencere tekniği ya da lateral pencere tekniği ve transkrestal teknik,
- Rezidüel kemik $<4\text{ mm}$ olduğunda ise iki aşamalı lateral pencere tekniği kullanılmalıdır.^[23]

2.3.1. Transkrestal (İnternal) Sinüs Tabanı Elevasyonu

Alveolar kret veya çekim soketi yoluyla indirekt, transkrestal yaklaşım ilk olarak 1994 yılında Summers tarafından tanıtılmıştır ve alveol boyunca bir osteotomi ve özel osteotomlar kullanılarak sinüs tabanının yükseltilmesi olarak tanımlanır ^[29,30]. Bu teknik zaman içinde drilleme ve ultrasonik alet kullanımını içerecek şekilde değiştirilmiştir. Çeşitli sistematik incelemeler, transkrestal ve lateral pencere yaklaşımıyla sinüs augmentasyonu arasında benzer uzun vadeli implant sağkalım oranları göstermiştir, ancak bu bulgular büyük ölçüde en az 5 mm rezidüel kemik yüksekliğine sahip vakalarla sınırlıdır.^[31–33] Transkrestal yaklaşım, maksiller sinüse daha az invaziv bir erişim sağladığı için popülerlik kazanmıştır. Yaklaşım, alveol veya yeni bir çekim bölgesinde osteotominin sinüsün hemen altında hazırlanmasıyla gerçekleştirilir. Ardından sinüs tabanını ve membranı yükseltmek için piezoelektrik alet veya osteotomlar kullanılabilir. Osteotomlarla sinüs tabanı yükseltme sonuçlarını gözden geçiren bir meta-analiz, 4,1 ilâ 8,8 mm rezidüel kemik yüksekliğine sahip kretlerde 2,07 ilâ 4,62 mm kemik yüksekliği kazancı rapor etmiştir.^[34] İndirekt tekniklerle eşzamanlı implant yerleştirme, primer implant stabilitesi için yeterli rezidüel kemik yüksekliği (>5 mm) mevcut olduğunda uygulanabilir.^[33–36] Piezotomlar, lazerler, hidrolik balonlar ve hidrodinamik basınç kullanımıyla bu teknikte geliştirilen çeşitli modifikasyonların membran perforasyonu riskini en aza indirdiği bildirilmiştir.^[37,38] İndirekt, transkrestal sinüs augmentasyonu, sınırlı rezidüel kemik yüksekliğinde başarıyla uygulanabilse de, oroantral fistül oluşumu, öngörülemeyen kemik augmentasyonu ve implant başarısızlığı gibi yüksek komplikasyon oranları ile de ilişkili bulunmuştur.^[37]

Minimal flep elevasyonu veya flepsiz protokol indirekt teknikle kullanılabilir. Preoperatif radyografik değerlendirmede rezidüel kemik yüksekliği ölçülür ve ardından implant bölgesi bol irrigasyon altında standart frezleme protokolü ile sinüs tabanından 1 mm mesafeye kadar genişletilir. Sinüs elevasyonu için özel olarak üretilmiş, stopperları olan driller bu amaçla kullanılabilir. 2 mm pilot frez ile dokunsal geri bildirim, osteotomi bölgesindeki kemik kalitesi hakkında operatöre bilgi verebilir. Yumuşak kemikte, osteotomi hazırlığı sırayla genişleyen osteotomlar kullanılarak hazırlanır. Osteotomi genişliği nihai çaptan bir adım önceki çapta sonlandırılır. Sinüs tabanını kırmak için içbükey uçlu bir osteotoma hafifçe vurulur. Fraktürün etkisini

desteklemek için osteotomiye az miktarda greft materyali yerleştirilebilir. Daha sonra hazırlanan yuvaya implant yerleştirilir.^[39]

Alternatif olarak, herhangi bir greft materyali yerleştirilmeden önce kalan sinüs tabanına erişmek için dental lazerler veya piezotomlar kullanılabilir.^[28] Transkrestal yaklaşımla sinüs tabanı elevasyonu sırasında membran perforasyonunu tespit etmek ve önlemek zor olabilir.^[40] Perforasyonların indirekt teknikle %3,8 ilâ 6,28 sıklıkta meydana geldiği bildirilmektedir.^[33] Tanımlanamayan bir perforasyon yoluyla sinüs boşluğuna biyomateryal girişi sinüzite neden olabilir ve bundan kaçınılmalıdır. De novo kemik oluşumunun, greft materyali yokluğunda, eşzamanlı implant yerleştirilmesiyle, yalnızca membranın çatı etkisi ile de güvenilir olduğu gösterilmiştir.^[33,41,42] Membranın sinüs tabanından 4 mm'den fazla yükselmesi membran perforasyonu riskini artırır. Membran perforasyonu tespit edilmemiş vakalarda, maksiller sinüsü penetre eden implantların minimal yan etkilere sahip olduğu rapor edilmiştir.^[43] Osteotomla sinüs tabanını yükseltme işlemi sırasında maksillaya uygulanan perküsif kuvvetlerin neden olduğu cerrahi travma, paroksizmal pozisyonel vertigoya (PPV) yol açabilir. Osteotom yerine piezocerrahi aletlerin kullanılması PPV riskini azaltabilir.^[28]

2.3.2. Lateral Pencere Tekniğiyle (Eksternal) Sinüs Tabanı Elevasyonu

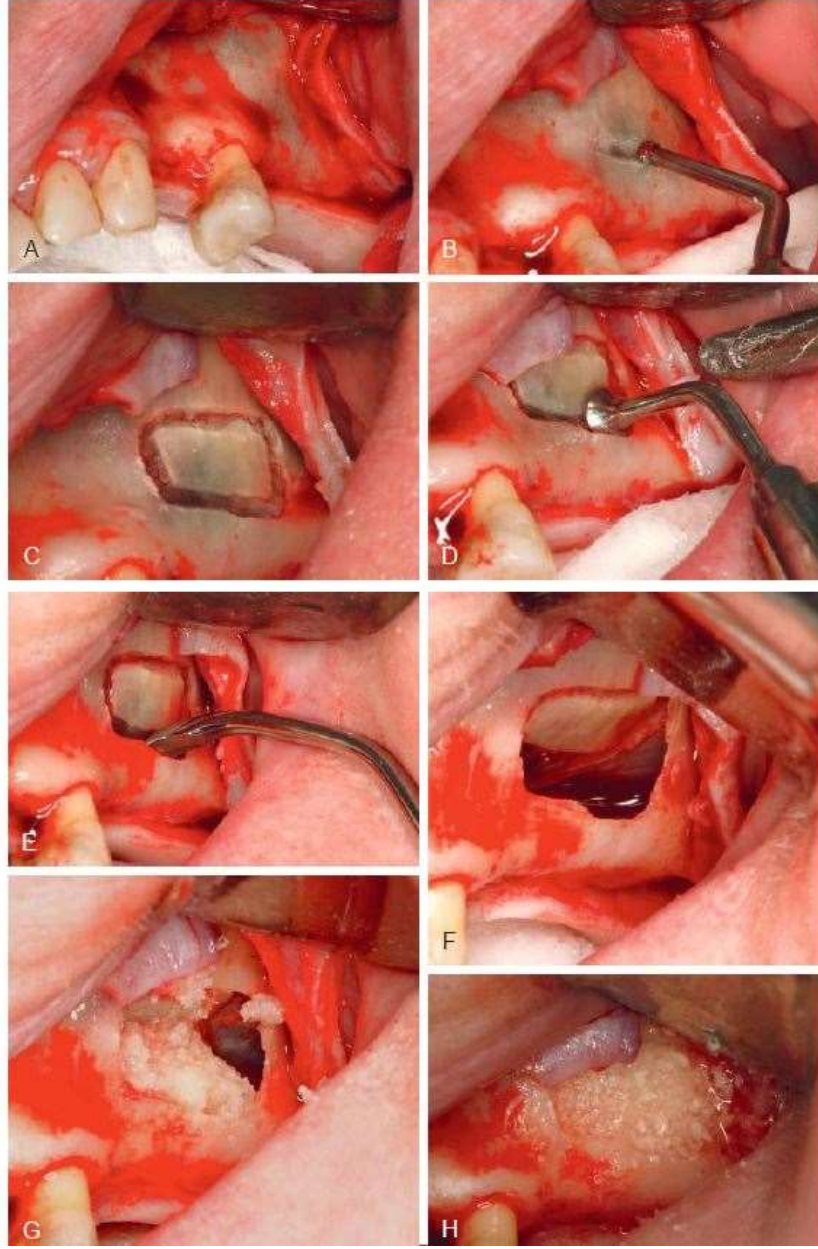
Sinüse lateral pencere osteotomisi yoluyla yaklaşım ilk olarak 19. yüzyılın sonlarında Caldwell ve Luc tarafından sinüs apselerinin tedavisi için tanımlanmıştır.^[44] Tatum, 1975 yılında bu yaklaşımı kullanarak sinüs membranının altına bir greft materyali yerleştirerek alveolar kemik yüksekliğini artırmak amacıyla bir teknik geliştirmiştir.^[45] Boyne ve James, tekniği ilk olarak 1980 yılında yayınlamıştır.^[46] Sinüs augmentasyonu o zamandan beri kapsamlı bir şekilde araştırılmış ve uzun dönem greft stabilitesi ve yüksek implant sağkalım oranları ile başarılı sonuçlar vermiştir.^[47-49] Peleg ve meslektaşları, 9 yılı kapsayan çalışmalarında 731 hastanın greftlenmiş sinüsüne yerleştirilen 2132 implantı incelemiş ve %97,9'luk kümülatif; 1-2 mm rezidüel kemik yüksekliğinde %95 ve hem 3-4 mm, hem de 5 mm'den fazla rezidüel kemik yüksekliği bulunan gruplarda %98,4'lük sağkalım oranları rapor etmişlerdir.^[50] Benzer şekilde, Del Fabbro tarafından yapılan sistematik bir incelemede, lateral teknik kullanılarak greftlenen sinüslerde üç yıl boyunca implantların genel sağkalım oranı %93,7 olarak bildirilmiştir.^[51] Lateral pencere hazırlanması ve membran elevasyonu

için döner elmas frezler yerine piezoelektrik cihazların kullanılması, kanama ve membran perforasyonu gibi intraoperatif komplikasyonların görülme sıklığını azaltmıştır.^[52] Transkrestal teknikle karşılaştırıldığında, lateral yaklaşım; sinüs membranının yükseltilmesi ve biyomateryalin yerleştirilmesi için sinüs boşluğunun doğrudan görüntülenmesini sağlar. Bu yaklaşım, rezidüel kemik yüksekliği 5 mm'den az olan kretler için önerilmektedir.^[51] Lateral pencere tekniği kullanıldığında, yerleştirilen implantların sağkalımı ile alveolar kretin başlangıç yüksekliği arasında doğrusal bir orantı olduğu unutulmamalıdır.^[28]

Primer implant stabilitesi için yeterli kemik yüksekliğine sahip uygun vakalarda, sinüs augmentasyonu ve implant yerleştirilmesi eş zamanlı olarak gerçekleştirilebilir.^[53] Tam kalınlıkta bir flep, tek bir vertikal serbestleyici insizyon ile bir krestal insizyon kullanılarak vestibüle doğru eleve edilir (Şekil 2.5). Piezoelektrik cerrahi enstrümantasyonu veya döner frezler (#6 veya #8 yuvarlak frez) kullanılarak uygun boyutta bir osteotomi hazırlanır. Daha büyük bir osteotomi, membranın açığa çıkarılmasını ve elevasyonunu kolaylaştırabilir, ancak bunun, destekleyici doğal kemiği kaldırarak greftlenen bölgenin osteojenik potansiyelini azaltacağı da unutulmamalıdır.^[28] Avila-Ortiz ve arkadaşları, osteotomi boyutlarının vital kemik oluşumu üzerindeki etkisini incelemiş ve daha büyük osteotominin daha az vital kemik oluşumu ile pozitif korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.^[54] Osteotominin inferior sınırı, sinüs tabanı seviyesinden 1-2 mm yukarıda olmalıdır ve bu sınır preoperatif radyografik değerlendirme ile tahmin edilebilir. Superior osteotomi, inferior osteotomiye paralel ve benzer uzunlukta yapılır. Döner frezler kullanılıyorsa, sadece membran veya ince bir kemik tabakası kalana kadar kemiğin aşamalı olarak kaldırılmasına dikkat edilir. Daha sonra kalan kemik tabakasını kaldırmak ve Schneiderian membranını ortaya çıkarmak için küçük küret gibi bir el aleti kullanılabilir. Pencere çevresel olarak osteotomize edildikten sonra, membranın yükseltilmesi kavisli bir diseksiyon elevatörü ile üst taraftan başlar. Elevatörün keskin kenarı kemiğe doğru yönlendirilir ve aletin arka, kavisli yüzeyi membranı destekler. Bazı otörler, greftlenen ortamın osteojenik potansiyelini artırmak ve kemik penceresine kan akışının kesilmesinden sonra kemik sekestrumu oluşum riskini azaltmak için kemik penceresini sıkıca membrana bağlı bırakmayı tercih etmektedir.^[39] Bu yönteme göre membran elevasyonu başlangıçta osteotomi etrafında sirkümfersiyel olarak gerçekleştirilir ve pencere, sinüs tabanından yavaşça

yükseltilerek sinüsün medial duvarına doğru itilir. Sonuç olarak, kemik pencere bir "tuzak-kapı" tarzında superiora doğru yükseltilir ve greftlenecek alanın üzerinde uzanır (Şekil 2.5). Mediolateral yönde septa mevcutsa, septasyona bitişik iki ayrı pencere osteotomisi oluşturulabilir. Greft materyali önce anterior ve medial sinüs duvarlarına yerleştirilir ve daha sonra yetersiz greft dolumunu önlemek için lateral olarak kondanse edilir. Eş zamanlı implant yerleştirilmesi planlanıyorsa, sinüs boşluğunun medial yönüne daha iyi erişim sağlamak için implant yerleştirilmeden önce greft materyali yerleştirilir. Membran nekrozu ve postoperatif sinüzit riskini azaltmak için sinüsün greft materyali ile aşırı doldurulmamasına dikkat edilmelidir. Doud Galli ve arkadaşları, sinüs augmentasyonundan sonra sinüzit gelişen 14 hastanın yarısından fazlasında önerilen hacimden (2-5 mL) daha fazla greft materyali yerleştirildiğini bildirmişlerdir.^[55] Fibröz infiltrasyonu önlemek için lateral pencere üzerine yavaş rezorbe olan bir kolajen membran yerleştirilebilir. Mukoperiosteal flep daha sonra primer yara iyileşmesini sağlayacak biçimde süturlarla kapatılır.^[39]

Schneiderian membranının perforasyonu sinüs augmentasyon cerrahisinin en yaygın komplikasyonudur.^[56] İmplant sağkalım oranının perforasyonun boyutuyla ters orantılı olduğu, 5 mm'den küçük ve 5 ila 10 mm arasındaki perforasyonların sırasıyla %97 ve %92 implant sağkalımı ile ilişkili olduğu bildirilmiştir.^[57] Perforasyonlar 10 mm'den büyük olduğunda, implant sağkalımı %74'e düşmüştür. Ardekian ve arkadaşları, kontrol grupları ve 10 mm'den küçük membran perforasyonları arasında anlamlı bir fark olmaksızın benzer sonuçlar gözlemlendiğini rapor etmişlerdir.^[58] Pencerenin üst tarafında 5 mm'den küçük perforasyonların onarılması gerekmebilir, çünkü yükselen membran ile birlikte bu bölge katlanacak ve greft bütünlüğünü tehlikeye atmayacaktır. Pencerenin krestal yönüne doğru 5 mm'den küçük perforasyonlar rezorbe olabilen süturlarla doğrudan onarılabilir veya rezorbe olabilen bir kollajen ile tıkanabilir. Ulaşılması güç bölgelerde bulunan daha büyük perforasyonlar (5-10 mm) pasif olarak bir kolajen membran ile tıkanabilir.^[28] Nolan ve arkadaşlarının da bildirdiği gibi membran perforasyonuna sekonder gelişen enfeksiyon oranı önemli ölçüde daha yüksek olduğundan, perforasyon olgularında postoperatif antibiyotikler önerilmektedir.^[59]



Şekil 2.5. Lateral yaklaşımla sinüs tabanı elevasyonunun intraoperatif görünümü, A) Flep elevasyonu, B,C) Döner aletle hazırlanan osteotominin ana hatları, D) Özel elevatör ile pencerenin kırılması, E) Schneiderian membranının sinüs tabanından yükseltilmeye başlanması, F) Membran ve pencerenin birlikte yükseltilmiş görünümü, G,H) Greft materyalinin yerleştirilmesi ve kavitenin lateral olarak doldurulması.^[39]

2.3.3. Sinüs Augmentasyonunda Kullanılan Greft Materyalleri

Sinüs augmentasyonu için otogreft, allogreft, ksenogreft, alloplast ve büyüme faktörleri dahil olmak üzere farklı biyomateryaller kullanılmıştır ve ideal greft materyalinin seçimi tartışmalı kalmaya devam etmektedir. Maksiller sinüs augmentasyonuna ilişkin histomorfometrik çalışmalar yeni kemik miktarının, rezidüel greft partiküllerinin ve yumuşak doku bileşenlerinin (kemik veya bağ dokusu veya her ikisi) farklı biyomateryallerin kullanımında aynı olmadığını göstermiştir.^[60]

Yeni kemik oluşumu; bu biyomateryallerin osteoindüksiyon, osteokondüksiyon ve osteogenez denilen üç ana mekanizması ile gerçekleşmektedir.^[10] Osteoindüksiyon, komşu mezenşimal hücrelerin osteoblastlara dönüşerek yeni kemik oluşturması olayıdır. Mezenşimal hücreler (osteoprogenitör hücreler), greftin etrafındaki bağ dokusundan gelmekte ve demineralize kemik matriksinde bulunan kemik morfojenik proteini aracılığıyla osteoblastlara dönüşerek yeni kemik yapım aşamalarına öncülük etmektedir. 4 hafta süren bu aşamadan sonra, kemiğin kendi bağ ve kemik dokusu hücrelerinden kaynaklanan osteogenezis başlamaktadır. Osteokondüksiyon ise, temasa dayalı bir iyileşme olayıdır. Kullanılan greftin bir ana iskelet gibi görev görmesiyle çevredeki bağ dokusu hücrelerinin proliferasyonu ve yeni kemik oluşumu şeklinde tanımlanır. ^[10] Bu üç mekanizmanın varlığı greft materyallerinde değişkenlik göstermektedir. (Tablo 2.1)

Tablo 2.1. Çeşitli kemik grefti malzemelerinin özellikleri^[10]

	<i>Osteokondüktif</i>	<i>Osteoindüktif</i>	<i>Osteojenik</i>
Alloplast	+	-	-
Ksenogreft	+	-	-
Allogreft	+	+/-	-
Otogreft	+	+	+
Doku mühendisliği malzemeleri	+/-	+	-

İntraoral veya ekstraoral kaynaklardan alınabilen otojen greftler sinüs augmentasyonu için altın standarttır ve ana avantajları osteojenik kapasiteleridir, ancak artan morbidite, sınırlı erişim ve greftin yüksek rezorpsiyon oranı (%40'a kadar) ana dezavantajlarıdır.^[61,62] Sinüs augmentasyonunda, blok greftlere yerleştirilen

implantların sağkalımı, partiküllü greftlere yerleştirilen implantlardan önemli ölçüde daha düşüktür.^[63,64] Allojenik kemik greftleri veya allogreftler, greft alıcısı ile aynı türden kadavralardan elde edilir. Kemikğin rejenerasyonu için boşluk tutucu iskeleler olarak da işlev gören osteokondüktif malzemelerdir.^[65,66] Osteoindüktif kapasiteleri, daha yüksek konsantrasyonda kemik morfojenik proteinleri (BMP) oluşturmak için greftin mineralize kısmının çıkarılmasıyla artırılabilir.^[65] Greft malzemelerinin işlenmesi sırasında patojenlerin ve antijenlerin ortadan kaldırılmasının büyüme faktörlerinin miktarında önemli bir azalmaya neden olduğu da unutulmamalıdır.^[61] Ksenogreftler farklı hayvan türlerinden elde edilir ve çeşitli klinik çalışmalarda sinüs augmentasyonu için kullanılmış olan kalıcı veya yavaş rezorbe olan osteokondüktif biyomateriyaller olarak işlev görürler.^[67-69] Bu materyaller, yüksek radyoopasite ile klinisyenlerin sinüste ki materyali tanımlamasına yardımcı olurlar ve hacmi iyi idame ettirirler.^[67,68] Alloplastikler veya polimerler, kalsiyum sülfat, hidroksiapatit ve kalsiyum fosfattan oluşturulan sentetik materyallerdir ya da mercan ve alg kaynaklı hidroksiapatitlerden doğal olarak elde edilebilirler.^[70-72] Alloplastik greft materyallerinin genellikle osteoindüktif özellikleri olmaksızın yalnızca osteokondüktif oldukları kabul edilir. Çeşitli çalışmalarda sinüs augmentasyonunda tek başlarına veya diğer greft materyalleriyle birlikte kullanımlarının etkinliği gösterilmiştir.^[70,71]

Greft partikül boyutunun vital kemik oluşumu miktarı üzerindeki etkisi ise tartışmalıdır. Dondurulmuş allogreftin daha küçük partiküllerinin daha büyük partiküllere kıyasla daha fazla vital kemik oluşumuna yol açtığı rapor edilmiştir.^[73] Bununla birlikte, Testori ve ark. daha büyük partiküllerle daha küçük olanlara kıyasla önemli ölçüde daha yüksek vital kemik miktarı bildirmiştir.^[74]

Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu, atrofik alveolar kretlerin augmentasyonu amacıyla kullanılan bir tekniktir.^[75] Öngörülebilir rejenerasyon, hem yüksek düzeyde teknik beceri hem de yara iyileşmesinin temel ilkelerinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını gerektirir. Wang ve arkadaşları 2006 yılında, öngörülebilir kemik rejenerasyonu için gerekli ana biyolojik prensipleri "PASS" olarak kısalttıkları 4 ana başlık altında tanımlamışlardır.^[76] Bunlar; bozulmamış ve kesintisiz yara iyileşmesini sağlamak için primer kapama, gerekli kan akışı ve farklılaşmamış mezenkimal hücrelerin göçü için anjiyogenez, kemik augmentasyonu için yeterli hacmin

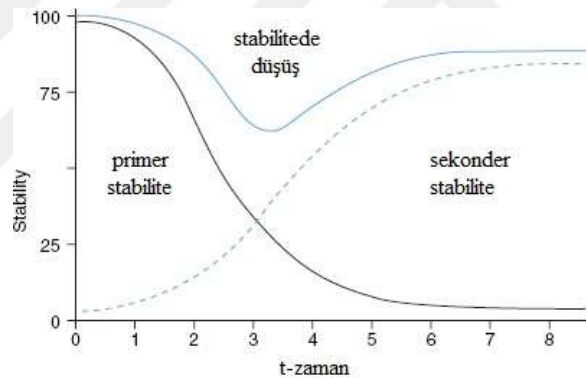
oluşturulması ve kan pıhtısı formasyonu ile sorunsuz iyileşmeyi indüklemek için yara ve implantın stabilitesidir.^[75]

2004 yılında Lundgren ve arkadaşları sinüs mukozasının implant yerleştirilmesi için yükseltildiği ancak kemik grefti materyalinin yerleştirilmediği bir lateral pencere tekniği yayınlamıştır.^[77] İmplant apeksleri sinüs mukozasını desteklemiş ve implantların etrafında bir kan pıhtısı oluşmasına izin verilmiştir. Daha sonra kemik penceresi yerine iade edilmiştir. Çalışmada tüm implantların entegre olduğu ve bilgisayarlı tomografide yeni kemik oluşumu gözlenmiştir. Ancak araştırmacılar kemik seviyelerinin implantların etrafında zirve yaptığını ve apeksleri kapsamadığına dikkat çekmiştir.^[28] Daha sonra yapılan birkaç çalışma lateral pencere ve transkrestal yaklaşım ile greft materyali kullanmaksızın uygulanmış sinüs tabanı elevasyonunun, greftlenmiş sinüs tabanı yükseltilmesi ile kıyaslanabilir de novo kemik oluşumu ve yüksek implant sağkalım oranları ile karakterize olduğunu göstermiştir.^[78] İlk aşamada, araştırmacılar, biyomateriyallerin kullanılmadığı bu augmentasyon tekniğinin biyolojik temelini henüz tam olarak anlayamamakla birlikte yönlendirilmiş doku rejenerasyonu prensiplerine dayandığını vurgulamışlardır.^[79] Bu teknikte, implant başarısızlıklarının büyük çoğunluğu iyileşme sırasında erken dönemde gözlenmektedir.^[80]

2.4. İmplant Stabilitesi ve Stabilité Ölçüm Yöntemleri

Osseointegrasyon, implant stabilitesinin ölçüsüdür.^[81,82] Başarılı bir implant, iyi bir kemik-implant temasını yansıtır ve hem primer hem de sekonder implant stabilitesi ile belirlenir. Primer stabilite, implantın kortikal kemiğe mekanik olarak yerleşmesi ile elde edilir. ^[81,82]Bu, kemik densitesi, cerrahi teknik ve implant yapısıyla ilişkilidir. Sekonder stabilite, implant çevresindeki kemik rejenerasyonu ve yeniden şekillenmeyle oluşur, dolayısıyla primer stabilite, kemik matürasyonu ve remodelasyonu ve zamanla değişen kemik densitesinden etkilenir^[81,82] Primer stabilite, osseointegrasyonun elde edilmesi için bir ön koşul olarak tanımlanmıştır ve sekonder stabilite ile pozitif ilişkilidir.^[83] İmplant ve canlı kemik arasındaki iyi bir doğrudan temas, cerrahi yerleştirme sırasında ve iyileşme döneminde mikrohareketin önlenmesinde önem arz eder^[84]. Primer ve sekonder stabilite, tanımları gereği fizyolojik süreçlerden etkilenir ve bahsedilen faktörlere bağlı olarak zaman içerisinde değişim gösterir (Şekil 2.6). Fonksiyonel ankiloz ile yeterli total implant stabilitesi,

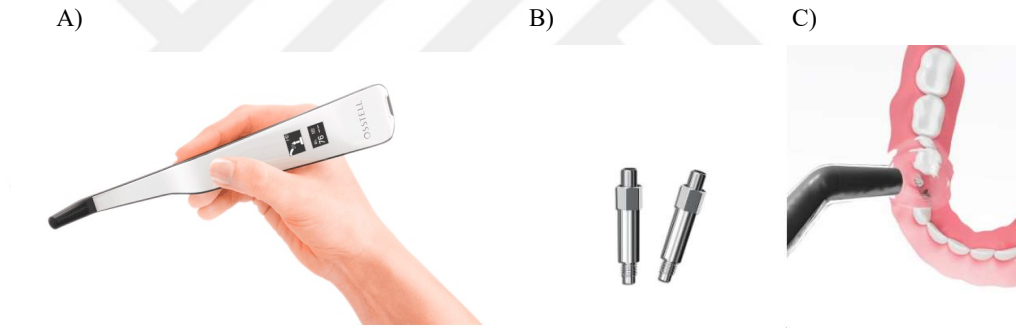
başarılı osseointegrasyona da işaret eden, iyileşme döneminin sonunda klinik mobilitenin mevcut olmamasıdır.^[85] İmplant stabilitesinin çeşitli tekniklerle ölçülmesi, klinisyene optimum tedavi planında yardımcı olabilir, hasta bazında implant yükleme protokollerine ilişkin kararlara yön verebilir, daha iyi vaka dokümantasyonu sağlayabilir ve implantın uzun vadeli başarısının objektif olarak değerlendirilmesinde önem arz eder.^[86] Geçmişte, osseointegrasyonu değerlendirmek için altın standart yöntem histolojik analiz olarak bildirilse de sonrasında, implant stabilitesi ve osseointegrasyonun klinik olarak değerlendirilmesi için dokusal algı, radyografiler, perküsyon testi, ters tork testi, kesme torku direnç analizi, periotest ve rezonans frekans analizi (RFA) gibi yöntemlerin de başarıyla kullanılabileceği rapor edilmiştir.^[87]



Şekil 2.6. Primer ve sekonder implant stabilitesi- zaman eğrileri

İlk olarak Meredith ve arkadaşları 1996 yılında implant stabilite ölçümü için RFA'yı tanımlamıştır.^[82] Bu teknik, kemik yoğunluğu tarafından belirlenen mikromobilite ile ilişkilendirmek için implantlara takılan bir dönüştürücünün rezonansını ölçer. RFA tekniği, implant yerleştirilmesinden sonraki herhangi bir aşamada implant-kemik arayüzünün durumu, iyileşmenin aşaması ve mevcut kemik densitesi hakkında klinik veri sağlar. Bu da implant tedavisi ve takibi sırasında karar vermeyi desteklemek için ek bir parametre olarak kullanılabilir.^[88] RFA, piezoelektrik dönüştürücü kullanan invaziv olmayan bir tanı yöntemi olup günümüzde en sık kullanılan stabilite ölçüm tekniklerinden biridir ve çalışma prensibi temel vibrasyon teorisine dayanır.^[85] Cihaz, implantı titreştirmek için belirli frekansta sinüzoidal bir sinyal yayar. İmplantın titreşime karşı direnci cihaz tarafından ölçülür ve ISQ değerine dönüştürülür. Cihaz

üzerinde ISQ değeri minimum 1 ve maksimum 99 arası sayılarla ölçülmektedir. ISQ değeri implantın mikrohareketliliği ile doğrusal olmayan bir korelasyona sahiptir.^[83] Birçok çalışmanın ortak kanısı; 70 üzerindeki ISQ değerinin yüksek stabilite, 60-69 arasının orta stabilite, 60'tan düşük ISQ değerinin ise düşük stabilite anlamına geldiği ve 55'ten düşük olan değerlerde implant yüklenmesinin geciktirilmesi gerektiği yönündedir.^[85] Kemik remodelasyonundaki artışla birlikte bu değerler de artabilmektedir.^[85] Ticari olarak mevcut ilk RFA cihazı Osstell (W&H, İsveç)'dir. Ardından sırasıyla Osstell AB, Osstell Mentor, Osstell ISQ ve RFA'nın en son sürümü olarak, smartpeg ve cihaza bağlı kablosuz bir prob kullanan Osstell Beacon (W&H, İsveç) üretilmiştir. Smartpeg tepesinde, bir probdan üretilen manyetik darbelerle uyarılan küçük bir mıknatıs vardır. Aktive edilen peg, manyetik RFA cihazı tarafından örneklenen proba elektrik voltunu indükler ve ISQ değeri elde edilir (Şekil 2.7) .



Şekil 2.7. A) Osstell cihazı, B) smartpeg ve C) ölçümün yapılması ^[89]

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiş olup, Akdeniz Üniversitesi Tıbbi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'na yapılan başvuru sonucunda çalışmanın yapılmasında bilimsel ve etik açıdan bir sakınca olmadığı kurul tarafından belirlenerek 25.07.2024 tarih ve TBAEK-498 karar numaralı etik izin alınmıştır.

3.1. Hasta Seçimi ve Çalışma Şeması

Bu çalışmada Temmuz 2023 ile Haziran 2024 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na implant tedavisi için başvuran, maksilla posterior sahada greftli ve greftsiz eksternal sinüs tabanı elevasyonu ile eş zamanlı dental implant uygulanmış ve rutin olarak 6 ay sonra ISQ ölçümleri yapılmış hastalara yönelik geriye dönük arşiv taraması yapılmıştır. Klinik verilerin dahil edilme kriterlerine uyduğu belirlenen yaşları 34-69 arasında değişen 9 erkek 15 kadın hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde; sistemik olarak sağlıklı (ASA I), sağlıklı maksiller sinüslere sahip, maksiller sinüs pnömatizasyonu görülen ve atrofik kısmen dişsiz maksillada implant tedavisi ihtiyacı olan, ilgili bölgede 1 ile 4 mm arası rezidüel kemik yüksekliği bulunan, yeterli bukkolingual ve mesiodistal genişliğin olduğu, greft materyali kullanılarak ve kullanılmaksızın eksternal sinüs tabanı yükseltme işlemi ile eş zamanlı olarak implant uygulanmış ve postoperatif altıncı ayda rutin ISQ ölçümleri yapılmış hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

3.1.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

Kemik metabolizmasını olumsuz etkileyen ve/veya ASA III veya IV düzeyinde sistemik hastalık varlığı, başarısız maksiller sinüs tabanı yükseltme geçmişi, mevcut radyografik incelemelerde distorsiyon olması, anatomik yapıların kabul edilebilir densite sınırlarında, istenen netlikte ve keskinlikte olmaması, implant uygulaması planlanmış maksiller posterior bölgede 1 mm'den az rezidüel alveoler kemik yüksekliği, baş ve boyun bölgesine radyoterapi geçmişi, hamilelik ve alkolizm çalışmaya dahil edilmeme kriterleri olarak belirlenmiştir.

3.1.3. Çalışma Grupları ve Dizaynı

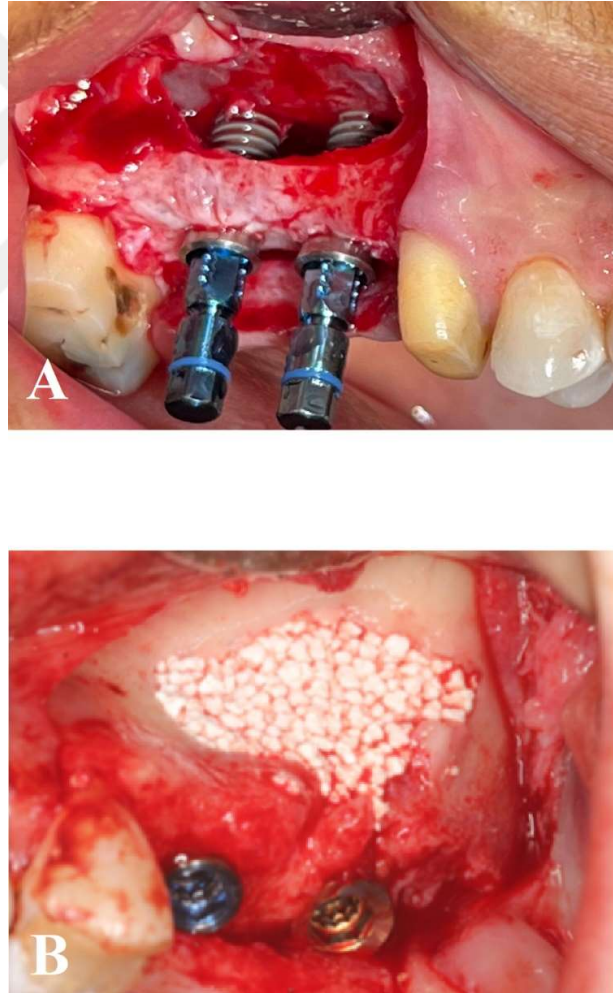
Dahil edilme kriterlerine uyan hastalar, lateral yaklaşımla sinus tabanı elevasyonu ile eş zamanlı implant yerleşiminin greft materyali kullanılarak veya kullanılmaksızın yapılmış olmasına göre iki gruba ayrılmıştır. Greft materyali kullanılarak opere edilmiş hastalar kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

3.2. Cerrahi Yöntem ve Uygulama

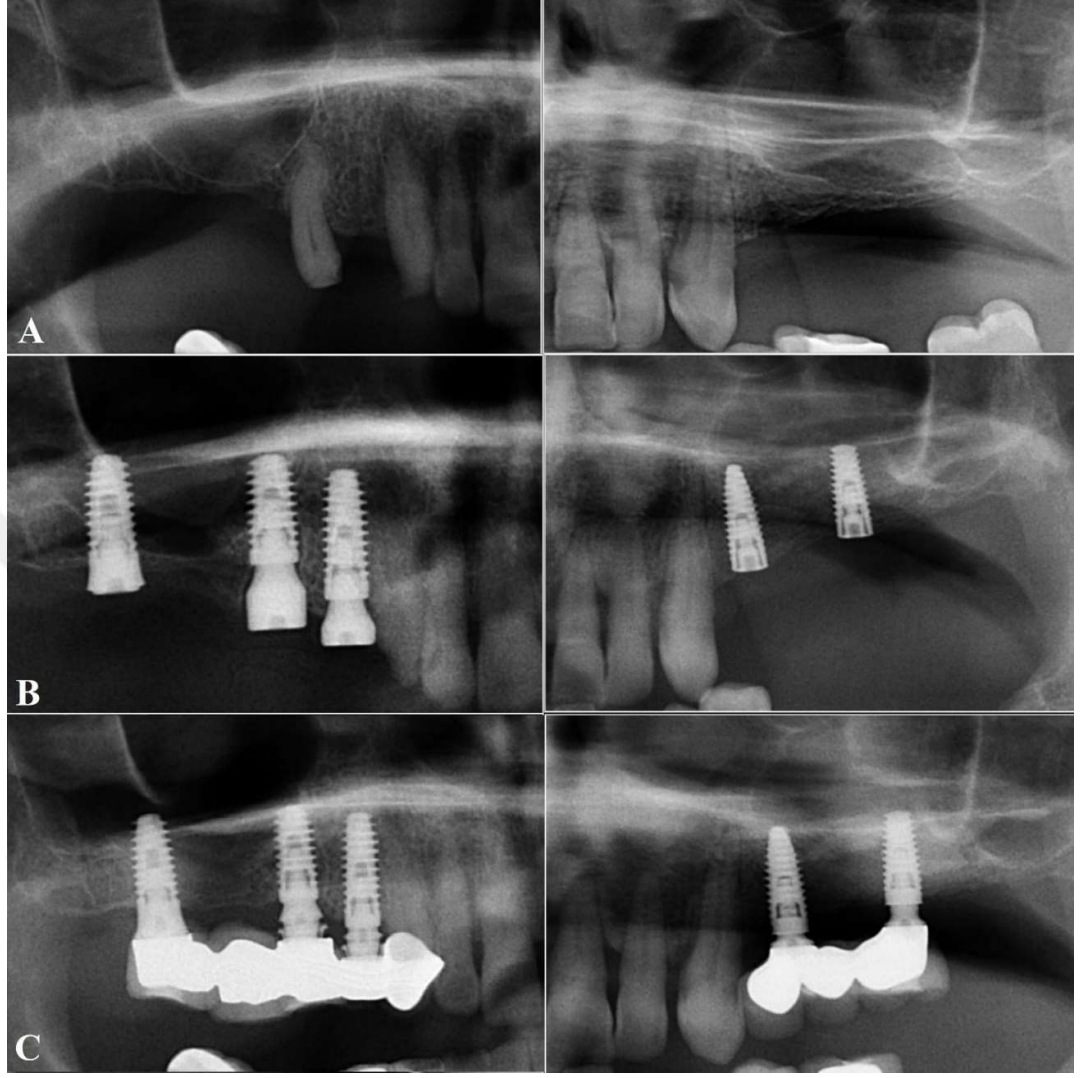
Preoperatif değerlendirmede iki boyutlu panoramik filmlerde işlem öncesi subantral rezidüel kemik yüksekliği kaydedilmiştir. 4 mm ve altında kemik yüksekliği olan olgularda lateral yaklaşım sinüs tabanı elevasyonu ve eşzamanlı implant yerleştirme işlemi planlanmıştır. Tüm cerrahi prosedürler ameliyathane koşullarında, lokal anestezi altında, asepsi ve antisepsi kurallarına uyularak uygulanmıştır. İlgili bölgeye 2 cc. Maxicaine Fort (80 mg/2 ml+ 0.02 mg/2 ml, articaine hidroklorür / epinefrin bitartrat) (Vem İlaç, Türkiye) infiltre edilerek lokal anestezi sağlanmıştır. Midkrestal ve mukogingival birleşim ötesine uzanan vertikal serbestleştirici insizyonlar atıldıktan sonra maksiller sinüs lateral duvarına ulaşım için tam kalınlık mukoperiosteal flep kaldırılmıştır. Steril serum fizyolojik ile sürekli irrigasyon altında, yuvarlak elmas frez kullanılarak yaklaşık 15 x 10 mm'lik bir kemik penceresi işaretlenmiştir. Kemik pencere kaldırıldıktan sonra sinüs membranı, özel olarak tasarlanmış elevatörler kullanılarak dikkatlice yükseltilmiştir. Membran, kontrol grubunda greft uygulaması, deney grubunda ise kan pıhtısı için yeterli kompartmanı oluşturmak üzere gerilim olmayacak şekilde yükseltilmiş ve hedeflenen augmentasyon hacmine ulaşılmıştır. Yeterli primer stabilite elde edebilmek amacıyla implant bölgeleri, standart protokollerin önerilerine kıyasla daha küçük boyutlu bir frezleme protokolü ile, sinüs membranı korunarak hazırlanmıştır. Kontrol grubuna dahil edilen olgularda implant yerleşiminden önce antral kavitenin mediali, kortikokansellöz allogreft materyali olan Atigraft (Atident, Türkiye) ile doldurulmuş daha sonra implant yerleştirilerek, greftlemeye implantın lateralinde devam edilmiştir. Bu aşamalarda greftin yeterli kondensasyonuna özen gösterilmiştir.

Deney grubuna dahil edilen olgularda ise, sinüs membran elevasyonunun ardından, greft materyali kullanılmaksızın implant yerleştirilmiş, implant apeksinin membranı stabilize ederek çatı etkisi oluşturması hedeflenmiştir (Şekil 3.1). Her iki gruptaki

implantlara kapama vidaları takılmış, herhangi bir membran uygulaması yapılmadan flep repoze edilmiş ve yara kenarları primer olarak 4/0 Damacryl (GMD Group, Türkiye) suture ile kapatılarak iki aşamalı yöntem tercih edilmiştir. Hastalara kanama kontrolünün sağlanmasının ardından gerekli önerilerde bulunulmuş ve taburcu edilmişlerdir. Postoperatif dönemde bir hafta süreyle “Augmentin 1000 mg 2x1 (Zentiva İlaç, Türkiye), Arveles 25 mg 2x1 (Menarini, İtalya), Kloroben gargara 3x1 (Drogsan, Türkiye)” reçete edilmiştir. Tüm hastalarda 6 aylık kemik iyileşmesi ve implant osseointegrasyonu beklendikten sonra ikincil tedavi aşamalarına geçilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.1. A) Greftsiz yöntem uygulanan hastada implant apeksinin membranı stabilize ederek çatı etkisi oluşturmaya, B) Greftli yöntemin intraoperatif görünümü ^[90]



Şekil 3.2. Sol sütunda greftsiz, sağ sütunda grefli yöntem uygulanmış iki ayrı hastanın sırasıyla; A) preoperatif, B) postoperatif, C) 6. ayda protetik yükleme sonrasında alınmış panoramik film kesitleri.

3.3. Stabilité Ölçümleri ve Verilerin Toplanması

Rezonans frekans analiz ölçümleri, üretici firma önerileri doğrultusunda, kalibrasyonu yapılmış Osstell Beacon cihazı (W&H, İsveç) ile yapılmıştır. Sinüs augmentasyonunda öngörülen 6 aylık iyileşme sürecinin ardından implantların kapama vidaları çıkarılarak smartpeg tutucu takılmıştır. Ölçümler smartpeg yüzeyine 45 derece açı ile bukkopalatinal, meziodistal olarak iki farklı düzlemde, temas ettirmeden ve üç kere tekrarlanarak gerçekleştirilmiştir. Standardizasyonun sağlanabilmesi adına ölçümler aynı hekim tarafından ve uygulanan teknikten bağımsız olarak gerçekleştirilmiştir. İki

farklı düzlemde yapılan ölçümlerin ortalaması alınarak implantın protetik yükleme öncesi ISQ değeri kaydedilmiştir.

3.4.İstatistiksel Değerlendirme

İki grubun protetik yükleme öncesi ISQ değerlerinin karşılaştırılması için, Gpower 3.1.9.4 istatistik programı kullanılarak, 0,80 etki büyüklüğüne dayalı biçimde, 0,80'lik bir güç ve 0,05'lik kabul edilebilir bir tip I hata ile, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanılması planlanmıştır. Gerçekleştirilen güç analizine göre çalışmanın her bir grupta minimum 21 implant ile yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.^[91,92] Araştırılan değişkenler kapsamında toplanan verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 20 (IBM Corporation, ABD) yazılımı kullanılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ve cinsiyet gibi demografik dağılımlarına dair bilgilerin gösterimi için frekans değerleri hesaplanmış olup, olgu sayısı (sıklık) ve yüzde (%) şeklinde gösterilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlar çapraz tablolar ile sunulmuş ve Pearson Ki-kare Test İstatistiği ile değerlendirilmiştir.

İmplantların ISQ verilerine ait ortalama (Ort.), standart sapma (SS), medyan (Med.), minimum (Min.) ve maksimum (Maks.) değerler verilmiştir. Hipotezlerin değerlendirilmesinde kullanılacak istatistiksel analiz yöntemini belirlemek amacıyla veri setine Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanarak verinin normalliği, Levene Testi ile varyansların homojenliği araştırılmıştır. Parametrik dağılım varsayım özelliklerini sağladığı görülen veri için kontrol ve deney gruplarının karşılaştırılmasında iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanılmıştır. Analiz kapsamında $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmanın örneklemini 15'i (%62,5) kadın, 9'u (%37,5) erkek olmak üzere toplam 24 hasta oluşturmaktadır. Çalışmadaki hastaların yaşları 34 ile 69 arasında değişmekte olup, yaş ortalamaları $53,5 \pm 8,4$ 'tür. Değerlendirilmeye alınan hastalara toplam 28 sinüs tabanı yükseltme operasyonu ve 42 implant uygulanmıştır. Yirmi hastada tek taraflı, dört hastada çift taraflı sinüs tabanı yükseltme işlemi uygulanmıştır. Yirmi bir adet implant greft materyali kullanılmaksızın (deney grubu) ve yirmi bir adet implant greft materyali kullanılarak (kontrol grubu) yerleştirilmiştir.

Greftsiz grupta uygulanan 21 adet implanttan 1 tanesi protetik yükleme aşamasında başarısız olmuş ve bu grubun erken dönemde sağkalım oranı %95.2 olarak belirlenmiştir. Greftli grupta erken dönemde başarısızlık gözlenmemiş ve %100 sağkalım oranı belirlenmiştir.

Greftli ve greftsiz olmak üzere incelenen 42 implanttan elde edilen bilgilere göre bu iki grubun uygulandıkları hastaların cinsiyet ve yaşa göre dağılımlarının istatistiksel olarak benzer oldukları görülmüştür ($p > 0,05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Gruplara göre cinsiyet ve yaş değerlerinin karşılaştırması

		Greftli grup (Kontrol)	Greftsiz grup (deney)	
Değişken		S(%)	S(%)	p
Cinsiyet	Erkek	7(33,3)	8(38,1)	0,747
	Kadın	14(66,7)	13(61,9)	
Yaş	Ort $\pm$ SS	55,8 $\pm$ 8,0	54,9 $\pm$ 7,9	0,698
Yaş grubu	<55	10(47,6)	11(52,4)	0,758
	55 ve üzeri	11(52,4)	10(47,6)	

* $<0,05$; Pearson Ki-kare Test İstatistiği, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi.

Uygulanan implantların üretici firması çoğunlukla Bilim (Bilimplant, Türkiye) ve MIS (Dentsply Sirona, Almanya) olarak kaydedilmiş olup kullanılmış diğer üreticiler C-TECH (C-Tech Implant S.R.L., İtalya) ve Medentika (Straumann Group, Almanya)'dır. Uygulanan implantların üretici firmaya göre dağılımları Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Üretici firmaya göre uygulanmış implant sayıları

Üreticiler	n	%
MIS	25	59,5
BİLİM	14	33,3
Medentika	2	4,8
C-TECH	1	2,4

Greftli ve greftsiz grupta sırasıyla $3,1 \pm 0,8$ ve $3,2 \pm 0,8$ olarak ölçülen rezidüel kemik seviyelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir (Tablo 3).

Greftli ve greftsiz olarak yerleştirilen toplam 42 implanttan elde edilen kayıtlar göz önüne alındığında; iki grubun ISQ değerleri, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi uygulanarak karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermedikleri görülmüştür ($p > 0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Grupların ortalama ISQ değeri ve rezidüel kemik seviyelerine göre karşılaştırılması

	Greftli grup (Kontrol)	Greftsiz grup (deney)	
Değişken	Ort $\pm$ SS	Ort $\pm$ SS	p
ISQ değeri	70,0 $\pm$ 6,0	70,7 $\pm$ 7,5	0,720
Rezidüel kemik seviyesi	3,1 $\pm$ 0,8	3,2 $\pm$ 0,8	0,566

* $<0,05$; iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi.

5. TARTIŞMA

Maksillada dental implant yerleştirilmesinde temel tanısal değerlendirme kriteri rezidüel sırtın kemik hacmidir. Daha önce de anlatıldığı üzere posterior maksillada, maksiller sinüs genellikle implant yerleşimi için mevcut kemiği sınırlar. Yüz iskeletinin gelişimi sırasında sinüs boşlukları hacimsel olarak genişler ve maksiller sinüsün tabanı genellikle posterior diş köklerine çok yakındır. Bu dişler kaybedildiğinde, sinüs daha da genişleyerek ya da pnömatize olarak kalan kemik miktarını azaltır. Posterior dişlerin çekilmesini takiben, fasial kemikte de bir kayıp meydana gelir ve bu da maksiller kretin medial yönde rezorpsiyonuna neden olur. Buna ek olarak, dişsiz posterior maksilla genellikle daha düşük kemik yoğunluğuna sahiptir. Bu koşullar protez desteği için dental implantların yerleştirilmesini zorlaştırabilir. Sinüs yükseltme prosedürünün hedefleri, dental implant yerleşimi için posterior maksillada kemik yüksekliğini artırmak, kemik-implant arayüz temasının oluşumunu desteklemek ve protetik yükleme ile birlikte implantların uzun süreli sağkalımını ve başarısını sağlamaktır.

Maksiller sinüs augmentasyonu ilk geliştirildiğinde, klinisyenler daha uzun dental implantların kullanılmasını tercih etmiştir. Bu yöntemin, implant ve protez desteğinin optimum biyomekanik koşulları için gerekli olduğu düşünülmüştür. Daha kısa ve makinelenmiş yüzeyli implantlar (<10 mm) posterior maksillada düşük sağkalım oranları göstermiştir.^[93] Bu sebeple, daha uzun implantların yerleştirilmesine izin vermek için genellikle lateral pencere yaklaşımıyla sinüs augmentasyonu yapmak gerekmiştir. Erken dönem bir sınıflandırma protokolü, maksimum implant uzunluğunun (> 15 mm) yerleştirilmesi için sinüs tabanının altında 8 mm veya daha az kemik yüksekliği olduğunda lateral pencere yaklaşımı ile sinüs augmentasyonu uygulanmasını önermiştir.^[23]

Zaman içerisinde implant materyalleri, tasarımı ve yüzey özelliklerindeki gelişmeler daha kısa dental implantların kullanılmasına olanak sağlamıştır. Güncel birçok çalışma, kısa implantların greftlenmiş sinüslere yerleştirilen daha uzun implantlarla kıyaslanabilir sonuçlara sahip olduğunu göstermiştir.^[94,95] Kısa implantlarla karşılaştırıldığında, sinüs augmentasyonu daha yüksek komplikasyon insidansına

sahiptir, daha maliyetlidir ve ek cerrahi ile birlikte daha uzun iyileşme süresi gerektirir. Posterior maksillada daha kısa implant uzunluğu tercih etmek, implant yerleştirilmesi için gereken kemik grefti hacmini azaltır, hatta sinüs augmentasyon ihtiyacını ortadan kaldırabilir. Ayrıca, lateral pencere tekniği yerine osteotomla, krestal sinüs tabanını yükseltme endikasyonunun düşünülmesine olanak sağlayabilir.^[96] Öte yandan, kısa implantların erken iyileşme döneminde başarısız olma riski daha yüksektir ve kısa implantlarla ilgili literatürde uzun dönemli standardize çalışmalara halen ihtiyaç duyulmaktadır.^[95,97] Güncel literatürde; daha uzun implant uygulamaları için sinüs augmentasyonu veya kısa implantların yerleştirilmesi kararının, ileri düzey çalışmaların sonuçlarına, implant tasarımına, sinüs patolojisine, cerrahi deneyime ve hasta tercihlerine dayandırılması önerilmektedir.^[95] Bu tez çalışmasında hem deney hem de kontrol grubunda en az 8 mm uzunluk ve en az 4 mm çapta, pürüzlendirilmiş yüzeyli, yarı-agresif ve konikal makrogeometriye sahip implantlar tercih edilmiştir. Atrofik posterior maksillada, güncel anlamıyla “kısa” olarak tarif edilen ve uzunluğu 8 mm’nin altında olan implantların kullanımından kaçınılmıştır.

Uygulanacak sinüs augmentasyonu yönteminin krestal veya lateral yaklaşımla yapılmasına karar verilmesinde rezidüel kemik hacminin belirleyici olduğu bilinmektedir.^[98] Geleneksel bilgilere göre 5 mm ve daha fazla kemik varlığında transkrestal yaklaşım, 5 mm’den daha az rezidüel maksiller kemiğin varlığında ise lateral yaklaşım sinüs elevasyonu önerilmektedir.^[28] Dental implantların sinüs augmentasyonu ile eş zamanlı olarak veya greft iyileşmesinden sonra aşamalı olarak yerleştirilmesi kararı ise subantral kemiğin hacim ve kalitesi, uygulanacak implantın tasarımı ve cerrahın deneyimi gibi çeşitli faktörlere bağlıdır.^[28] Eş zamanlı greftleme ve implant yerleştirmenin avantajları daha az morbidite, daha düşük maliyet ve daha kısa tedavi süresidir. Greftleme ile eş zamanlı olarak implant yerleştirmek için gereken minimum rezidüel kemik yüksekliğinin 4 mm olduğunu rapor eden erken dönem çalışmalar vardır.^[47,99] Ancak, son yıllarda implant tasarımlarının sürekli gelişimi göz önüne alındığında, bu eşik değeri giderek önemini kaybetmektedir. Modern implant tasarımları rezidüel kemik miktarının sınırlı olduğu durumlarda bile mükemmel primer stabilite sunabilmektedir.^[99] İlgili güncel literatür incelendiğinde, 3-5 mm rezidüel kemik yüksekliğine sahip olgularda da yeterli primer stabilitenin elde edilmesi koşuluyla lateral yaklaşımla sinüs tabanı elevasyonu ile eş zamanlı implant yerleştirilmesinin öngörülebilir olduğu görülmektedir.^[98,99] Bunun yanında, daha az

rezidüel kemik yüksekliğine sahip bölgelerde, primer implant stabilitesini artırmak için osteotomiye dar hazırlama ve osseodensifikasyon gibi cerrahi modifikasyonlar kullanılabilir.^[50] Sistematik bir inceleme, greftleme ile eş zamanlı veya greft iyileşmesinden sonra yerleştirilen implantların sağkalımında önemli bir fark olmadığını ortaya koymuştur.^[100] Ayrıca, 1 mm ve daha az minimal rezidüel kemiğin bulunduğu bölgelere augmentasyonla eş zamanlı implant yerleştirilmesinin, implantın anatomik kavitelere doğru yer değiştirmesi ve implant başarısızlığı gibi komplikasyon risklerini artırabileceği de unutulmamalıdır.^[100] Tüm bu nedenlerle, dental implantların greftleme ile eş zamanlı veya iyileşmeden sonra yerleştirilmesi kararı büyük ölçüde subantral kemikte primer stabilite elde etme becerisine göre belirlenmektedir.^[28]

Bu tez çalışmasına dahil edilen hastalarda, preoperatif rezidüel kemik seviyeleri greftli ve greftsiz grupta sırasıyla $3,1\pm0,8$ mm ve $3,2\pm0,8$ mm'dir. Tüm hastalarda standart cerrahi yöntem olarak lateral yaklaşımla sinüs tabanı elevasyonu ile eş zamanlı olarak implantlar yerleştirilmiştir. Cerrahi sırasında ilgili osteotomi dar hazırlanarak, kumlanmış, asitle pürüzlendirilmiş (SLA) yüzeye ve konikal, yarı-agresif makrogeometriye sahip implantlar tercih edilmiştir. Bu yaklaşımla yeterli primer stabilitenin elde edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlar, erken dönemde yüksek sağkalım ve osseointegrasyon başarısına işaret etmektedir. Buradan bakıldığında; uygulanan bu yaklaşım ile yaklaşık 3 mm düzeyinde rezidüel kemik varlığında, greftleme yaklaşımından bağımsız olarak, dental implantların sinüs augmentasyonu ile eşzamanlı olarak başarıyla uygulanabileceği görülmektedir.^[101]

Sinüs augmentasyonlarında iyileşme süresi, kullanılan greft materyaline bağlı olarak değişebilir. Otojen kemik greftleri daha hızlı ossifikasyon gösterir, bu nedenle otojen greftin tek materyal olarak kullanılması veya ksenogreftlerle kombine edilmesi iyileşme süresi gereksinimlerini 4 ila 6 aya kadar kısaltabilir.^[102] Sığır kemiği minerali veya hidroksiapatit gibi yavaş rezorbe olan bir greft materyalinin kullanılması, 6 ayı aşan daha uzun iyileşme süreleri gerektirebilir.^[103] Genel olarak, daha büyük boyutlardaki granüller için, materyalin rezorbe edilmesi ve yerine konması için gereken süre daha uzundur. ^[104] Bununla birlikte, Testori ve arkadaşları, histomorfometrik analiz yoluyla, daha büyük ksenogreft parçacıklarının daha küçük parçacıklara kıyasla, daha fazla miktarda de novo kemik oluşumuna yol açtığını

göstermişlerdir.^[74] Yine yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu üzerinde partikül boyutunun etkisini araştıran Basma ve arkadaşları da büyük partikül boyutu kullanmanın bazı avantajları olduğunu vurgulamışlardır.^[105] De Molon ve ark. küçük ve büyük boyutlu ksenogreft kullanılarak uygulanmış lateral sinüs augmentasyonlarını karşılaştırmış ve histomorfometrik analizde partikül boyutuna göre, yeni oluşan kemik veya bağ dokusu yüzdelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını rapor etmişlerdir.^[106] Bu farklı sonuçlar, hasta özellikleri, sinüs anatomisi, cerrahi teknik ve örneklem büyüklüğündeki değişikliklerle açıklanabilir. Sinüs augmentasyonlarında allogreftlerin kullanımından yüksek maliyetleri, konakçı tarafından reddedilme ve lokal enfeksiyon riskleri nedeniyle yakın zamana kadar kaçınılmıştır. Bununla birlikte, örnekleme teknolojisindeki ilerlemeler ve gama ışını sterilizasyonunun geliştirilmesi günümüzde bu eksiklikleri önemli ölçüde azaltmıştır.^[107] Allogreftler, ksenogreftlerle karşılaştırıldıklarında daha kısa rezorpsiyon ve remodelasyon süreleri ve osteokondüktif özelliklerinin yanında görece daha yüksek osteoindüktif kapasite taşımaları sebebiyle kemik augmentasyonlarında güvenle kullanılmaktadırlar.^[108] Bahsi geçen özelliklerinden dolayı bu tez çalışmasında kontrol grubunda küçük partikül boyutlu kortikokansellöz allogreft materyali kullanılmıştır .

Maksiller sinüse uygulanan augmentasyon yaklaşımları sonrasında yeni ve yeterli kemik oluşumu ve/veya osseointegrasyon için gerekli olan süre de birçok değişkene bağlıdır ve altı aya kadar uzayabildiği bilinmektedir. Saleh ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre, yeni kemik oluşumu kullanılan biyomateryal ve cerrahi tekniğin yanında, sinüs duvarlarının ayrışma açısına ve medial ve lateral duvara olan mesafe ile de ilişkilidir: açı 45°'den düşük ve bukkolinginal olarak mesafe 12 mm'den az olduğunda kemik rejenerasyon süreçleri daha hızlı olurken, 45°'den daha geniş ve bukkolingual olarak 12 mm'den fazla mesafenin mevcudiyetinde yeni kemik oluşumu 1-2 ay veya daha fazla uzayabilmektedir.^[109] Daha büyük sinüslerin, doğal kemik duvarlarındaki osteojenik hücrelere olan mesafenin artması nedeniyle azalmış osteojenik potansiyel sergilediği gözlemlenmiştir ve bu da vital kemik oluşumu için daha uzun bir süre gerektirebilir.^[97,110] Kullanılan greft tipi, ortalama rezidüel kemik seviyeleri ve implantların eşzamanlı olarak yerleştirilmiş olması gibi faktörler göz önünde bulundurularak, bu çalışmada hem greftli, hem de greftsiz grup için iyileşme süresi 6 ay olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, bu sürenin tariflenen yöntemlerin her ikisiyle uygulanan implantların osseointegrasyonu için de yeterli

olduğuna işaret etmektedir.^[111] İlgili literatüre benzer şekilde, lateral yaklaşımla sinüs augmentasyonu ile eş zamanlı olarak implantların da uygulandığı olgularda, augmentasyon yaklaşımı ve materyal seçiminden bağımsız olarak, altı aylık iyileşme ve osseointegrasyon süresinin yeterli ve gerekli olduğu kanaatine varılmıştır.^[111]

İmplant stabilitesi, dental implantların başarılı osseointegrasyonunun önemli göstergesidir.^[112] Rezonans frekans analizi implant stabilitesinin ölçümünde kullanılan invaziv olmayan bir tanı yöntemidir. Literatüre göre, klinik olarak kabul edilebilir ISQ değerleri (≥ 60) ile (≥ 70) arasındadır.^[113] Bu çalışmada 42 adet implant, yerleştirildikten 6 ay sonraki ikinci cerrahi aşamasında RFA'ya tabi tutulmuştur. Graftsız grupta bir implantın ortalama ISQ değeri 56 (<60) olarak ölçülmüş ve bu implant protetik aşamada başarısız olmuş, kalan tüm implantlar 60 ve üzerinde ISQ değeri göstererek protetik restorasyonları başarı ile tamamlanmıştır. Bu tez çalışmasının sonuçları ve ilgili literatürün de desteklediği üzere RFA, implant stabilitesi ve osseointegrasyonun klinik olarak değerlendirilmesi açısından yetkin bir tanı aracı olarak öne çıkmaktadır.^[85]

Graft materyali kullanmadan maksiller sinüs augmentasyonuna yönelik literatür incelendiğinde, greftsiz yöntemin ilk olarak Lundgren ve arkadaşları tarafından 2003 yılında mukozal kistin eksizyonu sonrasında, suture ettikleri Schneiderian membranı altında de novo kemik oluşumunu rastlantısal olarak gözlemledikleri bir vaka raporuna dayandığı görülmektedir.^[79] Aynı araştırma grubu 2004 yılında 10 hastada gerçekleştirdikleri 12 adet graft materyali kullanmaksızın sinüs tabanı elevasyonu ile eş zamanlı implantasyon prosedüründe, oluşturulan kompartmanda yeni kemik oluşumunu rapor etmişlerdir.^[77] Bu dönemde araştırmacılar augmentasyonun biyolojik temelini henüz tam olarak anlaşılamamakla birlikte yönlendirilmiş doku rejenerasyonu prensiplerine dayandığını vurgulamışlardır.^[79] Daha sonrasında birçok araştırmacı tekniğin öngörülebilirliğinin, oluşan de novo kemiğin histolojik, radyografik veya yerleştirilen implantların sağkalım ve stabilitesi yönünden test edildiği prospektif çalışmalar rapor etmiştir.^[101,114-123]

Güncel literatürde greftsiz yöntemin öngörülebilirliğine yönelik yapılmış ileri kanıt düzeyindeki sistematik derleme ve meta-analiz niteliğinde çalışmalar göze çarpmaktadır. Parra ve arkadaşlarının 2018 yılında yayınladıkları graft materyali

kullanılmadan gerçekleştirilen lateral yaklaşım sinüs elevasyonu ile ilgili sistematik derlemede çalışmaya dahil edilen raporların düşük metodolojik kalitede olduğu bildirilmekle birlikte, tekniğin %97 gibi yüksek implant sağkalımı sergilediği ve ortalama 6.2 mm intrasinüs kemik elde edildiği sonucuna varılmıştır.^[124] Tekniğin başarısını test etmek amacıyla Dongo ve arkadaşlarının 2018 yılında yayınladıkları meta-analizde, greft materyalinin kullanılmadığı maksiller sinüs tabanı elevasyonu ve eş zamanlı implant yerleştirilmesinin, özellikle 13 mm'den uzun implantlar için yüksek sağkalım oranına sahip güvenli ve etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.^[125] Lie ve arkadaşları 2022 yılında greftli ve greftsiz yöntemi karşılaştırdıkları bir sistematik derleme ve meta-analiz rapor etmişlerdir. Sonuçlar hem greftsiz hem de greftli sinüs elevasyonu gruplarında yüksek bir genel implant sağkalım oranı göstermiştir (sırasıyla %97,92 ve %98,73). Greftsiz sinüs tabanı elevasyonu uygulanan grup, daha düşük vertikal kemik yüksekliği kazanımı ve daha düşük kemik densitesi göstermiş, ancak ISQ değerleri, bu tez çalışmasının sonuçlarına benzer şekilde, test ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık göstermemiştir.^[126] Chen ve arkadaşları 2024 yılında greftli ve greftsiz yöntemi klinik değerlendirmesi amacıyla 17 adet randomize kontrollü çalışmanın sistematik derleme ve meta-analizini gerçekleştirdikleri bir rapor yayınlamışlardır. Çalışma hem greftsiz hem de greftli uygulanan sinüs tabanı elevasyonunun yüksek implant sağkalım oranlarına sahip olduğunu, greftli yöntemin daha yüksek sinüs içi kemik kazanımı sağlamasına rağmen bu durumun implant sağkalımı için belirleyici bir faktör olmadığını ve iki grup arasında marjinal kemik kaybı ve perforasyon oranlarında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur.^[111]

Bu tez çalışmasına dahil edilen implantlar erken dönemde, her iki grupta da yüksek sağkalım oranları (greftli ve greftsiz grup için sırasıyla; %100 ve %95.2) göstermiştir. Erken dönem başarı ve sorunsuz osseointegrasyon olarak nitelendirilebilecek bu sonuçlar, dental implantlar için uzun dönemdeki sağkalım ve başarıyı garanti etmese de, uygulanan yöntemlerin her ikisiyle de benzer ve yeterli düzeyde yükleme öncesi implant iyileşmesi elde edilebileceğini ortaya koymaktadır.

Literatürde, greftli ve greftsiz yöntemi sadece vertikal kemik kazanımı, ISQ değerleri, implant sağkalımı açısından değil, ayrıca oluşan de novo kemiğin radyografik ve histomorfometrik analizdeki densitelerini de kıyaslamış çalışmalar mevcuttur.

Altıntaş ve arkadaşları greftli ve greftsiz yöntemle birlikte uygulanan implantlar etrafında oluşan kemiği radyografik olarak değerlendirdikleri çalışmada, greft materyali olmadan da sinüs membranının basitçe yükseltilmesinin de novo kemik oluşumuna yol açabileceğine dikkat çekmişlerdir.^[127] Bu çalışma grubu Lie ve arkadaşlarının vardığı sonucun aksine, greftsiz grupta yeni oluşan kemiğin, greftli gruptan radyografik olarak daha yoğun olduğunu rapor etmişlerdir.^[127] Altıntaş ve arkadaşları vardıkları sonucu, kontrol grubunda kullandıkları allogreftin yavaş remodelasyon hızına kıyasla, greftsiz gruptaki pıhtı kompartmanında ossifikasyonun daha hızlı gerçekleşmesiyle ilişkilendirmişlerdir.^[127] Starch-Jensen ve arkadaşları 2024 yılında yayınladıkları greftli ve greftsiz yöntemi kıyasladıkları randomize kontrollü çalışmada sinüs içerisindeki kemik densitesi işlem öncesi, hemen sonrası, protetik yükleme sırasında ve 1 yıllık fonksiyon sonrasında alınan tomografiler ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca çalışmada implantların ISQ değerleri de işlemden hemen sonra ve protetik yükleme öncesinde iyileşme başlıkları takılırken kaydedilerek kontrol ve test grupları kıyaslanmıştır. Çalışmada; greftsiz grupta greftli gruba göre anlamlı derecede daha düşük radyografik kemik densitesi ve daha az sinüs içi kemik kazanımı elde edildiği, ancak bu durumun greftsiz gruptaki implantların ISQ değerlerini veya 1 yıllık fonksiyonel yüklemde tedavi sonuçlarını olumsuz yönde etkilemediği kanısına varılmıştır.^[128] Greftsiz ve greftli yöntemin histomorfometrik ve radyografik olarak karşılaştırmayı amaçlayan Zahedpasha ve arkadaşları 2021 yılında 10 hastada split-mouth olarak gerçekleştirdikleri randomize kontrollü çalışmayı yayınlamışlardır. Çalışmada iki grup arasında radyografik değerlendirmede fark olmadığı, ancak histomorfometrik olarak greftsiz grubun daha dens kemik yapısına sahip olduğu rapor edilmiştir.^[129] Fouad ve arkadaşlarının 17 hastadaki 20 sinüste greftli ve greftsiz yöntemi karşılaştırdığı randomize kontrollü çalışmada, ksenogreftin kullanılmış olduğu sinüs tabanı elevasyonunun, 6. ayda, greftsiz gruba göre vertikal kemik yüksekliği kazanımı, radyografik kemik densitesi ve yerleştirilen implantların ISQ değerlerini içeren tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı olarak daha iyi sonuç verdiği rapor edilmiştir.^[130] Bunun yanında, çalışma sonucunda, her iki grupta da ortalama ISQ değerlerinin 70'in üzerinde olduğu bildirilerek, protetik yükleme için her iki grubun başarılı sonuç verdiği vurgulanmıştır.^[130] İki grup arasındaki stabilite değerlerindeki istatistiksel olarak anlamlı farkın ise, kullanılan ksenogretin uzun rezorpsiyon süresine bağlı olabileceği düşünülmüştür. Khaled ve arkadaşlarının 20 sinüste hidroksiapatit nanopartiküllerinin kullanıldığı greftli ve greftsiz yöntemi

kıyasladıkları randomize kontrollü çalışmada, işlemten hemen sonra ve postoperatif 6.ayda alınan tomografilere göre greftli grubun, greftsiz gruba göre vertikal kemik kazanımı ve kemik densitesi yönünden daha üstün sonuçlar verdiği bildirilmiştir.^[131] Çalışmada bu tez çalışmasına benzer olarak iki grup arasında yerleştirilen implantların ISQ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir.^[131]

Özetle; ilgili literatürde de görülebileceği üzere greftsiz yöntem, greftli yöntemden radyografik ve histomorfometrik analizlerde daha düşük değerler sergileyebilse de ISQ değerleri ve protetik yükleme açısından bu tez çalışmasının bulgularına benzer olarak, başarılı bir yaklaşım olarak nitelendirilebilir.

Bu tez çalışmasında, uygulanan yöntemlerle elde edilen kemik kazancı düzeyi değerlendirilmemiştir ve bu anlamda yukarıda belirtilen çalışmaların bir kısmına kıyasla metodolojik bir limitasyona sahiptir. Ancak, bu çalışmaların birçoğunda da rapor edildiği gibi, uygulanan tüm yöntemlerin asıl hedefi radyografik olarak belirlenecek bir kazançtan daha çok, sorunsuz bir implant iyileşmesi ve başarılı bir protetik restorasyona sağlıklı bir temel sağlanmasıdır. Buradan bakıldığında bu tez çalışmasında test edilen parametre olan osseointegrasyon başarısının, klinik olarak asıl anlam ifade eden çıktı olduğu kanaatindeyiz.

Öte yandan, çalışmanın sonuçları değerlendirilirken diğer bazı limitasyonlarının da göz önünde bulundurulması gereklidir. Çalışmaya dahil edilen hastalara uygulanan implantlar, her ne kadar benzer makrogeometriye sahip ve standart cerrahi protokollerle yerleştirilmiş olsalar da kullanılan birden çok implant sistemi olması ve bu sistemlerin birbirlerinden farklılık göstermesi ana limitasyondur. Bunun yanında, erken postoperatif dönemde; ISQ ölçümünün düzenli aralıklarla değil sadece protetik yükleme öncesinde yapılmış olması ve düşük örneklem düzeyi çalışmanın diğer limitasyonları arasındadır. Ancak tüm bu limitasyonlarına rağmen bu tez çalışmasının; greftli ve greftsiz olarak uygulanan lateral yaklaşımla sinüs tabanı elevasyonu ile eş zamanlı yerleştirilen implantların yükleme öncesi stabilite değerlerinin karşılaştırılmasında değerli ve gelecekteki ileri kanıt düzeyindeki araştırmalara temel teşkil edecek nitelikte bir çalışma olduğu kanaatindeyiz.

Bu tez çalışmasından elde edilen bulgular ışığında; posterior maksillada ortalama 3 mm rezidüel kemik yüksekliği varlığında, uygun cerrahi yaklaşım ve implant tipi ile yeterli primer stabilitenin elde edilmesi ön koşuluyla, greftli ve greftsiz yöntemin her ikisiyle de osseointegrasyon başarısı ve erken dönem sağkalım açısından benzer düzeyde başarılı sonuçlar elde edilebileceği sonucuna varılmıştır. Çalışmanın null hipotezi olan greftli ve greftsiz yöntemle uygulanmış implantların protetik yükleme öncesi ISQ değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı doğrulanmıştır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Greftsiz yöntemin başarısında yeterli primer stabilitenin elde edilmesi ön koşuldur. Bu bağlamda cerrahi yaklaşım ve tercih edilen implant tasarımı önem kazanmaktadır.
- Modern implant tasarımları rezidüel kemik miktarının sınırlı olduğu durumlarda bile yeterli primer stabilite sunabilmekte ve bu sayede sinüs tabanı elevasyonu ile eş zamanlı implant yerleştirilebilmektedir.
- Yaklaşık 3 mm düzeyinde rezidüel kemik varlığında, greftleme yaklaşımından bağımsız olarak dental implantlar, sinüs augmentasyonu ile eşzamanlı olarak başarıyla uygulanabilmektedir.
- Güncel literatürde greft materyali kullanılmadan lateral yaklaşımla sinüs tabanı elevasyonu ile eş zamanlı implantasyon yönteminin öngörülebilirliğine yönelik çalışmalar mevcuttur.
- Greftsiz yöntem, geleneksel greftli yöntemden radyografik ve histomorfometrik analizlerde daha düşük değerler sergileyebilse de, implant sağkalımı ile yeterli osseintegrasyonu gösteren ISQ değerleri yönünden başarılı bir yaklaşım olarak nitelendirilebilir.
- Hedeflenen protetik restorasyona sağlıklı bir temel teşkil etmek yönünden greftsiz yöntemle yerleştirilen implantlar, geleneksel greftli yöntemle yerleştirilenlere benzer başarı düzeylerine sahiptir. Bu sonuçlar; azalan maliyet, olası komplikasyonların en aza indirgenmesi gibi belirgin avantajları da göz önüne alındığında greftsiz yöntemi öne çıkartmaktadır.
- Gelecekte greftli ve greftsiz yöntemi karşılaştıran çalışmalarda gruplar arasında daha yüksek metodolojik standardizasyon sağlanabilir, daha yüksek örneklem boyutu ile daha uzun süreli takip uygulanabilir. Bu tez çalışmasının sonuçları da, gelecekte gerçekleştirilecek ileri kanıt düzeyindeki çalışmalara temel teşkil edebilecek niteliktedir.

KAYNAKLAR

1. Borges FL, Dias RO, Piattelli A, Onuma T, Gouveia Cardoso LAP, Salomão M, et al. Simultaneous Sinus Membrane Elevation and Dental Implant Placement Without Bone Graft: A 6-Month Follow-Up Study. *J Periodontol* 2011;82(3):403–12.
2. Lundgren S, Cricchio G, Palma VC, Salata LA, Sennerby L. Sinus membrane elevation and simultaneous insertion of dental implants: a new surgical technique in maxillary sinus floor augmentation. *Periodontol* 2000 2008;47(1):193–205.
3. Bayliss PE, Bellavance KL, Whitehead GG, Abrams JM, Aegerter S, Robbins HS, et al. Chemical modulation of receptor signaling inhibits regenerative angiogenesis in adult zebrafish. *Nat Chem Biol* 2006;2(5):265–73.
4. Dai J, Rabie ABM. VEGF: an Essential Mediator of Both Angiogenesis and Endochondral Ossification. *J Dent Res* 2007;86(10):937–50.
5. Barewal RM, Oates TW, Meredith N, Cochran DL. Resonance frequency measurement of implant stability in vivo on implants with a sandblasted and acid-etched surface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18(5):641–51.
6. Becker SS, Roberts DM, Beddow PA, Russell PT, Duncavage JA. Comparison of maxillary sinus specimens removed during Caldwell-Luc procedures and traditional maxillary sinus antrostomies. *Ear Nose Throat J* 2011;90(6):262–6.
7. Garg AK. Augmentation grafting of the maxillary sinus for placement of dental implants: anatomy, physiology, and procedures. *Implant Dent* 1999;8(1):36–46.
8. Chanavaz M. Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology--eleven years of surgical experience (1979-1990). *J Oral Implantol* 1990;16(3):199–209.
9. Kim MJ, Jung UW, Kim CS, Kim KD, Choi SH, Kim CK, et al. Maxillary sinus septa: prevalence, height, location, and morphology. A reformatted computed tomography scan analysis. *J Periodontol* 2006;77(5):903–8.
10. Daniel W.K. Kao. *Clinical Maxillary Sinus Elevation Surgery*. Wiley; 2014.
11. Priyanka Yalamanchili. Maxillary sinus & Maxillary teeth Relationship . <https://solitairefamilydentistry.com/maxillary-sinus-maxillary-teeth-relationship/2025>;

12. Johnson JT, Rosen CA, Bailey BJ. Bailey's head and neck surgery--otolaryngology / [edited by] Jonas T. Johnson, Clark A. Rosen. 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health /Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
13. Anon JB, Rontal M, Zinreich SJames. Anatomy of the paranasal sinuses. New York: Thieme; 1996.
14. Chung SK, Dhong HJ, Na DG. Mucus circulation between accessory ostium and natural ostium of maxillary sinus. J Laryngol Otol 1999;113(9):865–7.
15. Yanagisawa E, Yanagisawa K. Endoscopic view of antro-middle meatal polyp occluding the natural ostium of the maxillary sinus. Ear Nose Throat J 1994;73(5):300–2.
16. Fireman SM, Noyek AM. Dental anatomy and radiology and the maxillary sinus. Otolaryngol Clin North Am 1976;9(1):83–91.
17. Watelet JB, Van Cauwenberge P. Applied anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses. Allergy 1999;54 Suppl 57:14–25.
18. Drake RL (Richard L, Vogl Wayne, Mitchell AWM, Gray H. Gray's anatomy for students . Second edition. Philadelphia, Pa: Churchill Livingstone/Elsevier; 2010.
19. Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice [Internet]. 2015. Available from: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:58183909>
20. Baroody FM. Nasal and paranasal sinus anatomy and physiology. Clin Allergy Immunol 2007;19:1–21.
21. Krouse JH. Introduction to sinus disease: I. Anatomy and physiology. ORL Head Neck Nurs 1999;17(2):7–12.
22. Testori T, Fabbro M Del, Weinstein RL, Wallace SS. Maxillary Sinus Surgery and Alternatives in Treatment [Internet]. 2009. Available from: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:73393073>
23. Resnik RR, Misch CE. Misch's contemporary implant dentistry [Internet]. Fourth edition. [St. Louis]: Elsevier; 2021. Available from: <http://www.vlebooks.com/vleweb/product/openreader?id=none&isbn=9780323478267>
24. Zaninovich M, Drago C. Prosthodontic criteria for maxillary immediate occlusal loading, surgical classifications of atrophic maxillae, and presentation of a new implant/anatomic classification system for immediate maxillary rehabilitation. Journal of Prosthodontics 2024;
25. Isaksson S, Ekfeldt A, Alberius P, Blomqvist JE. Early results from reconstruction of severely atrophic (Class VI) maxillas by immediate

- endosseous implants in conjunction with bone grafting and Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1993;22(3):144–8.
26. Arı I. Greft Materyali Kullanmadan Gerçekleştirilen Sinüs Membran Elevasyonunda Membranın Dental İmplant Yerleştirerek ve Sütüre Edilerek Stabilizasyonun Sinüs İçi Kemikleşmeye Etkisi. Ankara: 2023.
 27. Avila G, Wang HL, Galindo-Moreno P, Misch CE, Bagramian RA, Rudek I, et al. The influence of the bucco-palatal distance on sinus augmentation outcomes. *J Periodontol* 2010;81(7):1041–50.
 28. Jensen OT. The Sinus Bone Graft. Quintessence Publishing Co Inc; 2019.
 29. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium* 1994;15(2):152, 154–6, 158 passim; quiz 162.
 30. Summers RB. The osteotome technique: Part 2--The ridge expansion osteotomy (REO) procedure. *Compendium* 1994;15(4):422, 424, 426, passim; quiz 436.
 31. Duthoeffer F, Souren C, Menne D, Emmerich D, Schön R, Sauerbier S. Long-term survival of dental implants placed in the grafted maxillary sinus: systematic review and meta-analysis of treatment modalities. *PLoS One* 2013;8(9):e75357.
 32. Corbella S, Taschieri S, Del Fabbro M. Long-term outcomes for the treatment of atrophic posterior maxilla: a systematic review of literature. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015;17(1):120–32.
 33. Călin C, Petre A, Drafta S. Osteotome-mediated sinus floor elevation: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29(3):558–76.
 34. Antonaya-Mira R, Barona-Dorado C, Martínez-Rodríguez N, Cáceres-Madroño E, Martínez-González JM. Meta-analysis of the increase in height in maxillary sinus elevations with osteotome. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012;17(1):e146-52.
 35. Viña-Almunia J, Maestre-Ferrín L, Alegre-Domingo T, Peñarrocha-Diogo M. Survival of implants placed with the osteotome technique: an update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012;17(5):e765-8.
 36. Del Fabbro M, Corbella S, Weinstein T, Ceresoli V, Taschieri S. Implant survival rates after osteotome-mediated maxillary sinus augmentation: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14 Suppl 1:e159-68.
 37. Trombelli L, Franceschetti G, Trisi P, Farina R. Incremental, transcrestal sinus floor elevation with a minimally invasive technique in the rehabilitation of severe maxillary atrophy. *Clinical and histological*

- findings from a proof-of-concept case series. *J Oral Maxillofac Surg* 2015;73(5):861–88.
38. Mazor Z, Kfir E, Lorean A, Mijiritsky E, Horowitz RA. Flapless approach to maxillary sinus augmentation using minimally invasive antral membrane balloon elevation. *Implant Dent* 2011;20(6):434–8.
 39. Raymond J. Fonseca. *Oral and Maxillofacial Surgery*. 3rd ed. Saunders; 2017.
 40. Nkenke E, Schlegel A, Schultze-Mosgau S, Neukam FW, Wiltfang J. The endoscopically controlled osteotome sinus floor elevation: a preliminary prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17(4):557–66.
 41. Nedir R, Bischof M, Vazquez L, Nurdin N, Szmukler-Moncler S, Bernard JP. Osteotome sinus floor elevation technique without grafting material: 3-year results of a prospective pilot study. *Clin Oral Implants Res* 2009;20(7):701–7.
 42. Brizuela A, Martín N, Fernández-Gonzalez FJ, Larrazábal C, Anta A. Osteotome sinus floor elevation without grafting material: Results of a 2-year prospective study. *J Clin Exp Dent* 2014;6(5):e479–84.
 43. Ragucci GM, Elnayef B, Suárez-López Del Amo F, Wang HL, Hernández-Alfaro F, Gargallo-Albiol J. Influence of exposing dental implants into the sinus cavity on survival and complications rate: a systematic review. *Int J Implant Dent* 2019;5(1):6.
 44. Datta RK, Viswanatha B, Shree Harsha M. Caldwell Luc Surgery: Revisited. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery* 2016;68(1):90–3.
 45. Tatum H. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986;30(2):207–29.
 46. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980;38(8):613–6.
 47. Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13 Suppl:11–45.
 48. Woo I, Le BT. Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques. *Implant Dent* 2004;13(1):28–32.
 49. Chanavaz M. Sinus graft procedures and implant dentistry: a review of 21 years of surgical experience (1979-2000). *Implant Dent* 2000;9(3):197–206.
 50. Peleg M, Garg AK, Mazor Z. Predictability of simultaneous implant placement in the severely atrophic posterior maxilla: A 9-year

- longitudinal experience study of 2132 implants placed into 731 human sinus grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21(1):94–102.
51. Del Fabbro M, Wallace SS, Testori T. Long-term implant survival in the grafted maxillary sinus: a systematic review. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2013;33(6):773–83.
 52. Toscano NJ, Holtzclaw D, Rosen PS. The effect of piezoelectric use on open sinus lift perforation: a retrospective evaluation of 56 consecutively treated cases from private practices. *J Periodontol* 2010;81(1):167–71.
 53. Young H, Kwok J, Patel D, Patel V. Immediate Dental Implant Placement Following Sinus Elevation in Maxillary Bone Levels Less Than 6mm. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2017;75(10):e374.
 54. Avila-Ortiz G, Wang HL, Galindo-Moreno P, Misch CE, Rudek I, Neiva R. Influence of lateral window dimensions on vital bone formation following maxillary sinus augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27(5):1230–8.
 55. Doud Galli SK, Lebowitz RA, Giacchi RJ, Glickman R, Jacobs JB. Chronic sinusitis complicating sinus lift surgery. *Am J Rhinol* 2001;15(3):181–6.
 56. Molina A, Sanz-Sánchez I, Sanz-Martín I, Ortiz-Vigón A, Sanz M. Complications in sinus lifting procedures: Classification and management. *Periodontol 2000* 2022;88(1):103–15.
 57. Hernández-Alfaro F, Torradeflot MM, Marti C. Prevalence and management of Schneiderian membrane perforations during sinus-lift procedures. *Clin Oral Implants Res* 2008;19(1):91–8.
 58. Ardekian L, Oved-Peleg E, Mactei EE, Peled M. The clinical significance of sinus membrane perforation during augmentation of the maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64(2):277–82.
 59. Nolan PJ, Freeman K, Kraut RA. Correlation between Schneiderian membrane perforation and sinus lift graft outcome: a retrospective evaluation of 359 augmented sinus. *J Oral Maxillofac Surg* 2014;72(1):47–52.
 60. Froum SJ, Wallace SS, Cho SC, Elian N, Tarnow DP. Histomorphometric comparison of a biphasic bone ceramic to anorganic bovine bone for sinus augmentation: 6- to 8-month postsurgical assessment of vital bone formation. A pilot study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28(3):273–81.
 61. Precheur H V. Bone Graft Materials. *Dent Clin North Am* 2007;51(3):729–46.

62. Tosta M, Cortes ARG, Corrêa L, Pinto D dos S, Tumenas I, Katchburian E. Histologic and histomorphometric evaluation of a synthetic bone substitute for maxillary sinus grafting in humans. *Clin Oral Implants Res* 2013;24(8):866–70.
63. Bettega G, Brun J, Boutonnat J, Cracowski J, Quesada J, Hegelhofer H, et al. Autologous platelet concentrates for bone graft enhancement in sinus lift procedure. *Transfusion (Paris)* 2009;49(4):779–85.
64. Wallace SS, Mazor Z, Froum SJ, Cho SC, Tarnow DP. Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27(5):413–9.
65. Chaushu G, Vered M, Mardinger O, Nissan J. Histomorphometric Analysis After Maxillary Sinus Floor Augmentation Using Cancellous Bone–Block Allograft. *J Periodontol* 2010;81(8):1147–52.
66. Avila-Ortiz G, Neiva R, Galindo-Moreno P, Rudek I, Benavides E, Wang H. Analysis of the influence of residual alveolar bone height on sinus augmentation outcomes. *Clin Oral Implants Res* 2012;23(9):1082–8.
67. Bassil J, Naaman N, Lattouf R, Kassis C, Changotade S, Baroukh B, et al. Clinical, Histological, and Histomorphometrical Analysis of Maxillary Sinus Augmentation Using Inorganic Bovine in Humans: Preliminary Results. *Journal of Oral Implantology* 2013;39(1):73–80.
68. De Vicente JC, Hernández-Vallejo G, Braña-Abascal P, Peña I. Maxillary sinus augmentation with autologous bone harvested from the lateral maxillary wall combined with bovine-derived hydroxyapatite: clinical and histologic observations. *Clin Oral Implants Res* 2010;21(4):430–8.
69. Barone A, Ricci M, Covani U, Nannmark U, Azarmehr I, Calvo-Guirado JL. Maxillary Sinus Augmentation Using Prehydrated Corticocancellous Porcine Bone: Hystomorphometric Evaluation after 6 Months. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14(3):373–9.
70. Browaeys H, Bouvry P, De Bruyn H. A Literature Review on Biomaterials in Sinus Augmentation Procedures. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007;9(3):166–77.
71. Froum SJ, Wallace SS, Cho SC, Elian N, Tarnow DP. Histomorphometric comparison of a biphasic bone ceramic to anorganic bovine bone for sinus augmentation: 6- to 8-month postsurgical assessment of vital bone formation. A pilot study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28(3):273–81.
72. Dasmah A, Hallman M, Sennerby L, Rasmusson L. A Clinical and Histological Case Series Study on Calcium Sulfate for Maxillary Sinus

- Floor Augmentation and Delayed Placement of Dental Implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14(2):259–65.
73. Xu H, Shimizu Y, Asai S, Ooya K. Experimental sinus grafting with the use of deproteinized bone particles of different sizes. *Clin Oral Implants Res* 2003;14(5):548–55.
 74. Testori T, Wallace SS, Trisi P, Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M. Effect of Xenograft (ABBM) Particle Size on Vital Bone Formation Following Maxillary Sinus Augmentation: A Multicenter, Randomized, Controlled, Clinical Histomorphometric Trial. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2013;33(4):467–75.
 75. Wang HL, Boyapati L. “PASS” Principles for Predictable Bone Regeneration. *Implant Dent* 2006;15(1):8–17.
 76. Wang HL, Boyapati L. “PASS” Principles for Predictable Bone Regeneration. *Implant Dent* 2006;15(1):8–17.
 77. Lundgren S, Andersson S, Gualini F, Sennerby L. Bone reformation with sinus membrane elevation: a new surgical technique for maxillary sinus floor augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6(3):165–73.
 78. Nasr S, Slot DE, Bahaa S, Dörfer CE, Fawzy El-Sayed KM. Dental implants combined with sinus augmentation: What is the merit of bone grafting? A systematic review. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2016;44(10):1607–17.
 79. Lundgren S, Andersson S, Sennerby L. Spontaneous Bone Formation in the Maxillary Sinus after Removal of a Cyst: Coincidence or Consequence? *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5(2):78–81.
 80. Shi JY, Gu YX, Zhuang LF, Lai HC. Survival of Implants Using the Osteotome Technique With or Without Grafting in the Posterior Maxilla: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016;1077–88.
 81. Sennerby L, Meredith N. Implant stability measurements using resonance frequency analysis: biological and biomechanical aspects and clinical implications. *Periodontol 2000* 2008;47(1):51–66.
 82. Meredith N. Assessment of implant stability as a prognostic determinant. *Int J Prosthodont* 1998;11(5):491–501.
 83. Shokri M, Daraeighadikolaei A. Measurement of Primary and Secondary Stability of Dental Implants by Resonance Frequency Analysis Method in Mandible. *Int J Dent* 2013;2013:1–5.
 84. Gupta R, Padmanabhan T. Resonance frequency analysis. *Indian Journal of Dental Research* 2011;22(4):567.

85. Han J, Lulic M, Lang NP. Factors influencing resonance frequency analysis assessed by Osstell TMmentor during implant tissue integration: II. Implant surface modifications and implant diameter. Clin Oral Implants Res 2010;21(6):605–11.
86. Rodrigo D, Aracil L, Martin C, Sanz M. Diagnosis of implant stability and its impact on implant survival: a prospective case series study. Clin Oral Implants Res 2010;21(3):255–61.
87. Atsumi M, Park SH, Wang HL. Methods used to assess implant stability: current status. Int J Oral Maxillofac Implants 2007;22(5):743–54.
88. Sennerby L, Meredith N. Implant stability measurements using resonance frequency analysis: biological and biomechanical aspects and clinical implications. Periodontol 2000 2008;47(1):51–66.
89. W&H Dentalwerk Bürmoos GmbH. Osstell Beacon.
https://www.wh.com/en_global/dental-products/oralsurgery-implantology/stability/beacon2025;
90. Molina A, Sanz-Sánchez I, Sanz-Martín I, Ortiz-Vigón A, Sanz M. Complications in sinus lifting procedures: Classification and management. Periodontol 2000 2022;88(1):103–15.
91. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behav Res Methods 2007;39(2):175–91.
92. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. Behav Res Methods 2009;41(4):1149–60.
93. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis. J Periodontol 1991;62(1):2–4.
94. Thoma DS, Haas R, Tutak M, Garcia A, Schincaglia G Pietro, Hämmerle CHF. Randomized controlled multicentre study comparing short dental implants (6 mm) vs longer dental implants (11–15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures. J Clin Periodontol 2015;42(1):72–80.
95. Zhang Y, Tang X, Zhang Y, Cao C. A network meta-analysis comparing treatment modalities of short and long implants in the posterior maxilla with insufficient bone height. BMC Oral Health 2024;24(1):1574.
96. Nedir R, Nurdin N, Khoury P, Bischof M. Short Implants Placed with or without Grafting in Atrophic Sinuses: The 3-Year Results of a Prospective Randomized Controlled Study. Clin Implant Dent Relat Res 2016;18(1):10–8.
97. Khoully I, Veitz-Keenan A. Insufficient evidence for sinus lifts over

- short implants for dental implant rehabilitation. *Evid Based Dent* 2015;16(1):21–2.
98. Stacchi C, Spinato S, Lombardi T, Bernardello F, Bertoldi C, Zaffe D, et al. Minimally Invasive Management of Implant-Supported Rehabilitation in the Posterior Maxilla, Part II. Surgical Techniques and Decision Tree. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2020;40(3):e95–102.
 99. Guillou E, Lerhe B, Gemmi T, Khenissa N, Latrèche S, Loridon G. Simultaneous sinus elevation and immediate implant placement without biomaterial: A technical note. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 2024;125(2):101677.
 100. Del Fabbro M, Wallace SS, Testori T. Long-term implant survival in the grafted maxillary sinus: a systematic review. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2013;33(6):773–83.
 101. Lie SAN, Leung CAW, Claessen RMMA, Merten HA, Kessler PAWH. Implant survival after graftless sinus floor augmentation in highly atrophic maxillae: a randomized controlled trial in a split mouth study. *Int J Implant Dent* 2021;7(1):107.
 102. Danesh-Sani SA, Engebretson SP, Janal MN. Histomorphometric results of different grafting materials and effect of healing time on bone maturation after sinus floor augmentation: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontal Res* 2017;52(3):301–12.
 103. Wang F, Zhou W, Monje A, Huang W, Wang Y, Wu Y. Influence of Healing Period Upon Bone Turn Over on Maxillary Sinus Floor Augmentation Grafted Solely with Deproteinized Bovine Bone Mineral: A Prospective Human Histological and Clinical Trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017;19(2):341–50.
 104. Piattelli A, Scarano A, Corigliano M, Piattelli M. Comparison of bone regeneration with the use of mineralized and demineralized freeze-dried bone allografts: a histological and histochemical study in man. *Biomaterials* 1996;17(11):1127–31.
 105. Basma HS, Saleh MHA, Geurs NC, Li P, Ravidà A, Wang H, et al. The effect of bone particle size on the histomorphometric and clinical outcomes following lateral ridge augmentation procedures: A randomized double-blinded controlled trial. *J Periodontol* 2023;94(2):163–73.
 106. de Molon RS, Magalhaes-Tunes FS, Semedo CV, Furlan RG, de Souza LGL, de Souza Faroni AP, et al. A randomized clinical trial evaluating maxillary sinus augmentation with different particle sizes of demineralized bovine bone mineral: histological and immunohistochemical analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2019;48(6):810–23.

107. Pogacian-Maier AC, Mester A, Morariu RL, Campian RS, Tent A. The Use of Allograft Bone in the Lateral Approach of Sinus Floor Elevation: A Systematic Review of Clinical Studies. *Medicina (B Aires)* 2024;60(2):252.
108. Ciszynski M, Dominiak S, Dominiak M, Gedrange T, Hadzik J. Allogenic Bone Graft in Dentistry: A Review of Current Trends and Developments. *Int J Mol Sci* 2023;24(23):16598.
109. Saleh MHA, Sabri H, Di Pietro N, Comuzzi L, Geurs NC, Bou Semaan L, et al. Clinical Indications and Outcomes of Sinus Floor Augmentation With Bone Substitutes: An Evidence-Based Review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2025;27(1).
110. Maria Soardi C, Spinato S, Zaffe D, Wang HL. Atrophic maxillary floor augmentation by mineralized human bone allograft in sinuses of different size: an histologic and histomorphometric analysis. *Clin Oral Implants Res* 2011;22(5):560–6.
111. Chen J, Lu Y, Xu J, Hua Z. Clinical evaluation of maxillary sinus floor elevation with or without bone grafts: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials with trial sequential analysis. *Archives of Medical Science* 2024;20(2):384–401.
112. Meredith N, Alleyne D, Cawley P. Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis. *Clin Oral Implants Res* 1996;7(3):261–7.
113. Kokovic V, Jung R, Feloutzis A, Todorovic VS, Jurisic M, Hämmerle CHF. Immediate vs. early loading of SLA implants in the posterior mandible: 5-year results of randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2014;25(2).
114. Ellegaard B, Baelum V, Kølsen-Petersen J. Non-grafted sinus implants in periodontally compromised patients: a time-to-event analysis. *Clin Oral Implants Res* 2006;17(2):156–64.
115. Cricchio G, Sennerby L, Lundgren S. Sinus bone formation and implant survival after sinus membrane elevation and implant placement: a 1- to 6-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 2011;22(10):1200–12.
116. Lin IC, Gonzalez AM, Chang HJ, Kao SY, Chen TW. A 5-year follow-up of 80 implants in 44 patients placed immediately after the lateral trap-door window procedure to accomplish maxillary sinus elevation without bone grafting. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26(5):1079–86.
117. Balleri P, Veltri M, Nuti N, Ferrari M. Implant Placement in Combination with Sinus Membrane Elevation without Biomaterials: A 1-Year Study on 15 Patients. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14(5):682–9.

118. Thor A, Sennerby L, Hirsch JM, Rasmusson L. Bone Formation at the Maxillary Sinus Floor Following Simultaneous Elevation of the Mucosal Lining and Implant Installation Without Graft Material: An Evaluation of 20 Patients Treated With 44 Astra Tech Implants. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2007;65(7):64–72.
119. Moon JW, -Sohn DS, -Heo JU, Shin HI, Jung JK. New Bone Formation in the Maxillary Sinus Using Peripheral Venous Blood Alone. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2011;69(9):2357–67.
120. Hatano N, Sennerby L, Lundgren S. Maxillary Sinus Augmentation Using Sinus Membrane Elevation and Peripheral Venous Blood for Implant-Supported Rehabilitation of the Atrophic Posterior Maxilla: Case Series. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007;9(3):150–5.
121. Chen TW, Chang HS, Leung KW, Lai YL, Kao SY. Implant Placement Immediately After the Lateral Approach of the Trap Door Window Procedure to Create a Maxillary Sinus Lift Without Bone Grafting: A 2-Year Retrospective Evaluation of 47 Implants in 33 Patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2007;65(11):2324–8.
122. Sohn DS, Lee J soo, Ahn M ra, Shin HI. New Bone Formation in the Maxillary Sinus Without Bone Grafts. *Implant Dent* 2008;17(3):321–31.
123. Albadani MM, Elayah SA, Al-Wesabi MA, Al-Aroomi OA, Al Qadasy NE, Saleh H. A graftless maxillary sinus lifting approach with simultaneous dental implant placement: a prospective clinical study. *BMC Oral Health* 2024;24(1):227.
124. Parra M, Atala-Acevedo C, Fariña R, Haidar ZS, Zaror C, Olate S. Graftless Maxillary Sinus Lift Using Lateral Window Approach. *Implant Dent* 2018;27(1):111–8.
125. Dongo V, von Krockow N, Martins-Filho PRS, Weigl P. Lateral sinus floor elevation without grafting materials. Individual- and aggregate-data meta-analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2018;46(9):1616–24.
126. Lie SAN, Claessen RMMA, Leung CAW, Merten HA, Kessler PAWH. Non-grafted versus grafted sinus lift procedures for implantation in the atrophic maxilla: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2022;51(1):122–32.
127. Altintas NY, Senel FC, Kayipmaz S, Taskesen F, Pampu AA. Comparative radiologic analyses of newly formed bone after maxillary sinus augmentation with and without bone grafting. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2013;71(9):1520–30.
128. Starch-Jensen T, Bruun NH, Spin-Neto R. Endo-sinus bone gain following sinus membrane elevation without graft compared with sinus

floor augmentation and a composite graft: a one-year single-blind randomized controlled trial. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2024;53(4):319–32.

129. Zahedpasha A, Ghassemi A, Bijani A, Haghanifar S, Majidi MS, Ghorbani ZM. Comparison of Bone Formation After Sinus Membrane Lifting Without Graft or Using Bone Substitute “Histologic and Radiographic Evaluation.” *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2021;79(6):1246–54.
130. Fouad W, Osman A, Atef M, Hakam M. Guided maxillary sinus floor elevation using deproteinized bovine bone versus graftless Schneiderian membrane elevation with simultaneous implant placement: Randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2018;20(3):424–33.
131. Khaled H, Atef M, Hakam M. Maxillary sinus floor elevation using hydroxyapatite nano particles vs tenting technique with simultaneous implant placement: A randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019;21(6):1241–52.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Ali
Soyadı	MAMMADOV

Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum		Mezuniyet yılı
Lisans/Y. Lisans	Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2020

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Arş.Gör.Dt.	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2021-2025

Yabancı Dilleri

	Sınav türü	Puanı
İngilizce	YÖKDİL	96.25

Bildiriler- Sözlü Sunum:

1. Ali Mammadov, Göksel Şimşek Kaya, Alper Sindel, Mehmet Ali Altay (2022) Periferel Nöropatik Ağrının Streptomisin-Lidokain Enjeksiyonları ile Tedavisi: İki Olgu Sunumu ve Literatür Taraması - Turkish Association of Oral and Maxillofacial Surgery 29th International Scientific Congress
2. Ali Mammadov, Mehmet Ali Altay, Alper Sindel, Göksel Şimşek Kaya, Öznur Özalp (2024) Evre 2 İlaça Bağlı Çene Osteonekrozunun Tedavisi: Bir Vaka Raporu ve Literatür Derlemesi - Turkish Association of Oral and Maxillofacial Surgery 31st International Scientific Congress