



**ORTOGNATİK CERRAHİNİN FARİNGEAL
HAVA YOLU VE UYKU KALİTESİ ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Dt. Tahsin TEPECİK

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ümit ERTAŞ**

Uzmanlık Tezi - 2017

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**ORTOGNATİK CERRAHİNİN FARİNGEAL HAVA YOLU
VE UYKU KALİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Dt. Tahsin TEPECİK

**Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı
Uzmanlık Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ümit ERTAŞ**

ERZURUM

2017

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTOGNATİK CERRAHİNİN FARİNGEAL HAVA YOLU VE
UYKU KALİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Arş. Gör. Dt. Tahsin TEPECİK

Tez Savunma Tarihi : 09.02.2017
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ümit ERTAŞ
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ertunç DAYI
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ümit ERTAŞ
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Uğur TEKİN
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Metin AKGÜN
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Ertan YALÇIN

Er t
U. İler.
A

Onay

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı
Prof. Dr. Abdulvahit ERDEM

Uzmanlık Tezi
ERZURUM – 2017

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Dentofasiyal Deformite.....	3
2.2. Dentofasiyal Deformiteli Hastalarda Tedavi	5
2.3. Ortognatik Cerrahi	6
2.3.1. Ortognatik Cerrahi için Muayene	7
2.3.2. Ortognatik Cerrahi Teknikler.....	10
2.3.3. Mandibular Cerrahi.....	10
2.3.4. Maksiller Cerrahi	14
2.4. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OUAS)	19
2.4.1. OUAS'ın Patofizyolojisi ve Risk Faktörleri.....	19
2.4.2. OUAS'ın Etkileri	22
2.4.3. OUAS'ın Teşhisi ve Polisomnografi'nin Önemi.....	23
2.4.4. OUAS'ta Tedavi Seçenekleri.....	27
2.5. Ortognatik Cerrahinin Faringeal Hava Yolu Boyutları ve Hyoid Kemik Konumuna Etkileri.....	32
2.6. Ortognatik Cerrahi Sonrası Oluşan Uyku Kalitesindeki Değişimler.....	39
3. MATERYAL VE METOT	42
3.1. Hasta Seçimi ve Metod	42

3.2. Cerrahi Prosedür	43
3.3. Polisomnografik İnceleme	44
3.4. KIBT İncelemesi.....	46
3.4.1. KIBT Verisinin Elde Edilmesi.....	46
3.4.2. DICOM Verisinin Dolphin Yazılımı ile İncelenmesi.....	46
3.5. İstatistik Metod	57
4. BULGULAR.....	58
4.1. Ölçüm Güvenilirliğinin İncelenmesi	58
4.2. Toplam Hasta Grubunda Gerçekleşen Cerrahi Manipülasyon Miktarları ile İlgili Tanımlayıcı Veriler.....	58
4.3. Cinsiyetler Arası Cerrahi, Faringeal Havayolu Boyutu ve Uyku Kalitesi Değişikliklerinin Karşılaştırılması ve İlgili Tanımlayıcı Veriler.....	59
4.4. Hacim Değişiklikleri.....	61
4.5. Minimum Aksiyel Alan Değişiklikleri	64
4.6. Hyoid Kemik Konum Değişiklikleri.....	66
4.7. Doğrusal Uzunluk Değişiklikleri	68
4.8. Uyku Kalitesi Değişiklikleri	72
4.9. Korelasyonlar.....	75
5. TARTIŞMA.....	81
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	110
KAYNAKLAR	111
EKLER	123
EK-1 ÖZGEÇMİŞ	123
EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU	124
EK-3. BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU.....	125

TEŞEKKÜR

Öncelikle, bu çalışmanın tamamlanmasını sağlayan, bilgisi ve tecrübesi ile akademik ve mesleki yaőamıma rehberlik eden, yaptıklarıyla cerrahi ufkumuzu genişleten değerli hocam, tez danıőmanım Prof. Dr. Ümit ERTAŞ'a minnettarlığımı ve teőekkürlerimi sunarım.

Eğitimim boyunca bilgilerini ve yardımlarını esirgemeyen bölümümüzün değerli öğretim üyeleri, Prof. Dr. Ertunç DAYI, Yrd. Doç. Dr. Gelengül URVASIZOğLU, Yrd. Doç. Dr. Ertan YALÇIN ve Yrd. Doç. Dr. Adnan KILINÇ'a,

Uyku laboratuvarında çalıőmamı sağlayan ve gerektiğinde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Metin AKGÜN'e,

Yoğun klinik ortamında birlikte çalıőtıęım tüm asistan arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmemi sağlayan anne ve babama ve enerjisi ile hep yanımda olan kız kardeőime,

Ve desteğini her zaman yanımda hissettiğim, tez çalışması süresince her türlü huysuzluğumu çeken, sevgili eőim Ebru'ya,

En içten sevgilerimi ve teőekkürlerimi sunarım.

Tahsin TEPECİK

ÖZET

Ortognatik Cerrahinin Faringeal Hava Yolu ve Uyku Kalitesi Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi

Amaç: Bu çalışmanın amacı bimaxiller ortognatik cerrahi sonrası uykudaki solunum fonksiyonu ve faringeal havayolu boyutlarındaki değişiklikleri belirlemektir.

Materyal ve Metod: Hastalar, Le Fort I ilerletme ve bilateral sagittal split ramus geriletme osteotomisi cerrahilerinin eşzamanlı uygulanarak sınıf III iskeletsel ilişkileri düzeltilen 28 hastadan (17 kadın, 11 erkek) oluşmaktadır. Cerrahi öncesi (T1) ve cerrahiden sonraki 6-12. aylar arasında (T2) alınan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) ile faringeal hacim, minimum aksiyel alan, doğrusal uzunluk ve hyoid pozisyonu ölçümleri çalışıldı. Tüm KIBT verileri Dolphin 11.8 yazılımı ile incelendi. Tam polisomnografi sistemi kullanılarak apne-hipopne indeksi (AHI) ve diğer solunum parametreleri ölçüldü. Parametreler arası korelasyon analizi yapıldı.

Bulgular: Cinsiyet grupları arasında T1 ve T2 zamanlarındaki iskeletsel, faringeal boyut ve polisomnografik değişim farkları anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Fakat grup içi düzeyde, kadın ve toplam hasta gruplarında retrolingual hacim azalmış ve erkek ve toplam hasta gruplarında nazofaringeal hacim artmıştır. Retropalatal hacim sadece erkeklerde anlamlı derecede düşmüştür. Orofaringeal hacim tüm gruplarda azalmış ve total faringeal hacim sadece toplam hasta grubunda azalmıştır ($p<0,05$). Tüm minimum aksiyel alan parametreleri, tüm gruplarda daralma göstermiştir ($p<0,05$). Hyoid kemik kadın ve toplam hasta gruplarında infero-posterior yönde konum değiştirmiştir ($p<0,05$). Antero-posterior doğrusal ölçümler (AP) PNS düzeyinde tüm gruplarda artmış, kalan tüm AP ölçümleri kadın ve toplam hasta gruplarında azalmıştır ($p<0,05$). Lateral doğrusal ölçümler (LAT) PNS düzeyinde erkek ve toplam hasta gruplarında anlamlı derecede artmış, dil tabanı düzeyindeki LAT ölçümü kadınlarda ve toplam hasta gruplarında azalmış, uvula ucu düzeyindeki LAT ölçümü sadece toplam hasta grubunda azalma göstermiştir ($p<0,05$). %3'lük oksijen desaturasyon indeksi (ODİ) sadece erkek hasta grubunda artmış, %4'lük ODİ ise sadece toplam hasta grubunda artmıştır ($p<0,05$). İskeletsel değişimler faringeal havayolu değişimleri ile korelasyon göstermiştir havayolu değişimleri ile polisomnografik parametreler arasında korelasyon bulunmamıştır.

Sonuç: Bimaxiller ortognatik cerrahi faringeal havayolu değişimlerini anlamlı derecede etkilemiş fakat obstrüktif uyku apnesi sendromu için kritik belirleyici parametre olan AHI'de anlamlı bir artışa neden olmamıştır. Erkeklerde %3 düzeyindeki ODİ, toplam hasta grubunda %4 düzeyindeki ODİ, azalmış havayolu boyutlarından etkilenmiştir. Faringeal havayolundaki değişikliklerde cinsiyet farklılıklarının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ortognatik cerrahi, faringeal havayolu, polisomnografi, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, Dolphin yazılımı.

ABSTRACT

The Effects of Orthognathic Surgery on Pharyngeal Airway and Quality of Sleep

Aim: The aim of this study was to determine changes in respiratory function during sleep and pharyngeal airway dimensions following bimaxillary orthognathic surgery.

Material and Method: The subjects were 28 patients (17 female and 11 male) in whom Class III skeletal relationship was corrected by Le Fort I advancement and bilateral sagittal split ramus setback surgeries simultaneously. Pharyngeal volume, minimum axial area, linear measurements and position of the hyoid were studied using cone beam computed tomography (CBCT) immediately before surgery (T1) and during a period of 6-12 months postoperatively (T2). All the CBCT scans were assessed and analyzed using Dolphin 11.8 software. Apnoea-hypopnoea index (AHI) and other respiratory parameters were measured with a full polysomnography system. Correlations between the parameters were also analysed.

Results: Differences of surgical skeletal, pharyngeal dimensional and polisomographic changes between T1 and T2, did not show significant difference between gender groups ($p > 0,05$). But in within-group level, retrolingual volume decreased significantly in women and whole sample and nazofaringeal volume increased significantly in men and whole sample. Retropalatal volume decreased significantly in only men. Orofaringeal volume decreased significantly in all of the groups and total faringeal volume decreased significantly in only whole sample group ($p < 0,05$). All the minimum axial area parameters restricted significantly in all of the groups ($p < 0,05$). Hyoid bone positioned infero-posteriorly significantly in women and whole sample groups ($p < 0,05$). Antero-posterior linear measurements (AP) of PNS level increased significantly in all of the groups, and the rest of the AP measurements decreased significantly in women and whole sample groups ($p < 0,05$). Lateral linear measurements (LAT) of PNS level increased significantly in men and whole sample groups, LAT of base of tongue level decreased significantly in women and whole sample groups, and LAT of uvula tip level decreased only in whole sample group ($p < 0,05$). Oxygen desaturation index (ODI) of 3% is increased significantl only in men group, and ODI of 4% is increased significantly only in whole sample group ($p < 0,05$). Skeletal changes correlated well with pharyngeal airway changes but airway changes did not correlate with polisomographic parameters.

Conclusion: Bimaxillary surgery significantly affected pharyngeal airway dimensions but did not cause increase of AHI which is a critical determinant parameter for obstructive sleep apnea syndrome. Only the ODI of 3% in males and %4 of total samples groups were affected by decreased airway dimensions. Gender differences should be considered when considering changes in pharyngeal airway.

Keywords: Orthognathic surgery, pharyngeal airway, polisomnography, cone beam computerised tomography, dolphin software.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A	: Sefalometrik A noktası
A-H	: A Horizontal
AHİ	: Apne-Hipopne İndeksi
Alan-OF	: Minimum Orofaringeal Aksiyel Alan
Alan-RL	: Minimum Retrolingual Aksiyel Alan
Alan-RP	: Minimum Retropalatal Aksiyel Alan
AP	: Antero-posterior Uzunluk
ASÇU	: Artmış Solunumsal Çaba ile İlişkili Uyanayazma
A-V	: A Vertikal
BSSRO	: Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
D	: Dil Tabanı En Arka Noktası
DICOM	: Digital Imaging and Communicating in Medicine
EEG	: Elektroensefalogram
EMG	: Elektromyogram
EOG	: Elektrookülogram
EPI	: Epiglottis Tepesi
FHD	: Frankfurt Horizontal Düzlem
Hac-ORO	: Orofaringeal Havayolu Hacmi
Hac-RL	: Retrolingual Havayolu Hacmi
Hac-RP	: Retropalatal Havayolu Hacmi
Hac-TOT	: Total Faringeal Havayolu Hacmi
Hyo	: Hyoid Kemik En Ön Noktası
Hyo-H	: Hyoid Horizontal

Hyo-V	: Hyoid Vertikal
ICSD	: Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflandırması
IVRO	: İntraoral Vertikal Ramus Osteotomisi
KİBT	: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
LAT	: Lateral Uzunluk
MMİ	: Maksillomandibular İlerletme
MR	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MRA	: Mandibula Repozisyon Aparenti
ODİ3	: %3'lük Oksijen Desaturasyon İndeksi
ODİ4	: %4'lük Oksijen Desaturasyon İndeksi
OSD	: Orta Sagittal Düzlem
OUAS	: Obstrüktif Uyku Apne Sendromu
Pg	: Sefalometrik Pogonion Noktası
Pg-H	: Pogonion Horizontal
Pg-V	: Pogonion Vertikal
PNS	: Sefalometrik Posterior Nazal Spina
PNS-V	: PNS Vertikal
PSG	: Polisomnografi
SPHB	: Sürekli Pozitif Havayolu Basıncı
SRI	: Solunum Rahatsızlık İndeksi
SUPİN	: Supin Pozisyondaki AHI
SYDS	: Solunum Yolu Direnç Sendromu
T1	: Ameliyat Öncesi 1-2. Haftalar
T2	: Ameliyat Sonrası 6-12. Aylar
U	: Uvula Ucu

UEtkin	: Uyku Etkinliği
UPFP	: Uvulopalatofaringoplasti
USAT	: Uykudaki Ortalama Oksijen Saturasyonu
VKI	: Vücut Kitle İndeksi
ΔT	: Bir Hastadaki Ölçüm Parametresinin T2-T1 Farkı



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Sık görülen Sınıf III iskeletsel ilişki varyasyonları	4
Şekil 2.2. Sık görülen Sınıf II iskeletsel ilişki varyasyonları	5
Şekil 2.3. Profil varyasyonları	8
Şekil 2.4. Yüz oranları	9
Şekil 2.5. BSSRO ameliyatı.	14
Şekil 2.6. Le Fort I osteotomisi ameliyatı	18
Şekil 3.1. PSG değerlendirmesi için, uyku teknisyeni tarafından sensörleri bağlanarak hazırlanmış bir hasta.	45
Şekil 3.2. Frankfurt horizontal düzlem belirlenmesi için lateralden Porion noktasının seçimi.	47
Şekil 3.3. Frankfurt horizontal düzlemin belirlenmesi için her iki Orbitale noktalarının seçimi.	47
Şekil 3.4. Orta sagittal düzlemin belirlenmesi.....	48
Şekil 3.5. Horizontal ölçümler.....	49
Şekil 3.6. Vertikal ölçümler.....	50
Şekil 3.7. OSD üzerinde belirlenen doğrusal uzunluk ölçüm seviyeleri.....	50
Şekil 3.8. PNS seviyesindeki aksiyel düzlem üzerinde yapılan AP ve LAT doğrusal uzunluk ölçümleri.....	51
Şekil 3.9. Uvula ucu (U) seviyesindeki aksiyel düzlemde yapılan AP ve LAT doğrusal uzunluk ölçümleri.....	51
Şekil 3.10. Dil tabanı (D) seviyesindeki aksiyel düzlemde yapılan AP ve LAT doğrusal uzunluk ölçümleri.....	51

Şekil 3.11. Epiglottis tepesi (EPI) seviyesindeki aksiyel düzlemde yapılan AP ve LAT doğrusal uzunluk ölçümleri.....	52
Şekil 3.12. Yazılımın “Sinus/Airway” uygulamasının çalışma paneli.....	53
Şekil 3.13. Hacim segmentasyon bölgeleri.....	54
Şekil 3.14. Nazofaringeal havayolu hacmi.....	55
Şekil 3.16. Retrolingual havayolu hacmi.....	55
Şekil 3.17. Orofaringeal havayolu hacmi.....	55
Şekil 3.18. Total faringeal havayolu hacmi.....	56
Şekil 3.20. Retrolingual minimum aksiyel alan.....	56
Şekil 3.21. Orofaringeal minimum aksiyel alan.....	56
Şekil 4.1. 17 numaralı kadın hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Hac-TOT değişiminin karşılaştırılması.....	77
Şekil 4.2. 17 numaralı kadın hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Alan-OF, AP ve LAT değişimlerinin karşılaştırılması.....	77
Şekil 4.3. 8 numaralı erkek hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Hac-TOT değişiminin karşılaştırılması.....	78
Şekil 4.4. 8 numaralı erkek hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Alan-OF, AP ve LAT değişimlerinin karşılaştırılması.....	78
Şekil 4.5. 27 numaralı erkek hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Hac-TOT değişiminin karşılaştırılması.....	79
Şekil 4.6. 27 numaralı erkek hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Alan-OF, AP ve LAT değişimlerinin karşılaştırılması.....	79
Şekil 4.7. 14 numaralı kadın hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Hac-TOT değişiminin karşılaştırılması.....	80

Şekil 4.8. 14 numaralı kadın hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Alan-OF, AP ve

LAT değişimlerinin karşılaştırılması 80



TABLULAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. OUAS'ın semptom ve bulguları	25
Tablo 2.2. İzole mandibular geriletme operasyonu sonrası oluşan değişiklikler	34
Tablo 2.3. Bimaksiller cerrahi sonrası oluşan değişiklikler	36
Tablo 3.1. Olguların cinsiyet, yaş ve ortalama takip süreleri.....	43
Tablo 3.2. Olguların vücut kitle indeksi değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası dönemdeki dağılımı.	43
Tablo 4.1. Ölçüm güvenilirliklerinin sınıfıçı korelasyon katsayıları.	58
Tablo 4.2. Toplam hasta grubunda (n=28) cerrahi manipülasyon miktarları	59
Tablo 4.3. Cinsiyetler arası cerrahi manipülasyon miktarları, yaş ve takip süresi verilerinin karşılaştırılması.	59
Tablo 4.4. Cerrahi sonucu oluşan, faringeal havayolu boyut ve hyoid kemik konum değişim miktarlarının, cinsiyetler arası karşılaştırılması.	60
Tablo 4.5. Uyku kalitesi parametrelerindeki değişim miktarlarının cinsiyetler arası karşılaştırılması.	61
Tablo 4.6. T1 ve T2 zamanlarında kadın hasta grubunda görülen hacim değişikliklerinin karşılaştırılması.....	62
Tablo 4.7. T1 ve T2 zamanlarında, erkek hasta grubunda görülen hacim değişikliklerinin karşılaştırılması.....	63
Tablo 4.8. T1 ve T2 zamanlarında toplam hasta grubunda görülen hacim değişikliklerinin karşılaştırılması.....	64
Tablo 4.9. T1 ve T2 zamanlarında, kadın hasta grubunda görülen minimum aksiyel alan değişikliklerinin karşılaştırılması.	65

Tablo 4.10. T1 ve T2 zamanlarında erkek hasta grubunda görülen minimum aksiyel alan değişikliklerinin karşılaştırılması.	65
Tablo 4.11. T1 ve T2 zamanlarında toplam hasta grubunda görülen minimum aksiyel alan değişikliklerinin karşılaştırılması.	66
Tablo 4.12. T1 ve T2 zamanlarında kadın hasta grubunda görülen hyoid kemik konum değişikliklerinin karşılaştırılması.	67
Tablo 4.13. T1 ve T2 zamanlarında erkek hasta grubunda görülen hyoid kemik konum değişikliklerinin karşılaştırılması.	67
Tablo 4.14. T1 ve T2 zamanlarında toplam hasta grubunda görülen hyoid kemik konum değişikliklerinin karşılaştırılması.	68
Tablo 4.15. T1 ve T2 zamanlarında kadın hasta grubunda görülen doğrusal uzunluk değişikliklerinin karşılaştırılması.	69
Tablo 4.16. T1 ve T2 zamanlarında erkek hasta grubunda görülen doğrusal uzunluk değişikliklerinin karşılaştırılması.	70
Tablo 4.17. T1 ve T2 zamanlarında toplam hasta grubunda görülen doğrusal uzunluk değişikliklerinin karşılaştırılması.	71
Tablo 4.18. T1 ve T2 zamanlarında kadın hasta grubunda görülen, PSG değişikliklerinin karşılaştırılması.	72
Tablo 4.19. T1 ve T2 zamanlarında erkek hasta grubunda görülen PSG değişikliklerinin karşılaştırılması.	73
Tablo 4.20. T1 ve T2 zamanlarında toplam hasta grubunda görülen PSG değişikliklerinin karşılaştırılması.	74
Tablo 4.21. Cerrahi manipülasyon değişiklikleri ile faringeal boyut değişiklikleri arasındaki korelasyonlar.	76

Tablo 4.22. Faringeal boyut değişiklikleri ile PSG değişiklikleri arasındaki

korelasyonlar 76



1. GİRİŞ

Büyüme ve gelişim sırasında, yüz yapıları, birincil olarak genetik etkilere, ikincil olarak çevresel faktörlere bağlıdır. Yüz ve dental yapıların anormal ve orantısız gelişim ve büyümesini sürdürmesi dentofasiyal deformite ile sonuçlanır.¹ Dentofasiyal deformite, gelişimsel veya travma, enfeksiyon ve dış etkiler sonucu kazanılmış olarak oluşabilir. Bu uyumsuzluklar hafif estetik bozukluklardan, çiğneme, konuşma ve sosyal fonksiyonları etkileyen şiddetli maloklüzyon ve estetik problemlere uzanabilir. Bu deformitelerin tedavisinde, uygun dental oklüzyon ve yüz ahenginin yeniden kazandırılması hedeflenir. Sadece ortodontik tedavi ile ulaşılamayan bu hedefe, maksilla, mandibula ve dento-alveoler segmentlerin arzu edilen konumlarına ulaşmasını sağlayan ortognatik cerrahi teknikler ile ulaşılır.^{1,2}

Ortognatik cerrahi, daha iyi bir oklüzyon, gelişmiş yüz estetiği ve artmış yaşam kalitesi³ ile sonuçlansa da, faringeal havayolu boyutları üzerinde de belirgin etkisi vardır.⁴⁻⁶ Yumuşak damak, dil, hyoid kemik ve ilgili birçok kas doğrudan veya dolaylı olarak maksilla ve mandibula ile bağlantılı haldedir. Bu nedenle ortognatik cerrahi ile oluşturulan çene konumu değişikliklerinin, hem çene kemikleriyle doğrudan ilişkisi bulunan bu yapıların konumunda, hem de yumuşak doku ve kas geriliminde değişikliklere neden olacağı düşünülür.^{1, 7} Bu değişikliklerin etkileri en çok faringeal havayolu boyutları üzerinde görülür. Faringeal havayolu üzerindeki bu etkiler, maksiller ve mandibuler cerrahi konumlandırmanın miktarına ve yönüne göre değişiklik gösterir.⁵⁻⁸

Ortognatik cerrahi sonrası faringeal havayolunun etkilenmesi, bu etkinin daralma yönünde olduğu durumlarda obstrüktif uyku apnesi sendromu (OUAS) endişesini de beraberinde getirir. OUAS, uyku sırasında periyodik havayolu kollapsı nedeniyle faringeal havayolunun tıkanması sonucu, horlama ile başlayan ve uyanma ile

sonuçlanan solunumun bir süre durması ile karakterize bir uyku solunum bozukluğudur.⁹ Hastalar gece boyunca hipoksi ve uykunun kesilmesi nedeniyle artmış gün içi uyuklama, yorgunluk, dikkati toparlayamama gibi semptomlara sahiptir. Hastalık ilerledikçe, her gece oluşan hipoksi sonucu, kandaki azalmış oksijen saturasyonu, hipertansiyon, kardiyovasküler aritmi, miyokard enfarktüsü, ve pulmoner hastalıklar, uykuda ani ölüm gibi morbidite ve mortalitesi yüksek sağlık problemlerine yol açar.⁹⁻¹² Kronik uykusuzluk, yorgunluk ve hipersomnolansa yol açarak üretimde verimsizliğe, iş ve trafik kazalarına da sebep olur.¹⁰⁻¹² Havayolu boyutlarının daralması OUAS gelişiminde temel hazırlayıcı faktörler arasında sayılır.¹

İskeletsel sınıf III ilişkiye sahip hastalarda, ortognatik cerrahinin faringeal hava yolu ve uyku kalitesi üzerindeki etkilerini aynı anda konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve polisomnografi (PSG) ile uzun dönemde inceleyen çalışmaların sayısı oldukça kısıtlıdır ve yapılan sistematik derleme ve meta analiz çalışmaları için daha fazla veriye ihtiyaç olduğu bildirilmektedir.^{13, 14}

Bu bilgilerden yola çıkarak çalışmamızın amacı, bilateral sagittal split ramus osteotomisi (BSSRO) geriletme ve Le Fort I osteotomisi ilerletme ameliyatları yapılarak, bimaxiller ortognatik cerrahi operasyonu uygulanan hastalarda;

- Faringeal hava yolundaki boyut değişikliklerini KIBT üzerinde yardımcı bilgisayar programıyla çalışarak incelemek,
- Uyku kalitesi değişikliklerini PSG ile incelemek,
- İskeletsel değişimler ile havayolu boyut değişimleri arasındaki ve havayolu boyut değişimleri ile PSG veri değişimleri arasındaki ilişkiyi incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

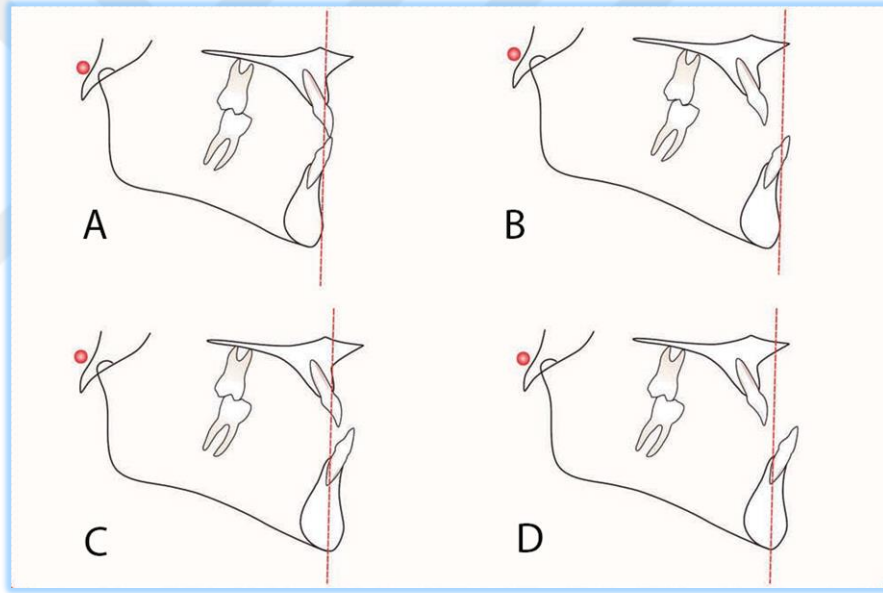
2.1. Dentofasiyal Deformite

Dentofasiyal deformite, normal yüz oranları ve dişsel ilişkilerin, sadece ortodontik tedavi ile giderilemeyecek derecede sapmaya uğradığı bozuklukları ifade eder.^{15 (s. 2)} Hastalar hem fonksiyonel hem de estetik yönlerden etkilenmişlerdir ve bu durum sosyal ve psikolojik hayatlarını da etkiler. Dentofasiyal deformiteli hastalara dişsel maloklüzyonlar eşlik edebilir, fakat maloklüzyon bu durumun tanımlayıcı özelliği değildir. Ortodontik tedavi dişsel ilişkileri uygun bir duruma getirirse dahi, psikolojik ve sosyal problemlere neden olan iskeletsel problemleri düzeltmeyebilir. Bu nedenle kamuflej tedavisi ile düzelemeyecek kadar ağır iskeletsel anomalisi olan ve büyüme gelişimi tamamlamış hastalarda sadece dental ilişkilerin tedavi edilmesi başarılı bir tedavi hedefi olamaz; tatmin edici fasiyal estetik de sağlanmalıdır ve bu da ortodontik tedavi ile beraber, çenelere yeni iskeletsel konum verilmesine olanak tanıyan ortognatik cerrahi ile birlikte sağlanır.^{15 (s. 4)}

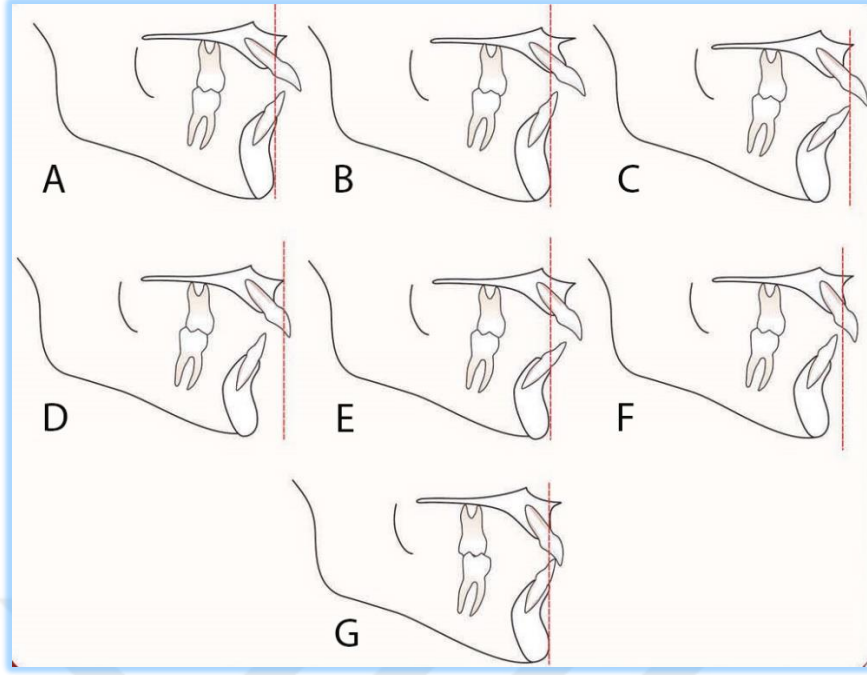
Maksilla ve mandibula arasındaki iskeletsel uyumsuzluklar, ön-arka yöndeki uyumsuzluklar, dik yön uyumsuzlukları ve yatay yön uyumsuzluklarından biri veya kombinasyonu şeklinde olabilir. Ön-arka yöndeki maksillo-mandibular uyumsuzluklar, maksillanın normal gelişimi ile birlikte anormal mandibula gelişimi, mandibulanın normal gelişimi ile birlikte anormal maksilla gelişimi veya maksilla ve mandibulanın her ikisinin de anormal gelişimi şeklinde görülebilir. Maksiller yetersiz büyüme veya mandibuler aşırı büyüme veya her iki durumun birlikte gelişmesi ile sonuçlanan uyumsuzluklar, sınıf III iskeletsel deformite ve maloklüzyon olarak adlandırılır (Şekil 2.1). Eğer normal maksiller büyüme ve yetersiz mandibuler büyüme söz konusuysa, oluşan deformite, sınıf II iskeletsel deformite olarak adlandırılır (Şekil 2.2). Sınıf I ilişki çeneler arası normal ilişkiyi ifade eder, fakat bimaksiller protrüzyon söz konusu ise, her

iki çene de kafa kaidesine göre önde konumlanmış olup yine bir dentofasiyal deformite oluşturur. Mandibuler veya maksiller çapraz kapanışlar yatay yöndeki uyumsuzluklardandır. Dik yöndeki uyumsuzluklar da, diğer iskeletsel uyumsuzluklarda olduğu gibi tek bir çenede veya kombinasyon şeklinde görülebilir. Dik yön uyumsuzlukları açık kapanış ve derin kapanış olarak kendini gösterir. ^{16 (s. 393)}

Hipoplazik, retrognatik maksilla; maksiller dik yön aşırılığı veya yetmezliği; oklüzal düzlemde kant varlığı; açık kapanışlar; maksiller darlık; mandibular retrognati ve hipoplazileri, mandibular prognati, ve asimetri sıklıkla görülen deformite çeşitlerindedir. ^{17 (s. 112)}



Şekil 2.1. Sık görülen Sınıf III iskeletsel ilişki varyasyonları. (A) Normal maksilla ve mandibula. (B) Maksiller retrüzyon ve normal mandibula. (C) Normal maksilla ve mandibular prognati. (D) Maksiller retrüzyon ve mandibular prognati. ^{18 (s. 73)}



Şekil 2.2. Sık görülen Sınıf II iskeletsel ilişki varyasyonları. (A) Maksiller dental protrüzyon. (B) Maksiller prognati. (C) Maksiller ve mandibular retrognati ve dental protrüzyon. (D) Maksiller ve mandibular retrognati ve maksiller dental protrüzyon. (E) Maksiller prognati ve dental protrüzyon. (F) Mandibular retrognati. (G) Normal maksiller ve mandibular ilişki.18 (s. 72)

2.2. Dentofasiyal Deformiteli Hastalarda Tedavi

Şiddetli iskeletsel uyumsuzlukların neden olduğu maloklüzyon vakalarında üç tip tedavi düşünülebilir.

- Büyüme modifikasyonu : Gelişmekte olan çocuklarda, dentofasiyal ortopedi, büyüme fenotipini bir dereceye kadar değiştirebilir. Çeşitli tiplerdeki yüz maskeleri ile maksiller antero-posterior yön fazlalığı veya yetmezlikleri ile maksiller dik yön fazlalığı azaltılabilir. Fonksiyonel apareylerle birlikte yüz maskesi kullanımının mandibuler antero-posterior yetmezlik durumunda mandibuler projeksiyonu geliştirme potansiyeli bulunmaktadır.^{19 (s. 2)}
- Ortodontik kamuflaj: Hafif iskeletsel uyumsuzluğu bulunan hastalara dental kompensasyon tedavisi uygulanabilir. Fakat ideal olmayan estetik, sorgulanabilir stabilite ve uzamış tedavi süresi gibi dezavantajlara sahiptir.

- Ortognatik cerrahi: Bu tedavi metodu, ayrı bir başlıkta ele alınacaktır.

2.3. Ortognatik Cerrahi

Büyüme ve gelişim durduktan sonra var olan dentofasiyal uyumsuzlukları tedavi etmede en etkili metod ortodontik ve cerrahi tedavi kombinasyonudur. Maksilla, mandibula ve dento-alveoler segmentlerin arzu edilen konumlarına ulaşmasını sağlayan ortognatik cerrahi, tarihsel olarak bazı riskler ve zorluklarla ilişkilendirilmiş olsa da, hastalar için daha az travmatik ve daha kolaylaştırılmış hale getirilmiştir ve bu nedenle akılcı bir tedavi seçeneğidir.^{19 (s. 2)} İyileştirilmiş iskeletsel ilişkiler sayesinde oluşturulan dikkate değer yüz değişiklikleri, tedavi başarısını belirlemede önemli bir faktör olmaktadır.

Fonksiyon, estetik ve stabilite ortognatik cerrahinin üç temel hedefidir. Fonksiyonel ve estetik deformiteler genellikle birlikte görülürler ve fonksiyonel problem düzeltilirken, fasiyal estetiğin de geliştirilmesi için her fırsat kullanılmalıdır. Estetik uyumsuzluk sıklıkla, şiddetli dentofasiyal deformitenin bir sonucudur. Gerekli cerrahi hareketi değerlendirmek için tedavi öncesinde uygun ortodontik ve cerrahi planlama, sadece iyi fonksiyonu sağlamakla kalmayacak, uygun estetik sonuç için de yararlı olacaktır.^{19 (s. 6)}

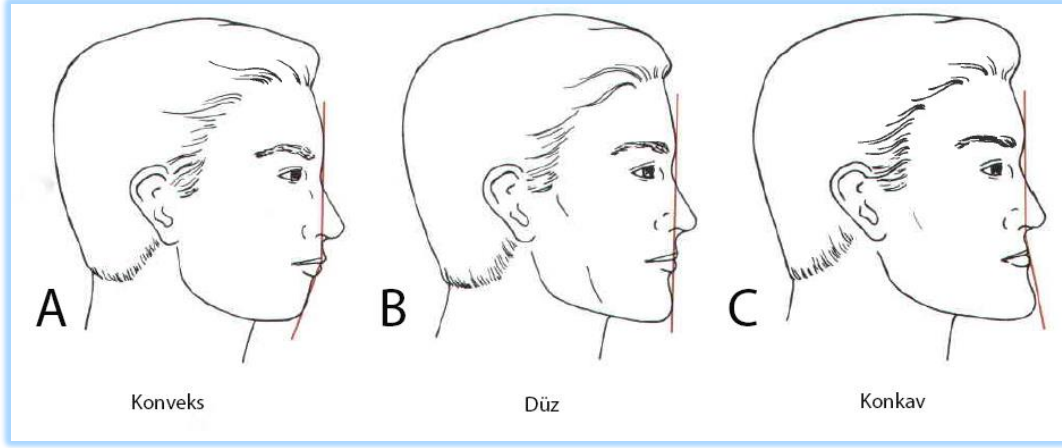
Başarılı bir ortognatik cerrahi için, hasta, ortodontist ve maksillofasiyal cerrah arasında yeterli ve açık bir iletişim olması gereklidir. Hastanın temel şikayeti, teşhis ve tedavi planlaması açısından önemlidir. Özellikle ortodontist ve cerrah arasındaki iletişim eksikliği, net bir tedavi planının oluşturulmasını önler ve hastada kafa karışıklığına neden olur. Dentofasiyal deformiteye sahip hastanın ortognatik cerrahi için değerlendirilmesi teşhis ve tedavi planı için gereklidir ve bu değerlendirme hastanın şikayetlerini ve beklentilerini dinlemek ve araştırmakla başlar.²⁰ Hastanın şikayetleri ve beklentileri gerçek dışı olabilir, ve bu konuda hastaya tedavinin olanakları ve sınırları

hakkında bilgi verilmeli ve hasta gerçek dışı beklentilere sokulmamalıdır.^{17 (s. 4)} Hasta şikayeti dinlendikten sonra klinik ve radyolojik muayene yapılmalıdır.

2.3.1. Ortognatik Cerrahi için Muayene

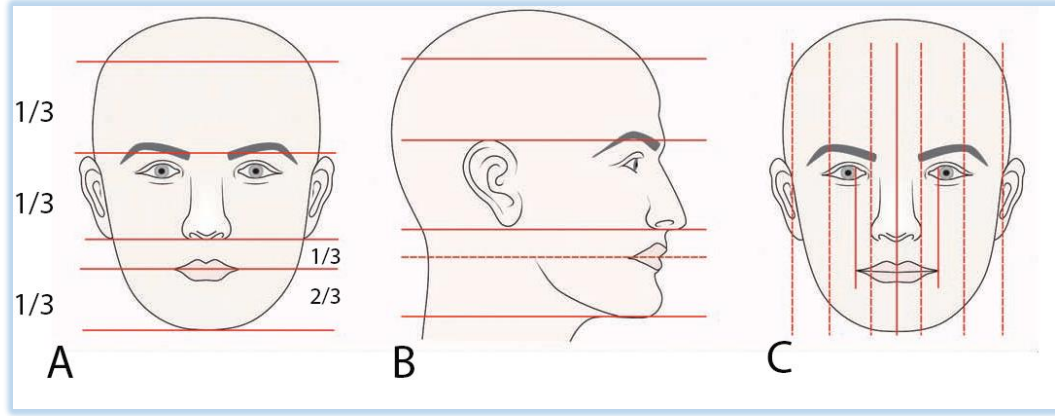
Hastaların dentofasiyal deformite ile ilgili fonksiyonel ve estetik şikayetleri dinlendikten sonra yüzün klinik ve radyolojik değerlendirilmesi yapılmalıdır. Klinik muayene için hastalar lateral ve frontal cepheden bakılarak muayene edilmelidirler.

Çene ilişkileri ve fasiyal profil konveksitesi sübjektif olarak lateralden bakıldığında anlaşılabilir (Şekil 2.3). Yüz konveksitesi sefalometrik röntgenlerle objektif olarak da değerlendirilebilir. Sınıf II uyumsuzluklar genellikle konveks profil gösterirken, sınıf III uyumsuzluklar konkav profil gösterir. Maksiller yetmezlik durumunda paranazal bölgede düzleşme görülebilir. Nazal sırtın şekli ve burun ucu açısı, maksiller osteotomi ile etkilenebilir ve bu değişikliklerin hastayı nasıl etkileyeceğine dikkat edilmelidir. Örneğin maksiller yetmezliği olan ve burun ucu yukarıya dönük hastalarda Le Fort I ilerletme osteotomisi ile kötü bir görünüm elde edilirken, uzun yüz tipli ve burun ucu aşağı dönük bir hasta Le Fort I yukarı alma osteotomisinden fayda görebilir. Alar tabanın hemen yakınındaki bölgeyi örten deri konturu lateral bakışla incelenebilir. Bu bölgedeki yumuşak dokular için kemik desteğinin yetersiz olması paranazal düzleşme olarak tanımlanan çöküntüye neden olacaktır ve aşağı düzey, ön-arka yön maksiller yetmezliğin belirtisidir. Genellikle sınıf III uyumsuzlukların bir bulgusu olsa da, bimaxiller retrüzyon gösteren sınıf II uyumsuzluklarda da görülebilir. Yine üst dudak ve nasolabial açısı, alt dudak, labiomentel katlantı derinliği ve mandibular düzlem açıları da değerlendirilmesi gereken faktörlerdendir.^{17 (s. 18) 21 (s. 3)}



Şekil 2.3. Profil varyasyonları. Profilin konveks veya konkav oluşuna çene boyutlarındaki uyumsuzluk neden olur fakat hangi çenede uyumsuzluk olduğunu göstermez. (A) Konveks yüz profili sınıf II ilişkiyi gösterir. (B) Düz ilişki normal yüz yapısını gösterir. (C) Konkav yüz profili sınıf III iskeletsel ilişkiyi gösterir. ^{22 (s. 182)}

Yüzü önden bakarak muayene etmekle dik ve yatay ilişkiler değerlendirilebilir. Subnazal noktadan yumuşak doku menton noktasına kadar olan dik yüz yüksekliği alt yüz yüksekliğini verir ve bu yükseklik glabella noktasından yumuşak doku menton noktasına kadar olan tüm yüz yüksekliği ile karşılaştırılabilir (Şekil 2.4). Bu oran kısa yüzlü hastalarda azalırken, uzun yüz yüksekliğine sahip hastalarda artar. Oklüzal düzlem kant varlığı ve kondiler hiperplazi veya hipoplazi durumlarında oluşan vertikal mandibular asimetri frontal cepheden bakılarak değerlendirilebilir. Özellikle Le Fort I ilerletme ve yukarı alma osteotomisinde alar taban genişleyeceğinden, yatay yüz oranları incelenmelidir. Yine fasiyal orta hatta göre asimetri olup olmadığına bakılmalıdır. Frontal cepheden sklera ve göz kapakları da değerlendirilmelidir. Alt göz kapağı rahat pozisyonda iken irisin alt sınırı hizasında bulunur. Bu noktada sklera görülüyorsa, infraorbital kenar yetmezliğinin ve eşlik eden sınıf III hastalarda maksiller yetmezliğin bir belirtisidir. Yine rahat ve gülme pozisyonunda üst dudak ve üst merkezi kesici dişlerin ilişkisi incelenmelidir. Maksiller yükseklik, üst dudak uzunluğu, kesici diş kronlarının uzunluğu gibi faktörlerdeki çeşitlilik üst keser görünüm miktarını etkileyecektir. ^{17 (s. 24) 21 (s. 2)}



Şekil 2.4. Yüz oranları. (A ve B) Dik yüz oranları. (C) Yatay oranlar. İdeal olarak sağ ve sol göz ile burun yatay mesafesi birbirlerine eşittir. Medial kantuslar arası mesafe, alar taban genişliğine eşittir. Ağız genişliği ise irisler arası mesafeye eşittir.^{18 (s.16)}

Yüz muayenesi tamamlandıktan sonra ağız içi muayene yapılmalıdır. Uygun bir ağız içi muayene için, çalışma modelleri ve radyografiler alınmalıdır. Ağız içi muayenede dentisyonun durumu, ark formları, kesici diş eğimleri, çapraşıklık ve diastemalar, spee eğrisinin durumu ve oklüzal düzlem kanti değerlendirilebilir. Oklüzyon durumunda kesici diş ilişkileri, overjet ve örtülü kapanış miktarları, varsa açık kapanış ve ön ve arka çapraz kapanışlar incelenir. Tüm bu değerlendirmeler, oklüzal ağız içi fotoğraflarla kayıt altına alınmalıdır.^{17 (s.31)} Ağız içi fotoğraflar yanında, ağız dışı olarak önden dudaklar rahat ve gülümser pozisyonlarında, sağ ve sol profilden de fotoğraflar alınmalıdır. Bu ilişkiler hastanın sentrik oklüzyonda kapanış kayıdı ile alınmış çalışma modelleri üzerinde de ölçülmelidir. Artikülatör üzerine alınmış çalışma modelleri ile ortognatik cerrahi öncesi ark koordinasyonu değerlendirilebilir, boşluk analizi ve ortodontik planlama yapılabilir.

Radyografik analiz için lateral ve postero-anterior sefalometrik filmler, panoramik radyografiler, periapikal radyografiler, gerektiğinde bilgisayarlı tomografi (BT), KIBT ve manyetik rezonans görüntüleme (MR) tekniklerinden faydalanılabilir.²¹

(s.11) Radyografik muayene ile patolojiler, özellikle osteotomi hatlarına yakın diş kökleri

ve gömülü dişler, temporomandibuler kondil boynu ve başı, ramus, ante-gonial bölge ve mandibuler kanal incelenmelidir.^{17 (s. 35)}

Sefalometrik analiz ile çenelerin birbirleri ile ilişkileri ve çenelerin kafa tabanı ile ilişkileri, dişlerin ve alveol kaidenin birbirleri ile sert ve yumuşak doku ilişkileri incelenebilir. KIBT ve BT ile yardımcı bilgisayar yazılım programları kullanılarak 3 boyutlu analiz ve tedavi planı oluşturulabilir.^{17 (s. 36)}

2.3.2. Ortognatik Cerrahi Teknikler

Dentofasiyal deformiteleri düzeltmek için birçok ortognatik cerrahi tekniği ve bu tekniklerin modifikasyonları mevcuttur. En çok kullanılan teknikler mandibulada bilateral sagittal split ramus osteotomisi (BSSRO) ve maksillada Le Fort I osteotomisidir. Intraoral vertikal ramus osteotomisi (IVRO) mandibular prognatide kullanılır ve BSSRO'ya kıyasla inferior alveoler sinire olan düşük komplikasyon riski, teknik basitlik, kısalmış cerrahi süre, ve temporomandibuler eklem sağlığı açısından avantajlı görünse de^{23, 24}, proksimal ve distal segmentlerin rijid stabilizasyonda bırakılmaması ve bu segmentlerin birbiri üzerinde serbestçe hareket edebilmesi, postoperatif stabilite açısından cerrahları ve ortodontistleri kaygılandırmış ve BSSRO mandibuler cerrahi için daha çok tercih edilen metod olmuştur.²⁵ Kliniğimizde sıklıkla kullanılan ortognatik cerrahi teknikler BSSRO ve Le Fort I osteotomileridir. Sınıf II ve Sınıf III ön-arka yön ve dik yön iskeletsel uyumsuzluklarda en çok yararlanılan tekniklerden olmaları ve çalışmamızda sadece bu iki teknikten yararlanılması dolayısıyla, birçok ortognatik cerrahi teknik içinde sadece bu iki teknik üzerinde durulacaktır.

2.3.3. Mandibular Cerrahi

Caldwell ve Letterman sadece geriletme operasyonlarının yapıldığı, distal segmentin öne alınmasına imkan tanımayan IVRO tekniğini 1954 yılında

geliştirmişlerdir.²⁶ IVRO teknik varyasyonları, C ve L osteotomileri daha sonra literatürde yerini almıştır. Obwegeser ve Trauner 1955 yılında mandibular iskeletsel maloklüzyonları istenilen yönde yeniden konumlandırmaya olanak tanıyan BSSRO tekniğini tanımlamışlardır.²⁷ Orijinal teknik üzerinde birçok modifikasyon gerçekleşmiştir. 1961 yılında Dalpont, eğik kesiyi lateral korteks boyunca uzatmıştır.²⁸ 1968 yılında Hunsuck ramus mediali boyunca uzanan kesiyi, en çok mandibular foramene ulaşacak şekilde kısaltmıştır. 1970'lerin sonunda Bell ve Schendel²⁹, Epker ve ark.³⁰ osteotomiyi mandibula inferiorunda bitirmeyi tanımlayan modifikasyonu geliştirmişlerdir.

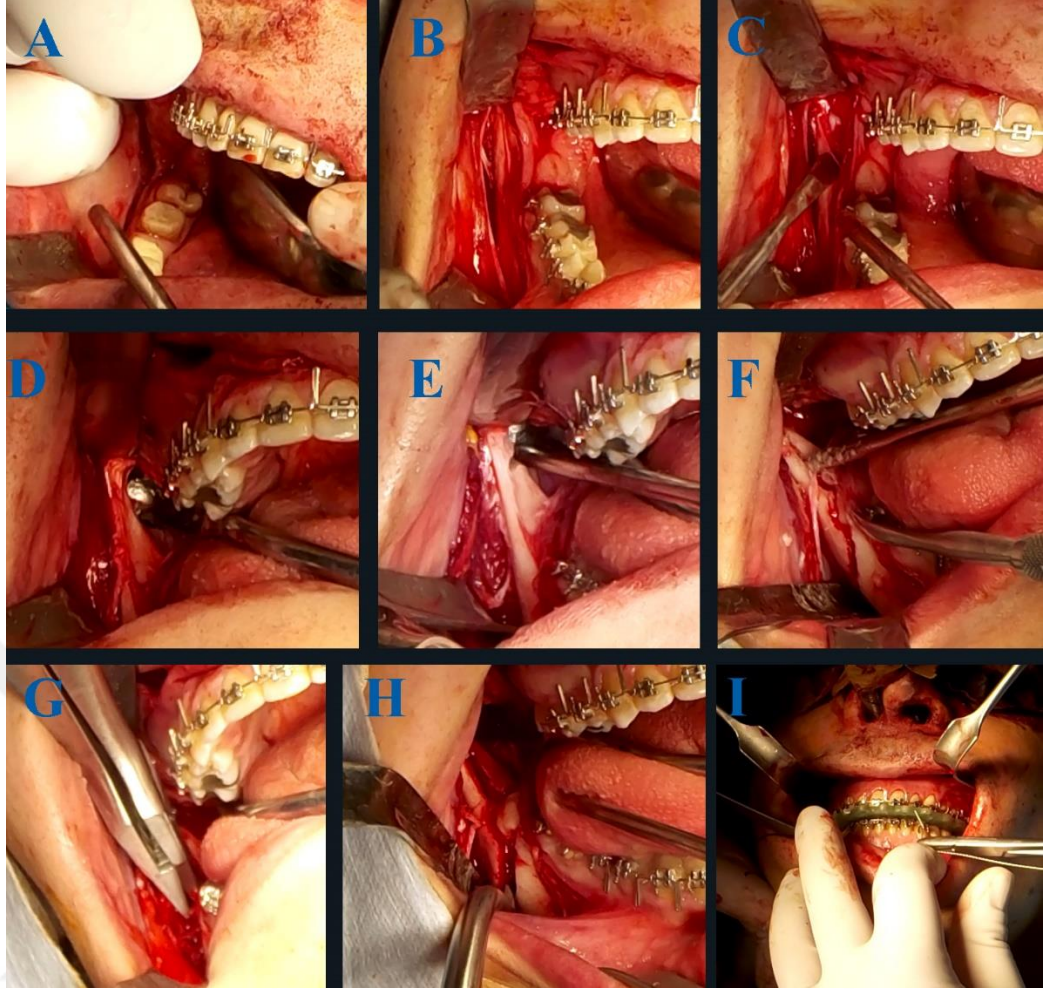
- **Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi**

Bukkal yumuşak dokular iki Langenbeck ekartörü ile ekarte edilir. İnsizyon üst ve alt molar dişlerin orta noktası hizasından başlayacak şekilde, ramusun ön yüzünden başlar. İnsizyon aşağı doğru dış oblik sırtın lateraline doğru iner ve birinci molar diş hizasında vestibülde sonlanır (Şekil 2.5-A). Ramus fork retraktörü, koronoid bölgeye yerleştirilir (Şekil 2.5-B). Periost elevasyonu mandibula gövdesi lateralinden başlar, mandibula inferioruna ve posteriora, ramusun ön tarafına doğru devam eder (Şekil 2.5-C). Temporal kas bağlantıları, superior yönde, ramus konkavitesinin en fazla olduğu düzeyin üzerine dek serbestleştirilir. Mandibular foramen ve lingula genellikle yükselen ramusun ön kenarındaki konkavitenin en fazla olduğu hizada ve medial ramus yüzeyinin orta noktasında konumlanır. Periost elevasyonu sırasında periost altında kalıp, mandibular foramen ve nörovasküler demet üzerinde kalmak, kanamayı ve inferior alveolar sinir hasarını önlemek açısından önemlidir. Oluşturulan periost tüneli medial osteotomiler için yeterli genişlikte olmalıdır. Kemik dokunun kan desteğini kaybetmemesi için geniş doku diseksiyonundan kaçınılmalıdır.^{31 (s. 102)}

İnferior alveoler nörovasküler demet görüldükten sonra, mandibular kanal retraktörü ile bu demet ve medialdeki yumuşak dokular, osteotomi sahasından izole edilir (Şekil 2.5-D). Medial ramusun osteotomisine, lingulanın üzerinden oklüzal düzleme paralel olacak şekilde Lindemann frezi ile başlanır. Osteotomi, ramusun ön-arka yön boyutunun yarısı veya üçte ikisi kadar posteriora uzanmalıdır. Kesinin korteksi geçip, medullar kemiğe hafifçe uzanması gerekmektedir(Şekil 2.5-E). Yükselen ramusun ön kenarından inferiora doğru, lateral kortikal kemik boyunca yapılacak ve birinci molar ile ikinci molar arasında sonlanacak osteotominin hatları rond frezle kortikal kemiğe girilerek işaretlenir. Sonra bu noktalar, kortikal kemik boyunca testere veya uygun frezlerle birleştirilir. İkinci molar diş mesiali yakınlarında, kesi mandibula inferioruna doğru yapılmalıdır. Vertikal kesi için önce Obwegeser retraktörü mandibulanın inferior kenarına yerleştirilir, böylece hem iyi bir görüş alanı sağlanmış olur hem de kesi sırasında fasiyal arter ve fasiyal sinir dalları ile yumuşak dokular korunmuş olur. Nörovasküler demet kortikal kemiğe yakın seyrettiği göz önünde bulundurularak, osteotominin kortikal kemik boyunca yapılması ve medullar kemiğe girilmemesi önemlidir. Kortikal kemik boyunca birleştirilen osteotomi hatlarını tamamlamak amacıyla 6 mm'lik osteotom ile bukkal ve lingual kortikal hatlar belirginleştirilmelidir. Osteotom, inferior alveolar sinire zarar vermemek için, kortikal kemik yüzeyinin hemen altında çalışmalı ve medullar kemik merkezinden kaçınılmalıdır (Şekil 2.5-F). Bu işlem tamamlandıktan sonra geniş bir spreader osteotomi hattına yerleştirilir (Şekil 2.5-G), Smith separatörü ise mandibula alt kenar kesisine yerleştirilir (Şekil 2.5-H). Fragmanlar, dik osteotomi hattı destek olarak kullanılarak yavaşça birbirinden ayrılır. Bu esnada nörovasküler demet izlenmeli ve proksimal fragmandan tamamıyla ayrılmamışsa 4 mm'lik chisel kullanılarak dikkatlice ayrılmalıdır. Nörovasküler demet tamamen distal fragmana serbestleştirildiğinde,

ayırma işlemi tamamlanır. Ayrılmanın tam anlamıyla gerçekleştiğini test etmek için, distal parça hafifçe öne doğru çekilmelidir. Bu sırada anormal bir gerilim kuvveti hissedilmemelidir.^{31 (s. 106)}

Osteotomi tamamlandıktan sonra prefabrike interoklüzal akrilik splint yerleştirilir ve tel ligatürlerle maksillomandibuler fiksasyon sağlanır (Şekil 2.5-I). Temporomandibuler eklem kondillerinin, artiküler fossa içinde kalmasını sağlamak için proksimal segment fossaya doğru itilir. Mandibular geri itim durumunda kemik segmentleri arasında herhangi bir interferans bırakmamak ve operasyon sonrası eklem disfonksiyonunu önlemek için, her iki segment arada boşluk veya çıkıntı bırakmadan, frezlerle uyumlandırılmalıdır. Sonra, genellikle 4 delikli, ve her iki segmente ikişer vida gelecek şekilde yerleştirilen titanyum miniplaklar ile fiksasyon gerçekleştirilir. Osteotomi bölgesi primer olarak kapatılmadan önce, oklüzyondan emin olmak için maksillomandibuler fiksasyon kesilir, splint çıkarılır ve oklüzyon test edilir. Ağız açıklığı, sağ sol lateral ve protruziv hareketlerle kontrol yapılır. Fonksiyon yumuşak değilse ve eklemlerde atlama oluşuyorsa, fiksasyon yenilenmelidir. Sonrasında yara salin solüsyonu ile yıkanır ve primer olarak suture edilir.^{31 (s. 111)}



Şekil 2.5. BSSRO ameliyatı. A. İnsizyon. B. Ramus ekartörünün (fork) koronoid bölgeye yerleştirilmesi. C. Subperiostal diseksiyon. D. Mandibular kanal ekartörünün uygulanması. E. Medial ramusun lingula üzeri osteotomisi. F. Obwegeser ekartörünün konumu ve tamamlanmış osteotomi hattı. G. Spreader'ın yerleştirilmesi. H. Smith separatörünün mandibula korpus kenarına yerleştirilmesi ve segmentlerin ayrılması. I. Prefabrike oklüzal splintin yerleştirilmesi.

2.3.4. Maksiller Cerrahi

Maksillayı ilgilendiren osteotomiler, Le Fort I, II, III seviyesi osteotomileri ile segmental osteotomilerden oluşur. Ortognatik cerrahi amacıyla en sık kullanılan teknik Le Fort I osteotomisidir. İlk defa 1859 yılında nazofaringeal polip lezyonlarına ulaşmak için, 1901 yılında Le Fort tarafından tanımlanan kırık hattı seviyesinde, von Langenbeck tarafından uygulanmıştır.³² Rekürent epistaksis nedeniyle oluşan nazal tıkanıklığı ortadan kaldırmak amacıyla, Le Fort I kırık hattında osteotom kullanılarak maksillanın hareketlendirilmesi Cheever tarafından 1867 yılında bildirilmiştir.³³

Ortognatik cerrahi amacıyla Le Fort I osteotomisi ilk kez Wassmund tarafından, post-travmatik maloklüzyon ve ortayüz deformitesini düzeltmek için 1927 yılında uygulanmıştır.³⁴ Schuchardt, pterigoid bağlantıda ayırma yapmadan uygulanan maksiller ilerletme cerrahisinin yetersiz olduğunu bildirmiş ve pterigoid bağlantıyı ayırarak Le Fort I osteotomisi uygulamıştır.³⁵ 1960'lı yıllarda, doku rezistansına neden olmadan segmentlerin repoze edilmesi gerektiğini bildiren ve tekniği ana hatlarıyla tanımlayan Obwegeser olmuş, ve Le Fort I osteotomisini çeşitli çene yüz bozukluklarını düzeltmek için kullanmıştır.^{36,37}

- **Le Fort I Osteotomisi**

Yüzün yumuşak dokularının rahat bir konumda bulunması ve üst dudağın üst keser dişler üzerindeki doğal konumunu görebilmek için, hastanın başı hiperekstansiyonda bulunmamalı, olabildiğince nötral pozisyonda kalmalıdır. Mukogingival katlantının 2-3 mm apikalinden, birinci molarlar arasındaki bukkal vestibülden horizontal sirkümvestibüler insizyon yapılır (Şekil 2.6-A). İnsizyon yapıldıktan sonra kanama ile karşılaşılırsa, kanamanın muhtemel kaynağı superior posterior alveolar arterdir ve koterize edilmesi yeterlidir. İnsizyon yapıldıktan sonra, maksilla üzerinde anterior, superior-lateral ve posterior yönlerde, periost veya Cottle elevatörü yardımıyla diseksiyon yapılır ve maksilla ekspozite edilir. Anterior diseksiyon apertura piriformisi ekspozite etmek için piriforma doğru yapılır, periost elevatörü yukarı aşağı yönde çalıştırılarak, cep oluşturulur ve nazal taban mukozası, nazal aperturadan 10-15 mm posteriora doğru eleve edilir. Superior-lateral diseksiyon, infraorbital foramenden çıkan infraorbital nörovasküler demeti ekspozite etmek için mukoperiostiumun elevasyonu ile başlar. Posterior diseksiyon, zigomatikomaksiller suture, zigomatik buttress ve pterigomaksiller fissür bölgelerine uzanır(Şekil 2.6-B). Bu

noktada bukkal yağ dokusunun herniasyonunu engellemek için periost bütünlüğünün korunması önemlidir.^{38 (s. 176)}

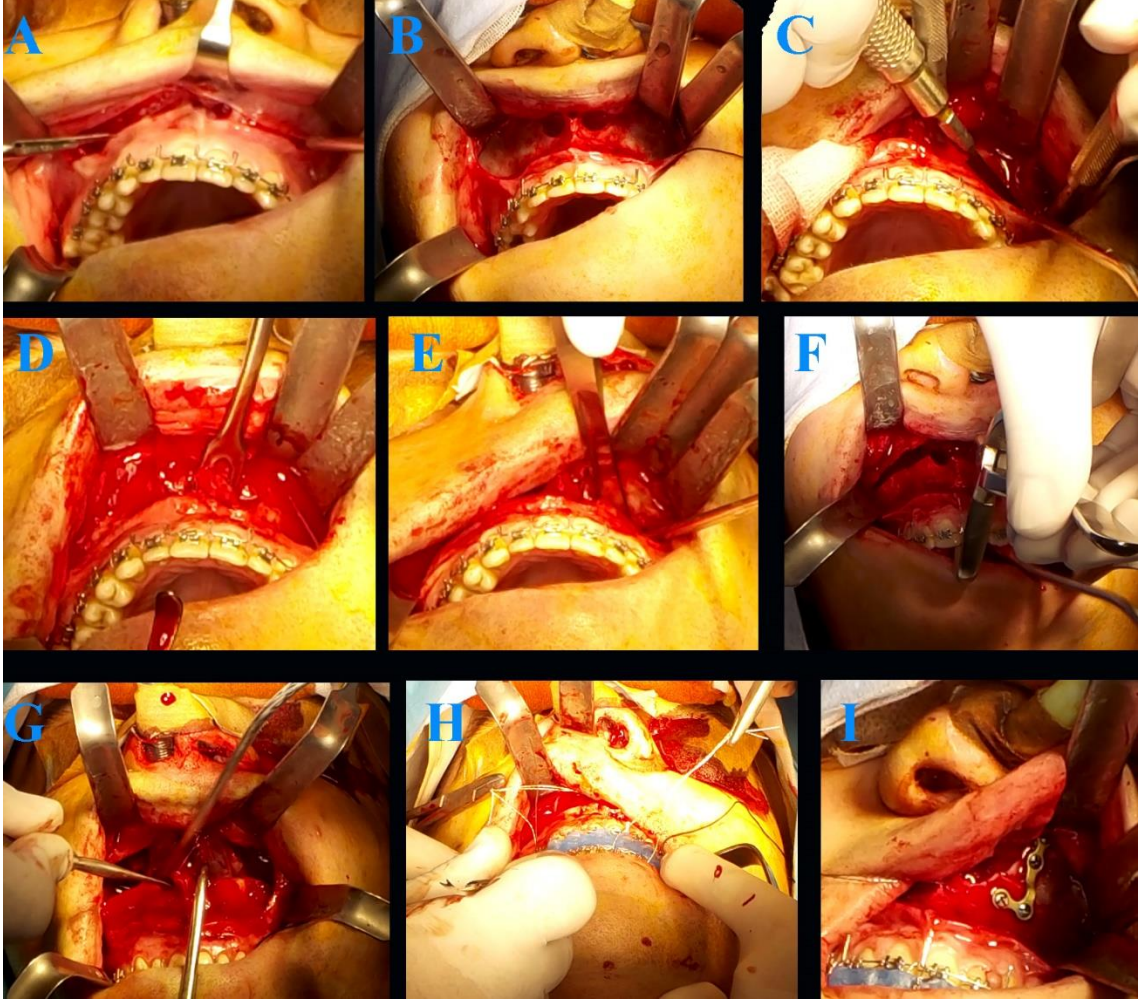
Planlanan osteotomi hattı, maksiller kanin ve birinci molar diş köklerinin apekslerinin 4-5 mm üzerinden rond frezler ile işaretlenir. Bu işlem bittiğinde, iç referans noktaları belirlenen osteotomi hattı üzerinde ve altında işaretlenir ve caliper ile iki nokta arasındaki ölçüm kaydedilir. Bu noktalar, osteotomi yapıp maksilla serbestleştikten sonra yeni pozisyon ölçümünde kullanılacaktır. Referans noktaları işaretlendikten sonra, pterigomaksiller fissür bölgesine tersine eğimli bir ekartör veya periost elevatörü yerleştirilir, lateral nazal duvar bölgesine de nazal mukozayı korumak için periost elevatörü yerleştirilir(Şekil 2.6.-C). Bukkal yumuşak dokular ekarte edilirken, testere ile maksillanın lateral duvarı posterior ve anterior bölgeden ayrılır. Horizontal osteotomi hattı, oklüzal düzleme paralel olmalıdır. Maksillada yukarıya konumlandırma yapılacaksa, rond frezlerle ilk osteotomi hattının üzerine, intrüze edilecek miktar caliper yardımıyla kanin ve molar diş bölgelerinden işaretlenerek belirlenir ve bu noktalar, ikinci bir osteotomi yapılarak testere ile birleştirilir. Lateral maksiller duvardaki kemik dilimi alınır ve içeriden maksillanın posterior kısmına osteotomi yapılabilir. Posterior maksillada 3 mm ve daha az aşağı konumlandırma gerektiği durumda ise, maksilla posteriorunda eğimli kesi yapılarak, maksilla ilerletildiğinde bu bölgenin aşağı konumlanması sağlanabilir. 3 mm den fazla aşağı konumlandırma gerektiği hallerde kemik greftlemesi gereklidir.^{38 (s. 178)}

Nazal septal osteotom anterior nazal spinadan başlayarak, posterior ve inferior yönde yönlendirilir (Şekil 2.6-D). Bu işlem yapılırken işaret parmağı ağız içinden sert damak üzerine yerleştirilerek, osteotom basıncı, kemik direnci kesilene dek kontrol edilir. Bu mesafe anterior nazal spinadan 25-30 mm uzaklık aralığındadır. Lateral nazal duvarlarda korumalı osteotom tercih edilebilir. Bu noktada, piriform kenardan 25-30

mm'den fazla ilerlenmeyerek, arteria palatina descendens'e zarar vermekten kaçınılmalıdır (Şekil 2.6-E). Daha sonra, küçük düz veya eğimli bir osteotom, pterigomaksillar bağlantı bölgesine, anterior ve inferior yöne eğimlendirilerek yerleştirilir. Aşırı anteriora yönlendirme arteria palatina descendens'e zarar verebilir, çünkü bu arter sert damak posterior sınırından 10 mm anteriorda yerleşmiştir. Anterior maksillaya baş parmak basısı ile veya Rowe forsepsleri kullanılarak down-fraktür gerçekleştirilebilir(Şekil 2.6-F). Maksillaya bağlantısı devam eden nazal mukoza bölgeleri varsa bu bölgeler nazal mukoza laserasyonuna neden olmamak için ayrılmalıdır. Daha sonra Tessier mobilizasyon hookları yardımıyla maksilla daha fazla hareketlendirilebilir (Şekil 2.6-G). Bu noktada descending palatin nörovasküler demeti ayırt edilmeli ve demetin sert damağa giriş noktasındaki perpendiküler kemik plağı Rongeur ile nazikçe koparılmalıdır. Daha sonra tedavi planlamasına göre frezler yardımıyla, maksiller sinüs duvarları, nazal kemik çıkıntıları ve tuber maksilla ve maksillanın posterior duvarındaki kemik uyumsuzlukları düzeltilebilir. Önceden hazırlanmış oklüzal splint, maksilla ve mandibulara fikse edilir (Şekil 2.6-H). Temporomandibuler eklem kondilinin artiküler fossa içinde doğru yerinde olduğundan emin olunmalıdır. Bu nedenle, maksillomandibuler kompleks mandibular angulus önünden parmak basısı yukarı ve hafifçe öne doğru bastırılır. Nazal septumun inferior kısmı, özellikle maksiller yukarı konumlandırma planlanıyorsa eksize edilmelidir. ³⁸ (s. 179)

Maksilla ön-arka, dik ve yatay yönlerde planlanan pozisyonuna konumlandırıldığında, titanyum miniplaklar, maksillanın kalınlığının fazla olduğu piriform bölgesi ve zigomatikomaksiller çıkıntı bölgelerine yerleştirilirler (Şekil 2.6-I). Miniplaklar, kemik konturuna göre adapte edilmelidirler. Aksi halde vidalar sıkıştırıldığında, kemik segmentleri deplase olabilir. ³⁸ (s. 180)

Le Fort I osteotomisinde paranazal kaslar diseke edildiğinden, alar taban genişliği artmaktadır ve bu kaslar Cinch suture tekniği ile tekrar yakınlştırılmalıdır. Daha sonra sırasıyla periost, kas ve mukoza katmanları suture edilirler.^{38 (s. 181)}



Şekil 2.6. Le Fort I osteotomisi ameliyatı. A. İnsizyon. B. Maksillanın diseksiyonu. C. Pterigomaksiller fissür ve lateral nazal bölgenin korunarak osteotominin yapılması. D. Nazal osteotomun yerleştirilmesi. E. Lateral nazal osteotomun yerleştirilmesi. F. Rowe forsepsi ile maksillanın hareketlendirilmesi. G. Hook ile maksillanın stabilizasyonu ve yetersiz diseksiyon bölgelerinin diseksiyonu. H. Prefabrike oklüzal splintin uygulanması. I. Kemik konturlarına göre uyumlandırılmış titanyum miniplağın piriform bölgesine yerleştirilmesi.

2.4. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OUAS)

Obstrüktif uyku apnesi, uykuda solunumun 10 saniye veya daha fazla süreyle tamamen (apne) veya kısmen (hipopne) kesilmesi ile karakterize olan uyku ilişkili solunum problemi hastalığıdır. En yaygın olan üst hava yolunda tıkanıklığa bağlı olarak oluşan obstrüktif uyku apnesi ve nadir görülen, merkezi sinir sisteminden inspirasyon ve ekspirasyonu sürdürecekteliletisinyallerin azalması ile solunum eforunun (solunumda görülen göğüs hareketleri yoktur) olmamasıyla karakterize santral uyku apnesidir.^{39, 40} (s. 56)

Hipopne, 10 sn. boyunca hava akımında en az %50 azalma ve oksihemoglobin saturasyonundaki %3-4'den fazla düşüş veya elektroensefalografi (EEG) ile tespit edilen uyanayazma (*arousal*) ile birlikte görülen durumdur.^{39, 40} (s. 56)

Uyku apnesinin şiddeti 1 saatte görülen apne veya hipopne sayısı ile belirlenir ve apne-hipopne indeksi (AHİ) ile derecelendirilir. OUAS teşhisi konulabilmesi için, AHİ skorunun en az 5 olması ve hastanın şu semptomlardan en az ikisini göstermesi gerekmektedir: Tıkanma-boğulma hissi ile uyanma (*choking*), uykuda tekrarlayan uyanmalar, dinlendirmeyen uyku, gün içi yorgunluk veya azalmış konsantrasyon. AHİ skorunun 5 ila 15 arasında olması hafif, 15 ila 30 ise orta, 30'dan yüksek ise şiddetli OUAS olarak sınıflandırılır.^{39, 40} (s. 57)

2.4.1. OUAS'ın Patofizyolojisi ve Risk Faktörleri

Üst hava yolu kemik yapılardan (mandibula, maksilla ve hyoid kemik) ve yumuşak dokulardan (dil, yumuşak damak, parafaringeal yağ dokuları, faringeal kaslar ve lateral faringeal duvarlar) oluşur. Üst hava yolu, farklı kaynaklarda değişken şekilde isimlendirilmekte ve çeşitli sayıda bölümlere ayrılmaktadır. Bu bölümler burun, nazofarinks, retropalatal orofarinks, retrolingual orofarinks, hipofarinks ve larinks olarak sıralanabilir.^{39, 41} (s. 77)

Faringeal hava yolunun solunum, yutma ve konuşma gibi normal fonksiyonları üst hava yolunun açılma ve kapanma kapasitesine bağlı gerçekleşir. Faringeal hava yolunun bu fonksiyonlarını gerçekleştirmeye olanak tanıyan, sert damaktan, vokal kordlara kadar uzanan açılır-kapanır bölge, aynı zamanda OUAS oluşmasından da sorumludur. OUAS'lı hastalarda en fazla çökmeye-daralmaya uğrayan bölgeler uvula/yumuşak damak arkası (retropalatal orofarinks) veya dil kökü arkası (retrolingual orofarinks) bölgeleridir.^{42, 43} Çoğu zaman her iki bölge de etken olabilir. Burun, nazal konkaların bitiminden sert damak sınırına kadar uzanan bölge olan nasofarinks ve epiglottisten larinkse kadar uzanan hipofarinks bölgeleri, çoğunlukla OUAS'lı hastalarda çökme bölgeleri olarak etken olmazlar.³⁹

Faringeal hava yolu açıklığı, hava yolunun daralmasına ve açık kalmasına neden olan faktörlerce belirlenir. Hava yolu çökmesine neden olan unsur, inspirasyon sırasında diyafram tarafından oluşturulan negatif lümen içi basınç ile, çevresel lümen dışı dokuların basıncıdır. Havayolu açıklığını sağlayan faktörler ise faringeal duvarların elastik özellikleri ile farinks kaslarının kontraksiyonudur. Sağlıklı insanlarda lümen dışı doku basıncı, faringeal duvarların elastik kabiliyetlerinden daha azdır. Lümen dışı doku basıncı, çevresel yumuşak dokuların ve kemik yapıların bir sonucudur. OUAS'lı hastalarda aşırı yumuşak doku (obezitede görüldüğü gibi), kemik kompartman boyutlarındaki kısıtlılık (retrognati hastaları) veya bu faktörlerin bileşkesi lümen dışı doku basıncını artırır ve üst hava yolu çapını azaltır.^{44, 45} Sefalometrik çalışmalar, mandibuler uzunluğun azlığı, maksilla ve / veya mandibulanın retropozisyonu ve aşağı pozisyonlu hyoid kemiğin de OUAS'lı hastalarla ilişkili olduğunu göstermiştir. MR ile görüntüleme çalışmaları, yine dil, yumuşak damak ve lateral faringeal duvarlar gibi yumuşak dokuların hacimlerinin OUAS'lı hastalarda daha fazla olduğunu göstermiştir.⁴⁶

Bu anatomik faktörlerin yanında, farinks açıklığından sorumlu kaslar (faringeal konstriktör kaslar), hyoid kemik pozisyonuna (geniohyoid, mylohyoid, digastrik, stylohyoid, omohyoid, sternohyoid, tirohyoid), yumuşak damak (palatoglossus, palatopharyngeus, levator palatini, tensor palatini, musculus uvula) ve dilin (genioglossus, hyoglossus, styloglossus) pozisyon ve şekline etki eden kaslar da OUAS gelişiminde etkili olabilir. Bu kaslar, solunumsal uyarın (artmış CO₂ veya azalmış O₂) veya negatif lümen içi basınç gibi lokal uyarın varlığı durumunda aktivitelerini arttırlar. Uyanıklık durumundaki negatif lümen içi basınç, farinksin genişlemesi ile sonuçlanan hava yolu refleksi için majör uyarandır. Uyanıklık durumunda farinks genişletici kasların aktivitesi, faringeal hava yolundaki anatomik yetersizlikleri kompanse etmektedir.^{47, 48} Fakat, özellikle de aksiyal kas hipotonisinin fazlaştığı REM uykusunda, kimyasal ve mekanik uyarınlara karşı kas aktivitesi ve refleksinin azaldığı ve faringeal hava yolunun daralmasına neden olduğu bilinmektedir.^{39, 41 (s. 81)} Yine merkezi sinir sistemi üzerindeki solunum merkezi kontrolündeki dengesizlikler ve üst hava yolunda enflamasyon gibi faktörler duyuşal yollara zarar verebilir ve faringeal hava yolu nöromuskuler reflekslerini olumsuz yönde etkileyebilir.⁴⁹

Bu patofizyolojik mekanizmalar, klinik çalışmalarla elde edilmiş OUAS için majör risk faktörlerini de desteklemektedir. Bu risk faktörleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir^{41 (s. 82), 45} :

- Kemik kompartman boyutunda darlık : Mandibular hipoplazi veya retrognati, Maksiller hipoplazi veya retrognati. Kranyafasiyal anomaliler.
- Yumuşak doku hacminde artış : Obezite, makroglossi, yumuşak damak uzunluğu, lateral faringeal duvar kalınlaşması, adenotonsiller büyüme, faringeal enflamasyon ve ödem.
- Artmış faringeal eğim.

- Faringeal genişletici kas aktivitesinde azalma.
- Mekanoreseptör duyarlılığında problem: Üst hava yolu nöromuskuler reflekslerinde azalma, üst hava yolu faringeal kas gücü ve dayanımında azalma.
- Solunum kontrolündeki dengesizlikler.
- Yaşlanma
- Etnisite
- Hormonal faktörler: Testosteron varlığı (Erkek cinsiyet veya testosteron takviyesi), Progesteron azalması (menopoz).
- Alkol alımı

2.4.2. OUAS'ın Etkileri

OUAS'ın klinik etkileri nörokognitif ve kardiyovasküler olarak iki kategoride incelenebilir. Nörokognitif etkilerin uyku apnesinden kaynaklanan uyku kesintilerinin bir sonucu olduğu düşünülürken, kardiyovasküler etkilerin oluşan hipoksi sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir. Fakat her iki etki de henüz tam anlamıyla ispatlanamamıştır.³⁹ Yaygın nörokognitif etkiler gün içi uyuklama hali, azalmış dikkat, trafik ve iş kazaları yaşamaya eğilim, hafıza problemleri, planlama ve problem çözmede bozukluk olarak sıralanabilir.^{39, 50, 51} Bu etkilerin prefrontal korteksin uyku yetersizliğine hassas olmasından kaynaklandığı düşünülür.⁵² OUAS'ın potansiyel kardiyovasküler etkileri hipertansiyon,⁵³ diyabet,⁵⁴ felç,⁵⁵ miyokard enfarktüsü⁵⁶ ve konjestif kalp yetmezliği gelişimi⁵⁷ olarak sıralanabilir. Uyku apnesi ile kardiyovasküler etkiler arasındaki ilişki kesitsel çalışmalar, boylamsal çalışmalar ve terapötik vaka serileri ile desteklenmiştir. Fakat henüz kardiyovasküler etkiler gösteren OUAS hastalarının tedavi sonuçlarını inceleyen kontrollü randomize çalışmalar yoktur. Bu nedenle OUAS ile kalp hastalıkları arasında belirleyici bir ilişkiden şu an için bahsedilememektedir.³⁹ Ayrıca obezite,

OUAS'a neden olmakla birlikte, uyku kesintilerinin davranışsal, hormonal ve metabolik değişimlerle ilişkili olduğu ve bunun da daha fazla kilo alma ile ilgili olduğu düşünülmektedir.⁵⁸

2.4.3. OUAS'ın Teşhisi ve Polisomnografi'nin Önemi

OUAS'ta teşhis, anamnez ve fiziksel muayene bulguları yanında uyku solunum problemi varlığını gösterecek uygun objektif değerlendirme ile birlikte yapılmalıdır. Hekim, özellikle yukarıda sayılan risk faktörleri varlığında, OUAS için şüphelenmelidir. Risk faktörleri değerlendirildikten sonra, klinik muayene için semptomlar ve bulgular araştırılmalı daha sonra uyku apnesi için geliştirilmiş özel teşhis metodlarından yararlanmalıdır.

Klinik değerlendirmede OUAS hastalarının %95'inde varlığı bildirilen horlama en yaygın semptomdur.⁵⁹ Horlama, hastada yıllardır var olabilir ve zaman ilerledikçe yoğunluğunda artış olur. Kilo alımı, alkol tüketimi, sedatif ilaç alımı, supin pozisyonda uyumak horlamayı daha yoğun hale getirebilir. Hastalar horladıklarının farkında olmazlar ve genellikle aile üyeleri veya uyku partneri tarafından durumdan haberdar edilirler. Genel popülasyonda horlama yaygın olduğundan OUAS için zayıf bir prediktördür. OUAS hastalarının sadece %5 kadarı horlama belirtmemiştir ve horlamanın yokluğu büyük olasılıkla OUAS'ın olmadığı anlamına gelse de, hastalığı bütünüyle olmadığı anlamına gelmez.^{60 (s. 4)}

Şahit olunmuş apne varlığı, OUAS hastalarının uyku partnerlerinin %75'i kadarının gözlemlediği bir semptomdur.⁶¹ Hastalar genellikle bu durumdan habersizdirler fakat boğulma hissi şeklinde uyanmalardan yakınabilirler.^{62 (s. 95)} Aşırı gün içi uyuklama, gece boyunca yaşanan uyku kesintilerinin ortaya çıkardığı, yetersiz uykudan kaynaklanan, oldukça sık görülen OUAS semptomudur.⁶³ Oldukça subjektif bir semptomdur ve hastalar genellikle bu duruma alışkın oldukları için normal kabul

etme eğilimindedirler ve hekime bildirmezler.^{62 (s. 95),64} Horlama gibi, gün içi uyuklama da genel popülasyon içinde yaygın olduğundan,⁶⁵ tek başına OUAS teşhisi için zayıf bir prediktördür.^{60 (s. 5)} Aşırı gün içi uyuklamanın varlığını ve şiddetini objektif olarak ortaya koymak zordur, yorgunluk ve rahvet ile karıştırılabilir ve genellikle gün içi uyuklama halini ölçmeye yönelik hazırlanmış anketlerle araştırılır. OUAS'ın diğer semptomları Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

Fiziksel muayene OUAS için karakteristik olan bazı bulguları ortaya çıkarabilir. Obezite veya artmış vücut kitle endeksi (VKİ) sıklıkla OUAS ile ilişkilendirilmiştir. Grunstein ve arkadaşları, uyku kliniği hastalarının oluşturduğu bir popülasyonda, hastaların %28'inin VKİ'sinin 30 kg/m² 'den yüksek olduğu, %47'sinin ise 26 ila 30 kg/m² aralığında olduğu bildirilmiştir.⁶⁶ Aynı araştırmacılar, en az 25 kg/m² VKİ'ye sahip olmanın, OUAS açısından %93 sensitivite ve %74 spesifite değerleri ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Artmış boyun ve abdomen çevrelerinin OUAS için güvenilir klinik prediktörler olduğu ve artmış boyun çevresinin hastalığın şiddeti ile korelasyon gösterdiği bildirilmiştir.⁶⁶⁻⁶⁸ Kushida ve arkadaşları, 40 cm boyun çevresi uzunluğu varlığının OUAS için %61 sensitivite ve %93 spesifite değerlerine sahip ilişki içinde olduğunu bildirmiştir.⁶⁹

Bazı kranyofasiyal faktörler de daralmış hava yolu ve OUAS gelişimine neden olur. Mandibular retrognati, maksiller yetmezlik, hyoid kemiğin inferiorda konumlanması, OUAS'lı hastaların sefalometrik bulguları arasında en sık olanlarıdır.⁷⁰ ⁷¹ Mandibula veya maksillanın, veya her ikisinin birden gelişim yetersizliği dil tabanının arkaya doğru yer değiştirmesiyle ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle retrognati bulgusu, özellikle retrolingual orofarinks bölgesinde daralmış hava yolu olasılığını artırır.^{69,72} OUAS'ın diğer bulguları Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. OUAS'ın semptom ve bulguları.^{62 (s. 96), 60 (s. 6)}

OUAS Semptomları	OUAS Bulguları
-Horlama	- Obezite
-Şahit olunmuş apne varlığı	- Artmış boyun çevresi uzunluğu
-Gün içi aşırı uyuklama - hipersomnolans	-Artmış bel çevresi uzunluğu
-Boğuluyormuş hissi ile uyanma	- Mandibular retrognati
-Dispne	-Maksiller retrognati
-Dinlendirmemiş uyku	- Maksiller darlık
-Düşük uyku kalitesi	- Overjet
-İnsomnia	- Overbite
-Sabah baş ağrıları	- Makroglossi
-Azalmış konsantrasyon	- Yumuşak damak ödemi ve eritemi
-Azalmış hafıza	- Uzamış yumuşak damak
-Azalmış motor aktivite	- Retropalatal, retrolingual bölge darlığı
-Anksiyete ve depresyon	- Nazal tıkanıklık
-Gastroözefagal reflü	- Hipertansiyon

OUAS teşhisi için sadece klinik muayene yeterli olmasa da, semptomlar ve risk faktörleri teşhis güvenilirliğine yardımcı olmaktadır. OUAS teşhisi için hastaların kendilerini anketler yoluyla değerlendiği sübjektif metod ile uyku sırasındaki ölçümlerin alındığı objektif metod, teşhis için sıklıkla kullanılan yaklaşımlardır. Hastaların gün içi uyuklamalarını kendilerinin değerlendirdiği sübjektif araçlar, standardize edilmiş bir dizi soru veya ifadeden oluşur. Bu tip bir değerlendirme objektif fizyolojik veri sağlamasa da, düşük maliyetlidir ve hasta anamnezi ile klinik değerlendirme ile birlikte değerlendirilebilir. En çok kullanılan sübjektif değerlendirme testi Epworth uyku skalasıdır. Epworth uyku skalasında hastalara gün içi uyuklamalarının derecesini 0 ila 3 skorları arasında derecelendirmelerinin istendiği sekiz farklı soru sorulur. Bu sorulara verilen cevaplar ile hastaların OUAS ile ilişkili olup olmadığı belirlenir. Daha az kullanılan Stanford uyku skalası, bir başka sübjektif değerlendirme skalasıdır ve hastalara belirlenen bir anda uyku durumlarını 7 dereceli bir

skalada işaretlemeleri istenir. Her iki test de basitlik ve maliyet açısından avantajlı olmalarına rağmen, objektif testlerin yaygınlaşması ile sadece anamneze ve klinik muayeneye yardımcı araçlar olarak işlev görmektedirler.^{73 (s. 115)}

OUAS'ın bütünüyle teşhis edilebilmesi için, uyku halindeki tüm fizyolojik verilerin elde edilmesi ve yorumlanması gereklidir. PSG uyku laboratuvarında uygulanan, OUAS teşhisi için altın standart olarak kabul edilen objektif diagnostik testtir.^{73 (s. 116), 62 (s. 100)} Hastanın gece uykusu sırasında, en az 12 kanallı sensörler yardımıyla, devamlı olarak uyku ve solunumla ilişkili parametrelerin ölçülmesinden oluşur. Bu parametrelerden bazıları EEG, elektrookülogram (EOG), elektromyogram (EMG), nazal hava akımı , oral hava akımı , solunum eforu sensörü, oksijen saturasyonu (puls oksimetre), vücut pozisyonu ve elektrokardiyogram aygıtlarından elde edilen verilerdir.⁷⁴ Bu veriler eğitilmiş uyku teknisyeni veya doktor tarafından yorumlanır. Apne (hava akımının 10 saniye veya daha fazla sürede tamamen kesilmesi) ve hipopne (hava akımının en az 10 sn boyunca, en az %50 kesilmesi ile birlikte görülen %3 veya daha fazla oksijen desaturasyonu veya ilişkili uyanayazma) monitorize edilir. Uyku apnesinin şiddeti AHI ile belirlenir. AHI, uykudaki toplam apne ve hipopne sayısının, uykuda geçen süreye bölünmesi ile elde edilir. Bu değerlendirmede apne ve hipopne sayısı dikkate alınsa da, bazı çalışmalarda solunum rahatsızlık indeksi (SRI) de hesaba katılır. SRI, apne ve hipopne ile beraber, apne ve hipopne kriterlerini sağlayamayan, oksijen desaturasyonu olmaksızın en az 10 saniye hava akımında azalma sonucu EEG ile tespit edilen artmış solunumsal çaba ile ilişkili uyanayazmaları da (ASÇU) (*respiratory effort related arousal - RERA*) AHI'ye eklemektedir. Fakat bu skorlamadaki tanım oldukça çeşitlilik göstermektedir.^{62 (s. 100)} Oksijen desaturasyonu olmadan tekrarlayan ASÇU'lar üst solunum yolu direnci sendromu (SYDS) olarak 1993 yılında Guilleminault ve ark. tarafından tanımlanmıştır.⁷⁵ SYDS'de apne, hipopne veya

oksijen desaturasyonuna neden olmayan artmış inspiratuar çaba ve hava akım kısıtlılığı vardır. Sürecin sonunda geçici ve tekrarlayıcı alfa ritmi EEG'si ve uyku kesintisi görülür.⁷⁵ Yükselmiş direnç yükünü karşılamak için artmış inspiratuar çaba tekrarlayan uyanmalara ve uyku kesintilerine yol açarak gün içi hipersomlonansa neden olur.^{60 (s. 7)} Nazal tıkanıklıkların havayolu direnci ve SYDS gelişimine önemli derecede katkısı olduğu bildirilmiştir.⁷⁶ Fakat Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflandırması (ICSD) 3. edisyonda, SYDS'nin OUAS'tan ayrı bir uyku bozukluğu olmadığına dikkat çekilmiş ve bunun OUAS'ın bir varyantı olduğu ve ayrı bir isimlendirme gerektirmediği bildirilmiştir.⁷⁷ Polisomnografik değerlendirmenin ana dezavantajı pahalı oluşu ve laboratuvar gerektirmesidir. Polisomnografik değerlendirmeye alternatif olarak basit ve daha az uyku parametresinin ölçülebildiği, evde kullanılabilir, taşınabilir cihazlar da bulunmaktadır. Bazı taşınabilir cihazlar ise tüm uyku parametrelerini ölçebilirler.⁷⁴ Yine de, laboratuvar değerlendirmeleriyle karşılaştırıldığında, taşınabilir uyku değerlendirme cihazlarının sonuçlarının güvenilirliği ve doğruluğu önemli ölçüde çeşitlilik göstermektedir ve sensör çıkmasına karşı çalışma sırasında bir gözlemcinin olmaması teknik olarak tatmin etmeyen çalışma olasılığını arttırmaktadır.^{62 (s. 101)}

Bazı tıbbi görüntüleme teknikleri üst hava yolu ve kranyofasiyal yapıları değerlendirmede kullanılabilir, fakat uyku apnesi teşhisinde yeterli değildir. Havayolu boşluğu ve havayolu daralması riskini değerlendirmede kullanılsalar da objektif uyku değerlendirmesinin yerini tutmamaktadırlar.

2.4.4. OUAS'ta Tedavi Seçenekleri

• Konservatif Tedaviler

Sürekli Pozitif Havayolu Basıncı (SPHB) tedavisi, 1980'li yıllarda geliştirilmiştir ve yüksek tedavi etkinliği ile OUAS için ilk tercih edilecek tedavi metodudur.⁷⁸ SPHB cihazı, faringeal havayolu kaslarının uyku uyarımı dolayısıyla oluşan negatif duvar

basıncı ile çökmeye ve daralmaya olan eğilimini, havayoluna sürekli hava akımı iletip açık kalmasını sağlayarak önlemektedir. Hastaların tedaviye olan devamlılıklarına bağlı olarak SPHB tedavisi ilk 1 ayda OUAS hastaları için hayat kalitesini değiştirici yararlar sağlamaktadır. Aşırı gün içi uyuklama uzun dönem kullanım ile azalır. Depresif semptomların azaldığı, hayat kalitesinin arttığı, motorlu araç kazalarının azaldığı ve horlamanın kesildiğı birçok araştırmada gösterilmiştir.⁷⁹⁻⁸²

OUAS teşhisi konulan hastalar, apne, hipopne ve horlamayı engelleyecek optimal basıncı belirlemek amacıyla, gözetimli uyku titrasyon polisomnografi testine tabii tutulurlar. Bu testten elde edilen optimum basınç, SPHB için ayarlanır. Bir başka yöntem de herhangi bir gözetmene ihtiyaç duyulmadan uygulanan kendiliğinden ayarlanabilen SPHB cihazları ile 1 veya 2 hafta değerlendirme sonucu elde edilen optimum basıncın uygulanmasıdır.^{83 (s. 61)} Kendiliğinden ayarlanabilen bu SPHB cihazlarının doğrudan kendisi tedavi için kullanılabilceği gibi, buradan elde edilen, uyku süresinin %95'inde havayolunu açık tutmayı sağlayacak minimum basınç, klasik SPHB cihazına ayarlanabilir. Kendiliğinden ayarlanabilen cihazın, klasik cihaza olan üstünlüğü henüz kanıtlanmamıştır.⁸⁴ Bir başka alternatif cihaz, çift düzeyli SPHB cihazıdır, bu cihaz, inspirasyon sırasında bir basınç, ekspirasyon sırasında ise inspirasyondan daha az şiddette ayrı bir basınç vermektedir. Genellikle yüksek titrasyonlu basınç gerektiren SPHB hastalarına, ekspirasyonda zorlanmaları dolayısı ile reçete edilirler.^{83 (s. 66)}

Horlama ve OUAS için bir başka tedavi metodu da oral aparey kullanımınıdır. Mandibula repozisyon apareyi (MRA), mandibulayı önde konumlandırır ve üst havayolu açıklığını genişletir. Daha az kullanılan diğer aparey çeşidi dil sabitleyici aygıtlardır. MRA'ların temel çalışma mekanizması dili öne konumlandırarak, orofarinks ön-arka yön boyutlarını arttırmaktır. Bu etkinin, dil, yumuşak damak, lateral faringeal

duvarlar ve mandibula ile ilişkisi bulunan m. palataglossus ve m. palatofaringeus kaslarının mekanik gerilimi sonucu oluştuğu düşünülmektedir.^{85 (s. 126)} Özellikle şiddetli OUAS hastalarında, SPHB tedavisi, oral aygıt tedavisinden daha etkin bir şekilde AHİ indeksini azaltmaktadır.⁸⁶⁻⁸⁸ Fakat her iki tedavinin etkili olduğu durumlarda, hastalar SPHB tedavisi yerine MRA tedavisini tercih etmektedirler.⁸⁹

OUAS tedavisi için diğer konservatif tedavi yaklaşımları kilo verme, tütün ve alkol tüketimini bırakma gibi tavsiyelerden oluşmaktadır. Kilo vermenin OUAS şiddetini azalttığı gösterilmiştir.⁹⁰

- **Cerrahi Tedaviler**

OUAS için iyi tanımlanmış birçok cerrahi yaklaşım bulunmaktadır. Nazal septal veya sert doku deviasyonu bulunan, alar çökme veya konka hipertrofisi olan hastalara yapılan nazal rekonstrüksiyon da eğer uyku apnesine neden oluyorsa cerrahi prosedür içinde sayılabilir. Tonsiller veya adenoid hipertrofilerinde tonsilektomi veya adenoidektomi yapılabilir. Fakat literatürde sıklıkla incelenen cerrahi prosedürler, uvulopalatofaringoplasti (UPFP), genioglossus ilerletimi, hyoid miyotomi ve askısı, dil tabanı cerrahisi, ortognatik maksillomandibuler ilerletme (MMİ) osteotomileridir. Artık kullanılmayan veya diğer tedavilere yanıt vermeyen nadir OUAS olgularında trakeotomi de cerrahi prosedürler içinde sayılabilir.⁹¹

SPHB tedavisinin OUAS hastaları için başarılı olmasına rağmen, bazı hastalarca cerrahi tedaviye ihtiyaç duyulmasının nedeni, SPHB tedavisini sürdürmekteki hasta uyumsuzluğudur.⁹² Orta dereceden şiddetli derecedeki OUAS hastalarında dahi, gecede en az 4 saatlik kullanım uyumlu olarak kabul edilirse, önemli düzeyde uyumsuzluk (%46-83 arasında) bulunmuştur.⁹³ Bu nedenle hastalar kalıcı cerrahi tedavilere yönelmektedirler.

Günümüzde yukarıda sayılan cerrahi tedaviler, cerrahi riskleri aza indirmek ve gereksiz sayıda prosedürleri azaltmak için, iki fazlı bir sisteme ayrılmıştır. Bu fazlı protokol, UPFP gibi en az invaziv cerrahiden başlar ve son çare olarak düşünülen ortognatik MMİ cerrahisi ile sonlanır.^{94, 95} Faz 1 tedavi içerisinde nazal rekonstrüksiyon, uvulopalatofaringoplasti, genioglossus ilerletimi, hyoid askısı, ve dil tabanı cerrahisi sayılabilir.⁹⁶

Bu cerrahilerin seçimi endikasyonuna göre belirlenir. Nazal darlık varlığında nazal rekonstrüksiyon cerrahisi tercih edilmelidir. OUAS varlığında eğer etken retropalatal çökme ise, UPFP ve eşlik eden tonsillektomi uygulanabilir. Literatürde horlama ve OUAS için en sık uygulanan cerrahi prosedürlerden biri olan UPFP, temel olarak daralmaya sebep olan uzamış ve ödemli uvula ve yumuşak damağın posterior kısmının eksizyonu ile kısmi lateralfaringoplasti prosedürlerinden oluşur.^{91, 96} Pek çok modifikasyonu raporlanmıştır. UPFP habitüel horlamayı hemen hemen tüm hastalarda ortadan kaldırırsa da, operasyon sonrası polisomnografik değerlendirmede, objektif iyileşme %41 ile %66 arasında kalmaktadır.⁹⁷ Sher ve ark. UPFP'nin başarı oranını %40 olarak bildirmişlerdir.⁹⁸ Bu tedavi, sadece yumuşak damak sınırındaki obstrüksiyonu elimine etmekte ve dil tabanı civarındaki obstrüksiyonu tedavi etmemektedir. Çoğu hastada her iki bölge de OUAS patogenezinin sorumludur. Bu nedenle cerrahi öncesi değerlendirme ile obstrüksiyonun yumuşak damak bölgesi ile sınırlı olduğu belirlenen OUAS vakalarında başarı oranı %90'ı bulmaktadır.⁹⁹

Eğer obstrüksiyonun nedeni dil tabanı veya hipofaringeal bölge ise, m. genioglossus ilerletimi, hyoid miyotomi ve askısı, dil tabanı cerrahisi veya MMİ cerrahileri düşünülebilir. Genioglossus kası ilerletimi kendi başına tek bir cerrahi prosedür olarak veya MMİ prosedürü içinde ek cerrahi olarak uygulanabilir. Teknik, genial tuberkülleri üzerinde taşıyan anterior lingual mandibular segmentin, sagittal

testere ile ön dış korteksten girilerek, 10 x 18 mm boyutlarında dikdörtgen bir fragmanın kesilerek hareketlendirilmesi, sonrasında ise öne çekilip rotasyona uğratarak mini plak ile fikse edilmesinden oluşur. Bu teknikle genioglossus kasının gerilerek, dil tabanı bölgesinin uykuda açık tutulması amaçlanır. Dil için fazladan bir alan yaratmadığı ve uykudaki dil tonusunun kişiden kişiye değişebildiği için, kısıtlı bir tekniktir ve operasyon sonrası klinik başarı tahmin edilememektedir (%42-75).⁹⁶ Genioglossus, geniohyoid ve orta faringeal konstriktör kaslar hyoid kemikle bağlantı yaparlar. Bu kasların dil tabanı bölgesindeki hipofaringeal havayolu bütünlüğünü korumada büyük önemi vardır. Bu nedenle hyoid miyotomi ve askı cerrahisi, hyoid kompleksini öne çekip hipofaringeal obstrüksiyonu hafifletmek amacıyla yapılır. İzole prosedür olarak veya geniohyoid ilerletimi sırasında ek prosedür olarak yapılabilir.¹⁰⁰

Yukarıda anlatılan faz 1 tedavilerinden OUAS için yeterli yanıt alınmadığında, dil redüksiyonu veya daha çok uygulanan MMİ cerrahilerinden yararlanılır. Teknik standart Le Fort I ve BSSRO ilerletme cerrahilerinin aynı anda yapıldığı ortognatik cerrahi teknikleri içerir. Maksilla ve mandibulanın ileri konumlandırılması, faringeal yumuşak dokular üzerindeki gerilimi artırır ve üst havayolunu medial-lateral ve ön arka yön boyutlarında artışa neden olur.¹⁰¹ Rosa'rio ve arkadaşlarının yayınladığı sistematik derleme ve meta analiz çalışmasında MMİ cerrahisinin faringeal havayolu hacminde etkili bir artış sağladığı (ortalama 7.86 cm³) bildirilmiştir.¹⁰² Bir başka meta analiz çalışmasında, MMİ cerrahisinin AHİ'yi ortalama 63.9'dan 9.5'e düşmesini sağladığı gösterilmiştir.¹⁰³ Zaghi ve arkadaşlarının yayınladığı, MMİ cerrahisinin OUAS'lı hastalardaki tedavi üzerindeki etkisini inceleyen meta analizde ise, bu tekniğin yüksek etkinliği üzerinde durulmuş, ve şiddetli OUAS hastalarının AHİ'lerinin, şiddetli olmayanlara göre daha fazla azalma gösterdiği, düşük AHİ'ye sahip hastaların ise daha yüksek başarı oranına sahip olduğu gösterilmiştir.¹⁰⁴

Literatürde OUAS tedavisi için iki faz temelli tedavi yaklaşımını eleştiren görüşler de mevcuttur. Bu görüşe göre, özellikle şiddetli OUAS'lı, minimal yumuşak doku fazlalığı olan, ve önemli ölçüde maksillomandibuler yetmezliği bulunan vakalarda konservatif olduğu için ilk önce birinci faz cerrahileri uygulandığında bu cerrahilere verdikleri tedavi yanıtı düşmektedir.¹⁰⁵ OUAS hastalarında sıklıkla tek bir bölgenin değil, hem retropalatal hem de retrolingual bölgelerinin sorumlu olmasının gösterildiği çalışmalar,¹⁰⁶⁻¹⁰⁸ sadece UPFP cerrahisi yapıldığında ortaya çıkan düşük başarı oranlarını açıklamaktadır.¹⁰⁵ Yine agresif UPFP cerrahisi sonrası faz 2 MMİ yapıldığında velofaringeal yetmezlik gelişme riski vardır. Bu nedenle seçilmiş hastalarda faz protokolüne katı bir bağlılık yerine doğrudan MMİ cerrahisi yapılabileceği bildirilmiştir.^{78, 105}

2.5. Ortognatik Cerrahinin Faringeal Hava Yolu Boyutları ve Hyoid Kemik Konumuna Etkileri

Ortognatik cerrahi sonrası oluşan havayolu değişimlerinin incelenmesi, 1979 yılında Kuo ve ark.'nın¹⁰⁹ 1980 yılında ise Bear ve Priest'in¹¹⁰ OUAS'lı hastalara mandibular ilerletme cerrahisi yapmaları ile semptomlarında hızlı iyileşme olduğunu bildirdikleri vaka raporları ile başlamaktadır. Her iki raporda da araştırmacılar, bu tarihlerde şiddetli OUAS hastalarının kalıcı trakeostomi uygulanarak tedavi edildiğini bildirmişler ve mandibular ilerletme cerrahisinin, kalıcı trakeostomiye göre avantajlarına dikkat çekmişlerdir. Bu konuda sınıf II iskeletsel ilişkiye sahip hastalarda uygulanan izole mandibular ilerletme cerrahisinin, faringeal havayoluna etkilerini inceleyen prospektif ve retrospektif çalışmalar, mandibular ilerletme ile birlikte ilgili yumuşak dokuların, dilin ve özellikle geniohyoid ve genioglossus bağlantı bölgelerinin de öne ilerlediğini ve sonuç olarak boyutlarda anlamlı artış olduğunu bildirmişlerdir.^{4, 8,}

¹¹¹⁻¹¹⁴ Le Fort I ilerletme cerrahisinin uygulandığı hastalarda ise, velofaringeal kas ve

tendonların gerilimi, öne ilerlemesi ve yumuşak damağın pozisyonu ve uzunluğunun değişmesi nedeniyle özellikle nazofarinks bölgesinde havayolu boyutlarında artışa neden olmaktadır.^{113, 115-118} Günümüzde, OUAS tedavisi için uygulanan MMİ cerrahilerinin, faringeal havayolu boyutlarını arttırdığına yönelik, kanıt düzeyi yüksek meta analiz ve sistematik derleme araştırmaları ile desteklenen ciddi düzeyde bilimsel veri mevcuttur.^{7, 102, 119-124}

Dentofasiyal deformiteleri düzeltmek için planlanan ortognatik cerrahinin, hekimler ve hastalar için endişe kaynağı oluşturmasının nedeni, çenelerin öne konumlandırılması ile boyutları artan faringeal havayolunun, tersi yapılıncı daralıp OUAS oluşumuna neden olabileceği düşüncesidir. Çoğu araştırmacı, ortognatik geriletme cerrahileri sonrası, çenelerle kas ve tendon bağlantıları ile yakın ilişkide olan dil, hyoid kemik, yumuşak damak ve faringeal duvarların, gerilim ve pozisyonlarının değiştiği ve faringeal havayolunda daralmaya sebep olduğu fikrini desteklemektedir.¹²⁵⁻
¹³¹ Bu daralmanın OUAS'a neden olduğunu bildiren ilk vaka raporları Guillemineault ve ark.'nın¹³² 1985 yılında ve Riley ve ark.'nın¹³³ aynı hasta grubunu 1987 yılında yayınladıkları, obezitesi bulunmayan, sağlıklı 2 bayan hastanın prognatik mandibulalarının, ortognatik cerrahi ile geriye alınması sonrası geliştiğini bildirdikleri OUAS vakalarıdır.

İzole mandibular geriletme operasyonu sonrasında yapılan faringeal havayolu incelemelerini konu edinen ve 2 boyutlu veya 3 boyutlu görüntüleme teknikleri ile yapılan araştırmalarda hakim görüş, havayolu boyutlarının doğrusal, alan ve hacim olarak daraldığı,^{111, 125, 129-131, 134-140} hyoid kemik pozisyonunun ise geri ve/veya aşağı doğrultuda pozisyon değiştirdiğidir.^{125, 135, 137, 141-144} Hyoid kemik başka hiçbir kemikle artikülasyonda bulunmadığı için pozisyonu suprahyoid ve infrahyoid kas ve ligamentlerin etkisine bağlıdır.¹⁴⁵ Hyoid kemiğin mandibular geriletme operasyonları

sonrası inferoposterior yönde yer değiştirdiği, uzun dönemde ise orijinal pozisyonunda olmamak kaydıyla ilk konumuna yaklaştığı, araştırmacıların üzerinde görüş birliği içinde bulunduğu bir durumdur.^{111, 137, 141, 142, 146} Mandibular geriletme operasyonu uygulanmış sınıf III iskeletsel ilişkiye sahip hastalar üzerinde yapılmış bazı araştırma sonuçları Tablo 2.2’de özetlenmiştir.

Tablo 2.2. İzole mandibular geriletme operasyonu sonrası oluşan değişiklikler.

Araştırma	Çalışma tipi / Teknik	Katılımcı Sayısı	Görüntüleme tekniği / Ölçüm	Takip Periyodu	Havayolu boyut değişikliği	Hyoid konum değişikliği
1991-Athanasiou ve ark. ¹⁴¹	RT .	52	Sef. / D.	1 yıl	Değişmiyor	Aşağı
1996-Hochban ve ark. ¹²⁹	PR.	16	Sef. / D.	1 hafta/ 3 ay/ 1 yıl	Azalıyor	-
2000-Tselnik ve Pogrel ¹³¹	RT.	14	Sef. / D.	2 hafta / 6 ay – 2 yıl	Artıyor / Azalıyor	-
2000-Kawamata ve ark. ¹²⁵	PR.	30	BT. / D.	3 ay/ 6 ay/ 1 yıl	Azalıyor	Aşağı ve geri
2000-Gu ve ark. ¹⁴²	RT.	62	Sef. / D.	1 gün/ 1. 3. 6. Aylar / 1. 2. 3. yıllar	Değişmiyor	Aşağı ve geri / hafif relaps
2000-Achilleos ve ark. ¹¹¹	PR.	31	Sef./ D.	6 ay / 3 yıl	Azalıyor	Aşağı / Relaps
2002-Liukkonen ve ark. ¹³⁴	RT.	22	Sef./ D.	19,9 ay	Azalıyor	-
2002-Samman ve ark. ¹³⁵	RT.	22	Sef./D.	6 ay	Azalıyor	Geriye
2004-Saitoh ve ark. ¹⁴⁷	RT.	10	Sef. / D.	3-6 ay / 2 yıl	Azalıyor / Değişmiyor	-
2005-Chen ve ark. ¹³⁶	RT.	23	Sef. / D.	1 / 1,5 yıl	Azalıyor	-
2005-Eggensperger ve ark. ¹³⁷	RT.	32	Sef. / D.	1 hafta / 6 ay/ 14 ay/ 12 yıl	Azalıyor	Aşağı ve geri / hafif relaps
2005-Kawakami ve ark. ¹³⁰	RT.	30	Sef. / D.	1 ay/ 1 yıl	Değişmiyor / Azalıyor	Aşağı / Tam relaps
2007-Chen ve ark. ¹²⁷	RT.	35	Sef. / D	3-6 ay/ 2 yıl	Azalmış: / Hafif relaps	-
2008-Değerliyurt ve ark. ¹⁴⁸	RT.	24	BT/ D.A.	3 ay	Azalıyor	-
2008-Marşan ve ark. ¹⁴⁹	RT.	25	Sef. /D.	1 yıl	Azalıyor	-
2008- Muto ve ark. ¹⁵⁰	PR.	49	Sef. / D.	1 yıl	Azalıyor	-
2010-Park ve ark. ¹⁴³	PR.	12	BT / H.	6 ay	Değişmiyor	Geriye
2010-Hwang ve ark. ¹⁴⁴	PR/ IVRO	15	Sef. / D.	1 gün/1 ay/ 16 ay	Azalıyor/ Değişmiyor	Aşağı ve geri / hafif relaps
2011-Hong ve ark. ¹³⁸	RT.	12	KIBT / D.A.H	2 ay	Azalıyor	-
2012-Park ve ark. ¹³⁹	RT.	20	KIBT / D.A.H.	4,6 ay / 16.6 ay	Azalıyor	-
2014-Uesugi ve ark. ¹⁴⁰	RT	22	KIBT / D.A.H.	6 ay	Azalıyor	-

RT:Retrospektif, PR:Prospektif, Sef: Sefalometrik, BT:Bilgisayarlı Tomografi, KIBT: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi, D: Doğrusal uzunluk, A: Alan, H: Hacim.

Sınıf III iskeletsel ilişkiye sahip hastalarda uygulanan mandibular geriletme operasyonu sonrası, mandibular geriletme miktarı, faringeal havayolu boyutlarının daralması ve hyoid kemik pozisyonu değişiklikleri arasında güçlü korelasyon olduğu bildirilmiştir.¹²⁵ Bu durumun obstruktif uyku apnesi ile sonuçlandığını bildiren çalışmalar mevcuttur.^{1, 126, 151} Mandibular geriletme ve maksiller ilerletme cerrahilerinin birlikte uygulandığı bimaksiller cerrahiler, mandibular geriletme miktarının azalması ve dile daha fazla alan bırakması nedeniyle izole mandibular geriletme cerrahilerine alternatif olarak önerilmektedir.^{152, 153} Bimaksiller cerrahi sonrası da istatistiksel olarak anlamlı derecede daralma meydana gelmekle beraber,¹⁵⁴⁻¹⁵⁶ bu daralmanın izole mandibular geriletme cerrahilerinde olduğu kadar şiddetli olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur.^{8, 126, 127, 135} Bunun nedeninin Le Fort I ilerletme cerrahisinin neden olduğu yumuşak damak ve velofaringeal kasların öne ilerlemesinin, faringeal havayolunun üst kısımlarını genişleterek, mandibular geriletme cerrahisinin neden olduğu daralmayı çeşitli derecelere kadar dengelemesi olarak düşünülmektedir.^{127, 138, 148} Üstelik literatürde bimaksiller cerrahinin, faringeal havayolu boyutlarını değiştirmedeğini,^{127, 153, 157, 158} ve bir araştırmada da arttırdığını¹⁰¹ bildiren çalışmalar da mevcuttur. Bimaksiller cerrahi sonrası, retrolingual bölgede daralma olmasına rağmen, nazofarinks ve retropalatal bölgelerdeki artış nedeniyle, total faringeal havayolu hacminin arttırdığını bildiren Gökçe ve ark.¹⁰¹ bu durumu, aksiyal kesitlerdeki lateral doğrusal uzunlukların artmış olmasına ve maksiller ilerletme cerrahisinin etkilerinin, mandibular geriletme cerrahisinin etkilerine üstün gelmiş olmasına bağlamaktadır. Bimaksiller cerrahi sonrası total faringeal havayolu hacminde artma yönünde bir değişiklik olduğunu fakat bunun anlamlı olmadığını bildiren Jakobson ve ark.¹⁵³ artışa neden olan bölgelerin orofaringeal ve hipofaringeal bölgeler olduklarını ve bu bölgelerin anlamlı bir şekilde artmış olduğunu, bunun ise dilin, maksiller ilerletme ile

ortaya çıkan boşluğa doğru ilerlemesi neticesinde ortaya çıkmış olabileceğini belirtmişlerdir. Bimaksiller ortognatik cerrahi uygulanmış sınıf III iskeletsel ilişkiye sahip hastalar üzerinde yapılmış bazı araştırma sonuçları Tablo 2.3’de özetlenmiştir.

Tablo 2.3. Bimaksiller cerrahi sonrası oluşan değişiklikler

Araştırma	Çalışma Tipi	Katılımcı Sayısı	Görüntüleme/ Ölçüm param.	Takip Periyodu	Havayolu Boyut Değişikliği	Hyoid Konum Değişikliği
2003-Cakarne ve ark. ¹⁵⁷	RT.	22	Sef. / D	8 ay	Değişmemiş: OF,NF Artmış: HF	-
2007-Chen ve ark. ¹²⁷	RT.	31	Sef. / D	3-6 ay / 2 yıl	Artmış : NF, Azalmış: OF, HF / Relaps NF, OF, HF	-
2008-Değerliurt ve ark. ¹⁴⁸	RT.	23	BT/D,A	3 ay	Azalmış: OF, HF (D). Değişmemiş: OF, HF (A)	-
2010-Jakobsone ve ark. ¹⁵³	PR.	10	BT / H,A	6 ay.	Değişmemiş: NF, T (H) (A). Artmış: NF (D), OF, HF (H)	-
2009-Marşan ve ark. ¹⁵⁸	PR	53	Sef. / D	1 hafta / 1.3 yıl	Değişmemiş HF (D) Artmış NF (D)	Inferoposterior / Hafif relaps
2001-Mehra ve ark. ¹⁵⁹	RT.	20	Sef./ D	6 ay	Azalmış: OF, HF (D)	-
2002-Samman ve ark. ¹³⁵	RT	35	Sef./D	6 ay	Azalmış : HF (D)	Posterior
2000-Turnbull ve Battagel ⁸	PR	11	Sef./D	6 hafta	Azalmış: OF, HF	Değişmemiş
2014-Brunetto ve ark. ¹⁶⁰	RT	22	KIBT / H,A	5-8 ay	Azalmış : (A), HF (H) Artmış: T, OF (H)	-
2014-Gökçe ve ark. ¹⁰¹	RT.	25	BT/D,A,H	1 Yıl	Artmış: NF, T (H), NF (D) (A) Azalmış: OF, HF (H), HF(D), (A)	-
2014-Li ve ark. ¹⁵⁴	RT.	29	KIBT/ D,A,H	6 ay	Azalmış : OF, T (H), RP (A) Değişmemiş: NF (H)	Inferoposterior
2013-Panou ve ark. ¹⁵⁵	RT.	17	KIBT/ A,H	10-22 hafta	Azalmış: OF, T (H) Değişmemiş: (A), NF (H)	-
2012-Park ve ark. ¹³⁹	RT.	16	KIBT/ D,A,H	4,6 ay/ 16,6 ay	Azalmış: HF (D)(A), OF (H) Artmış: NF (A), Değişmemiş: T (H)	-
2014-Uesugi ve ark. ¹⁴⁰	PR.	18	KIBT/D,A,H	6 ay	Artmış: NF (D), Değişmemiş: (H), (A)	-
2015-Shin ve ark. ¹⁵⁶	RT.	15	KIBT/ H	6 ay / 1 yıl / 2yıl	Azalmış: OF, HF, T (H) / Hafif relaps	Posterior / Hafif relaps
2015-Kim ve ark. ¹⁶¹	RT.	38	KIBT/H,A	3 ay/ 6 ay	Azalmış: T (H), (A)	-

RT: Retrospektif, PR: Prospektif, Sef: Lateral sefalometrik film, BT: Bilgisayarlı Tomografi, KIBT: Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, D:Doğrusal uzunluk, A: Alan, H: Hacim, NF: Nazofarinks, OF: Orofarinks, HF: Hipofarinks,

Mattos ve ark.⁷ tarafından 2011 yılında yayınlanan bir meta-analiz çalışmasında, izole mandibular geriletme cerrahisinin , faringeal havayolunu yumuşak damak ve dil tabanı bölgelerinde önemli derecede daralttığı, bimaksiller cerrahinin ise orofarinksin

yumuşak damak, dil tabanı ve epiglottis seviyelerinde daha az daralmaya neden olduğu, posterior nazal spina seviyesinde ise genişlemeye neden olduğunu bildirilmiştir. Aynı araştırmada, incelenen yayınların çoğunun 2 boyutlu görüntüleme tekniği olan lateral sefalometrik filmlerle yapıldığı, bu tekniğin hacim parametresini veremeyeceği ve gelecek araştırmaların 3 boyutlu görüntüleme teknikleri kullanılarak yapılması gerektiği bildirilmiştir.

Fernandez-Ferrer ve ark.¹³ tarafından 2014 yılında yayınlanan sistematik derlemede, bimaxiller cerrahi sonrası ilk aylarda servikal birinci vertebra (yumuşak damak seviyesi) seviyesinde havayolu alanının arttığı, 1.4 yıl sonra ise, yumuşak damak ve velofaringeal yapının, orofaringeal kapamayı sağlayabilmek için adaptif fizyolojik değişiklikler göstererek geriye konumlanıp, artmış alanın bir miktar relaps gösterdiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmada izole mandibular geriletme cerrahisinde hava yolu alanının tüm seviyelerde azaldığı, ve bu azalmanın zaman ilerledikçe bimaxiller cerrahide olduğu gibi relapsa uğramayıp, daha fazla azalma eğiliminde olduğu bildirilmiştir. Yine havayolu hacminin izole mandibular geriletme cerrahisinde azaldığı, bimaxiller cerrahide ise konunun tartışmalı olduğu bildirilmiştir. Fizyolojik adaptasyonla, kısa zaman dilimindeki değişimlerin uzun zaman aralığında gerilemesinin bimaxiller cerrahiye özgü olduğu, izole mandibular geriletmede uzun vadede daralmanın daha fazla ilerlediği bildirilmiştir.

2015 yılında sadece 3 boyutlu görüntüleme tekniği kullanılarak çalışılmış araştırmalar üzerinde, ortognatik cerrahinin faringeal havayoluna hacim ve alan etkilerini inceleyen bir başka meta analiz ve sistematik derleme çalışmasında cinsiyet farklılığının sonuçlar üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığına dikkat çekilmiştir.⁵ Aynı araştırmada hem izole mandibular geriletme , hem de bimaxiller cerrahide total havayolu hacminin anlamlı olarak azaldığı, bimaxiller cerrahide azalma daha az olsa

da, bu farkın önemli seviyede olmadığı vurgulanmış, ve hekimin obezite ve geriletme miktarlarını dikkate alarak, iki teknikten birini seçmede özgür olduğu bildirilmiştir.

Literatürde iskeletsel değişiklikler ile meydana gelen havayolu değişiklikleri arasındaki korelasyonu çalışmaları için güçlü bir kanıt yoktur ve sonuçlar arasında çeşitlilik mevcuttur.¹⁶² Bunun bir nedeni, bazı araştırmacıların ortognatik cerrahi sonrası havayolu boyutlarında anlamlı değişiklik bulamamış olmalarıdır.⁷ 2012 yılında Becker ve ark.¹⁶² sefalometrik röntgenle inceledikleri bimaksiller cerrahi uygulanmış hastalarda, 2-4 aylık zaman aralığında maksillanın ileri alınması ile nazofarinks doğrusal yönde genişlemesi arasındaki oranı %102.8 olarak, mandibular geriletme ile dil tabanı bölgesindeki mesafe azalması arasındaki ilişkiyi ise %44.8 olarak bulmuşlardır. 6-12 aylık zaman aralığında ise bu değerlerin, fizyolojik adaptasyon ile sırasıyla %85.5 ve %43.5'e düştüğünü bildirmişlerdir. 2012 yılında Park ve ark.¹³⁹ izole BSSRO uyguladıkları hastalarda mandibular geriletme hareketinin hipofarinks hacminin azalması ile ve maksiller öne alma hareketinin, posterior nazal spina düzeyindeki aksiyal alan artması ile korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. 2013 yılında Panou ve ark.¹⁵⁵ KIBT ile inceledikleri bimaksiller ortognatik cerrahi hastalarında iskeletsel ilişki ile hacimsel değişiklik arasında bir ilişki görülmediğini bildirmişlerdir.

Konu ile ilgili sistematik derleme ve meta-analiz çalışmalarında, literatürdeki çalışmaların gerek görüntüleme tekniği, gerekse havayolu boyut ölçüm metodolojisi açısından oldukça heterojen olduğuna dikkat çekilmiş,^{5, 13} ve gelecek çalışmaların 3 boyutlu görüntüleme teknikleri ile, hacim ve özellikle sabit bir düzleme veya bölgeye bağlı kalmadan, tüm havayolunun “minimum aksiyel alanı” da değerlendirilerek araştırılması gerektiği belirtilmiştir.⁵

2.6. Ortognatik Cerrahi Sonrası Oluşan Uyku Kalitesindeki Değişimler

Ortognatik cerrahi sonrası oluşan uyku kalitesindeki değişimlerin incelenmesi, temel olarak OUAS hastalarında yapılanlar ve uyku apnesi açısından sağlıklı hastalar üzerinde yapılanlar olarak iki kısma ayrılabilir. Bu çalışmalar PSG çalışmalarıdır ve altın standart olarak AHİ skorları araştırılmıştır.¹²⁹ OUAS hastalarında 1980'li yıllarda ilk olarak tedavi amaçlı mandibular ilerletme cerrahileri yapılmış ve uyku apnesinde azalma ile başarı bildirilmiştir.^{109, 110, 163} Şiddetli OUAS hastalarında yapılan ortognatik cerrahiler temel olarak MMİ cerrahileridir ve operasyon sonrasında AHİ skorlarında düşüş bildiren birçok araştırma mevcuttur.^{119, 121, 164, 165}

OUAS yönünden sağlıklı hastalarda yapılan ortognatik cerrahilerde de, AHİ skorları ve/ veya daha az spesifik olan oksijen desaturasyonu incelenmiş ve cerrahi sonrası skorlarla karşılaştırılmıştır. Bu çalışmalar incelemenin pahalı olması, inceleme için sıra gerektirmesi ve her yerde mevcut olmaması nedeniyle, çoğunlukla taşınabilir uyku solunum kayıt cihazları ile yapılmıştır ve bu çalışmalar da az sayıdadır.¹⁴ Bu çalışmanın da hedeflerinden biri olan sağlıklı hastalar üzerindeki etkiler literatürde incelendiğinde, genel olarak geriletme operasyonlarında AHİ skorlarının artması veya değişmemesi, ilerletme operasyonlarında ise bu skorların azalması veya değişmemesi yönünde bir eğilim izlenmektedir.

Guilleminault ve ark.'nın¹³² 1985 yılında ve Riley ve ark.'nın¹³³ 1987 yılında yayınladıkları, obezitesi bulunmayan, sağlıklı 2 bayan hastanın prognatik mandibularlarının, ortognatik cerrahi ile geriye alınması sonrası geliştiğini bildirdikleri OUAS vakaları, sonraki yıllarda sınıf III iskeletsel ilişkiye sahip hastalarda sıklıkla uygulanan izole mandibular geriletme ve bimaxiller ortognatik cerrahilerin uyku apnesi gelişim riski açısından yoğun bir şekilde incelenmesine neden olmuştur. Literatürde izole mandibular geriletme cerrahisi sonrası AHİ ve/veya oksijen desaturasyonunun

incelendiği araştırmalarda, bu skorların yükseldiğini^{132, 166} veya değişmediğini^{8, 129, 140, 167, 168} bildiren çalışmalar mevcuttur. Birçok araştırma, sınıf III iskeletsel ilişkiye sahip hastalarda izole mandibular geriletme yerine, bimaxsiller cerrahinin tercih edilmesi gerektiğini bildirmektedir.^{6, 115, 116, 138, 140, 166, 169, 170} Bunun nedeni bimaxsiller cerrahide, maksiller ilerletme cerrahisinin, mandibular geriletme cerrahisinin faringeal havayoluna daraltıcı yöndeki etkilerini hafiflettiği düşüncesidir.

2014 yılında, izole mandibular geriletme ve/veya bimaxsiller cerrahi uygulanan hastaların faringeal havayolu ve uyku apnesi açısından değerlendirildiği son 15 yılın çalışmalarını ele alan bir sistematik derleme çalışmasında, izole mandibular geriletme cerrahisi uygulandığında havayolunun adaptasyona uğramayacak ölçüde daraldığını, fakat ne bimaxsiller cerrahi sonrası, ne de izole mandibular geriletme cerrahisi sonrası OUAS geliştiğine yönelik bir kanıt bulunmadığını bildirmişlerdir.¹³ 2015 yılında yayınlanan ve izole mandibular geriletme ve/veya bimaxsiller ortognatik cerrahi uygulanmış hastalarda, uykudaki solunum rahatsızlıklarını inceleyen bir sistematik derleme çalışmasında, izole mandibular geriletme cerrahisinin, faringeal havayolu boyutlarında azalmaya neden olmasına rağmen, ilk 6 ayda OUAS gelişimi ile sonuçlandığına dair güçlü bir kanıtın olmadığı bildirilmiş, fakat havayolundaki azalmanın tedavi planında dikkate alınması gerektiği, ve büyük miktarlarda geriletme uygulanacaksa bimaxsiller cerrahinin tercih edilmesi gerektiğine dikkat çekilmiştir.¹⁴ çalışmalarda istatistiksel sonucu etkilemese de, AHİ skorunda yükselme veya OUAS gelişmiş hastalar bulunmaktadır.^{140, 167} Hasebe ve ark.¹⁶⁷ öncesinde obezite veya OUAS'ı bulunamamasına rağmen, izole mandibular geriletme operasyonu sonrası hafif derecede OUAS gelişmiş 2 hastanın mandibular geriletme miktarlarının fazla olduğuna dikkat çekmişlerdir (Pogonion noktasından bir hasta 13.7 mm geriletme, diğer hastada 12.6 mm geriletme yapılmıştır). Uesugi ve ark.¹⁴⁰ obezitesi bulunan ve 54 yaşındaki bir

hastanın izole mandibular geriletme cerrahisi sonrası AHİ skorunun 14.9'dan, 19 apne/saat'e yükseldiğini bildirmişlerdir (Pogonion noktasından 10.1 mm geriletme uygulanmıştır). Yüksek yaş, fazla miktarda mandibular geriletme ve obezitenin, mandibular geriletme cerrahisi sonrasında OUAS açısından risk taşıdıkları birçok araştırmada bildirilmiştir.^{13, 14, 140, 167} Sınıf II iskeletsel ilişkiye sahip hastalarda, operasyon öncesi ve sonrası objektif uyku değerlendirmesi içeren yeterli sayıda araştırma bulunmamaktadır. Turnbull ve Battagel, sınıf II iskeletsel ilişkiye sahip hastalarda uyguladıkları mandibular ilerletme cerrahisi sonrasında taşınabilir uyku solunum cihazı ile değerlendirdikleri hastaların, uykudaki oksijen desaturasyonu sayılarında ve horlamada azalma bildirmişlerdir.⁸

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Hasta Seçimi ve Metod

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalında yürütülen prospektif çalışmada, 2015-2016 yılları içerisinde, iskeletsel sınıf III ilişkiye sahip dentofasiyal deformite tanısıyla kliniğimize yönlendirilen ve ortodontik tedavileri devam eden hastalar oluşturmaktadır. Bu çalışmanın, bilimsel etik uygunluğu, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı'nın 10.07.2015 tarihli 35. sayılı kararıyla onaylanmıştır (EK-2). Çalışmada yer alacak olgular seçilirken şu kriterlere dikkat edilmiştir:

- İskeletsel sınıf III ilişkiye sahip, büyüme, gelişimi tamamlamış ve bimaxiller ortognatik cerrahi (BSSRO geriletme ve Le Fort I ilerletme) planlanmış,
- Konjenital anomali, genetik sendrom ve maksillofasiyal bölgede travma hikayesi bulunmayan,
- Sistemik hastalığı bulunmayan,
- Çalışma ile ilgili olarak aydınlatılmış onam formu (EK-3) ile bilgilendirilen ve onamı alınan 11'i erkek, 17'si Kadın olmak üzere 28 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

Toplam 28 hasta başlıbaşına toplam hasta grubu olarak ve cinsiyetlerine göre kadın hasta grubu (n=17) ve erkek hasta grubu (n=11) olarak, 3 grupta incelenmiştir. Polisomnografik incelemeler, 1 hastada tedavi öncesi ve sonrasında yapılamamış, 6 hastada ise tedavi sonrasında yapılamamıştır. Bu hastalarda sadece KIBT değerlendirmesi yapılmıştır (Tablo 3.1). Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası vücut kitle indekslerinde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.1. Olguların cinsiyet, yaş ve ortalama takip süreleri.

İncelemeler	Cinsiyet	N	Ortalama Yaş (yıl).	Ortalama Takip Süresi (ay).
KIBT	Kadın	17	22,12 ± 2,67	8,24 ± 2,33
	Erkek	11	24,55 ± 8,50	8,55 ± 2,07
	Total	28	23,07 ± 5,70	8,36 ± 2,20
PSG	Kadın	14	22,00 ± 2,77	8,00 ± 2,22
	Erkek	7	25,57 ± 10,75	8,29 ± 2,43
	Total	21	23,19 ± 6,53	8,10 ± 2,23

Tablo 3.2. Olguların vücut kitle indeksi değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası dönemdeki dağılımı.

İncelemeler	Cinsiyet	N	VKİ T1	VKİ T2	t	p
KIBT	Kadın	17	21,716 ± 2,690	21,780± 2,663	0,50	0,6259
	Erkek	11	24,175 ± 4,069	24,418± 3,890	1,23	0,2467
	Total	28	22,682 ± 3,452	22,816± 3,395	1,23	0,2289
PSG	Kadın	14	21,296 ± 1,847	21,400± 1,968	0,78	0,4506
	Erkek	7	22,466 ± 2,001	22,649± 1,973	1,31	0,2374
	Total	21	21,686 ± 1,934	21,816± 2,013	1,32	0,2024

*t: Paired samples t-test.

3.2. Cerrahi Prosedür

Tüm operasyonlar Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na, Atatürk Üniversitesi Araştırma Hastanesi, Günöbirlik Servis ve Ameliyathanesinde, aynı maksillofasiyal cerrah tarafından (Prof. Dr. Ümit Ertaş) yapılmıştır. Tüm operasyonlar için aynı ortognatik cerrahi tekniği kullanılmıştır. Tüm hastalara bimaxiller cerrahi uygulanmış, maksiller ilerletme için yukarı konumlandırılmalı veya konumlandırılmı Le Fort I osteotomisi, mandibular geriletme için ise BSSRO osteotomisi uygulanmıştır. BSSRO uygulanan hastalarda sağ

ve sol osteotomi hatlarında birer adet 4 delikli titanyum miniplak, Le Fort I osteotomisi uygulanan hastalara piriform kenar ve zigomatikomaksiller kret bölgelerine ikişer adet titanyum miniplak, kemik konturlarına uygun hale getirildikten sonra mini vidalarla fikse edilmiştir. Cerrahi sonrası hastalar ortalama 3-4 gün serviste yatırılarak tedavi sonrası bakımları yapıldıktan sonra taburcu edilmişlerdir.

3.3. Polisomnografik İnceleme

Çalışmanın PSG incelemesi Atatürk Üniversitesi Araştırma Hastanesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Uyku Laboratuvarında yapılmıştır. Hastalar ameliyattan 1 hafta önce ve ameliyattan sonraki 6-12. aylar arasındaki kontrol zamanında polisomnografik değerlendirmeye alınmıştır.

PSG incelemesi Compumedics E-serisi Uyku Sistemi cihazı kullanılarak yapılmıştır (Compumedics Sleep: Melbourne, Australia). EEG, EOG, EMG ve elektrokardiyografi (EKG) monitörizasyonu eş zamanlı olarak yapıldı. EEG kanalları , sağ ve sol EOG'leri ve submental EMG'ler için yüzey elektrodları kullanıldı. Oronazal hava akımı ölçer, puls oksimetre, trakeal mikrofon, tibial EMG'ler, toraks ve abdomen göğüs hareketleri ve vücut pozisyonu monitörizasyonu için indüktif pletismografi bantları kullanıldı (Şekil 3.1). Apne, hava akımının 10 sn. veya daha fazla kesilmesi olarak, hipopne ise en az 10 sn boyunca, hava akımının en az %50 oranda azalması ile birlikte, %3 veya daha fazla oksijen desaturasyonu veya uyanayazma olarak tanımlandı.

Çalışmamızda kullanılan uyku kalitesi parametreleri olarak, toplam apne ve hipopne sayılarının toplam uyku süresine saat olarak bölünmesi ile elde edilen AHİ, supin pozisyonda gerçekleşen AHİ (SUPİN), solunum rahatsızlık indeksi (SRİ), uykudaki ortalama oksijen saturasyonu (USAT), oksijen saturasyonunda en az 10 saniye veya daha fazla sürede devam eden, %3 veya daha yüksek seviyedeki oksijen desaturasyonu sayısının, toplam uyku süresine saat olarak bölünmesi ile elde edilen

oksijen desaturasyon indeksi (ODİ3), %4'lük oksijen desaturasyon indeksi (ODİ4) ve yatakta uyku ile geçen sürenin, toplam uyku-uyanıklık süresine oranı olan uyku etkinliği (UEtkin) parametreleri kullanılmıştır. Buna göre AHİ, SUPİN, SRİ, ODİ3, ODİ4 ve UEtkin skorlarındaki azalmalar ve uyku etkinliği ve uykudaki ortalama oksijen saturasyonu yüzdelerindeki artmalar uyku kalitesinde artış olarak, tersi ise azalma olarak değerlendirilmiştir.

Hastalar, uyku laboratuvarında gelmeden önce, uyku parametrelerinde sağlıklı değerlendirmeyi aksatacağı gerekçesiyle sedasyona ve uyuklamaya yol açacak nöropsikiyatrik ilaç veya alkol almamaları ve sensör iletisini aksaklığa uğratabileceği için, yüz bölgesindeki sakallarını kesmeleri ve tırnaklarda oje olmaması konularında uyarılmışlardır.



Şekil 3.1. PSG değerlendirmesi için, uyku teknisyeni tarafından sensörleri bağlanarak hazırlanmış bir hasta.

3.4. KIBT İncelemesi

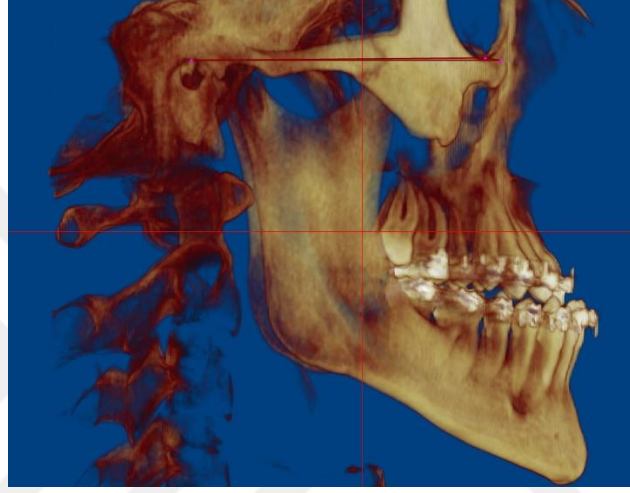
3.4.1. KIBT Verisinin Elde Edilmesi

KIBT incelemeleri operasyondan 1-2 hafta öncesinde (T1) ve operasyondan sonra 6-12 aylar arasında (T2) yapılmıştır. KIBT verileri Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda bulunan flat panele sahip NewTom 3G KIBT cihazı (NewTom FP, Quantitative Radiology, Verona, Italy) kullanılarak elde edilmiştir. Kullanılan bu cihazın gantri açısı sabit olup, yere diktir. Cihaz standart olarak 110 kVp ve maksimum 15mA'da konik ışın huzme tekniğiyle çalışmakta olup, 0.16 mm voksel boyutuna tipik olarak 5.4 saniye ekspozur zamanına sahiptir. Bu cihaz; çekim başlangıcında elde edilen rehber görüntüde hastanın kafatasının yoğunluğuna göre, bünyesinde bulunan otomatik doz ayarlama sistemi (*AEC, automatic exposure control system*) sayesinde, hastaya göre doz ayarlaması yapmaktadır. Bu sebeple; hasta çekimlerinde doz ayarlaması ve çekim süresi cihazın kontrolünde yapılmıştır. Tüm görüntüler hasta supin pozisyonda iken alınmıştır. Cihazın lazer ışınları yardımıyla, sedye üzerindeki yastıkta bulunan hastanın başının orta hat ve yatay pozisyonu ayarlandıktan sonra, oluşturulan pozisyon rehber görüntüler üzerinden değerlendirilmiştir. Rehber görüntüler vasıtasıyla sefalometrik Porion ve Orbitale noktalarından geçen Frankfurt Horizontal düzleminin (FHD) yere dik olacağı şekilde hasta pozisyonu ayarlandı. Hastalara yutkunmaksızın, burundan yavaş solunum yaparak ve dişler maksimum interküspidasyonda tutularak 10 saniye sabit bir şekilde durmaları söylendi. 0.5 mm aksiyel kesitler üzerinden Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) formatında hastalara ait KIBT verileri alındı.

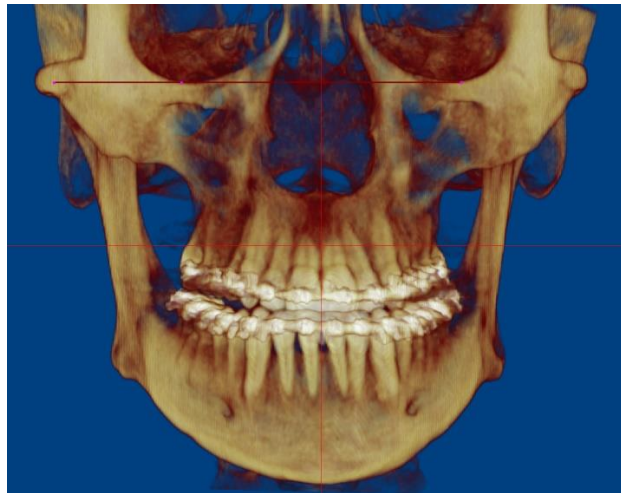
3.4.2. DICOM Verisinin Dolphin Yazılımı ile İncelenmesi

DICOM verileri, sagittal, koronal, aksiyal görüntüleri ve 3 boyutlu rekonstrüksiyon görüntüsünü elde etmek amacıyla, Dolphin görüntüleme yazılımına

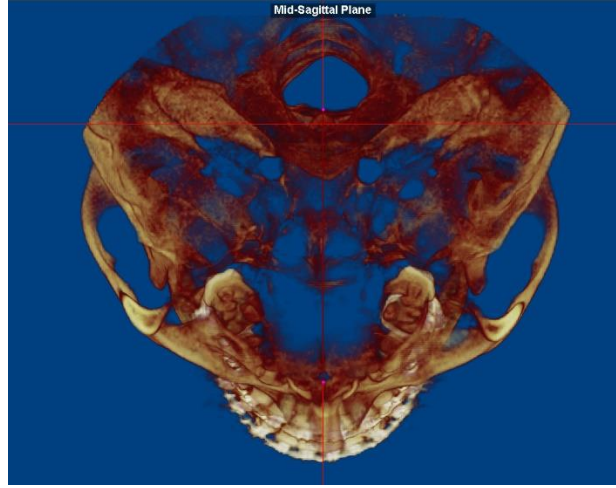
(Dolphin Imaging®, Version 11.8, Chatsworth, CA, USA) yüklendi. Hizalama için yazılımın “Orientation” sekmesine geçildi. Aksiyal referans düzlemi, her iki orbitale ve sağ porion noktalarını birleştiren FHD olarak (Şekil 3.2-3), orta sagittal düzlem (OSD) ise, FHD’ye dik ve arkada foramen magnumun en ön noktası olan sefalometrik basiondan, önde ise os vomerin dikey plakasından geçecek şekilde tanımlanarak oluşturuldu (Şekil 3.4).



Şekil 3.2. Frankfurt horizontal düzlem belirlenmesi için lateralinden Porion noktasının seçimi.



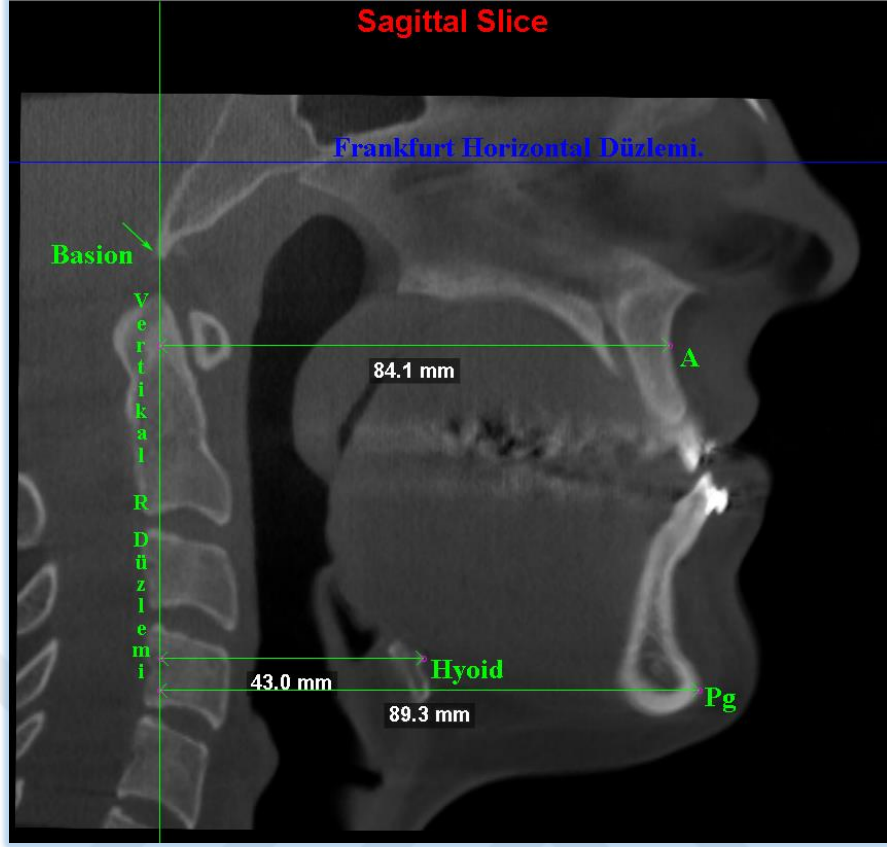
Şekil 3.3. Frankfurt horizontal düzlemin belirlenmesi için her iki Orbitale noktalarının seçimi.



Şekil 3.4. Orta sagittal düzlemin belirlenmesi.

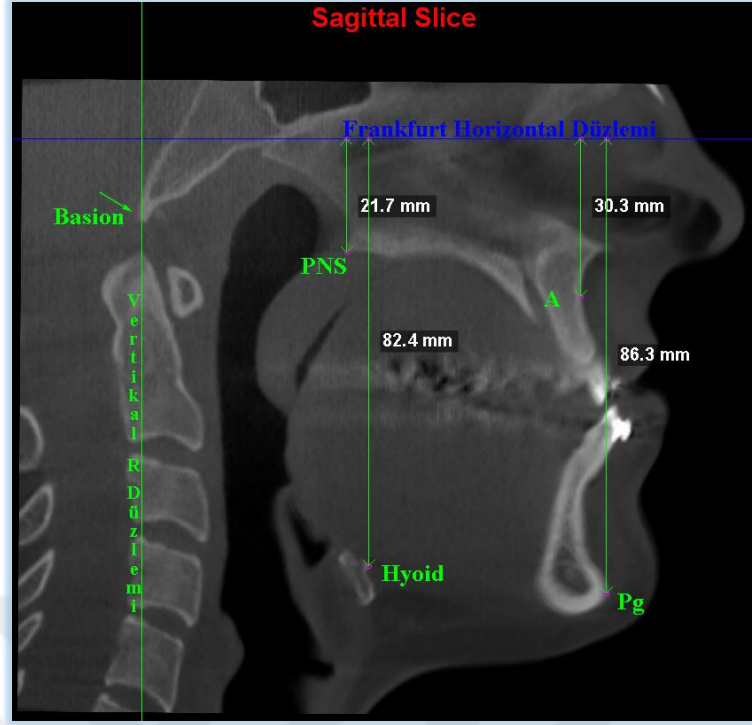
- Doğrusal Ölçümler

Yazılımın “Digitize/Measure” sekmesinden OSD’de cerrahi değişiklikleri ve hyoid pozisyonunu belirlemek için sefalometrik pogonion (Pg), A noktası (A), PNS noktası (PNS) ve Hyoid kemiğin en öndeki noktası (Hyo) kullanıldı. OSD üzerinde, koronal düzlemi ayarlamak için kullanılan ve FHD’ye dik olan çizgi, foramen magnumun en öndeki konumu olan sefalometrik basion noktasına getirilerek, ön-arka (horizontal) yöndeki değişiklikleri ölçmek için vertikal referans düzlemi olarak kullanıldı. FHD ise aşağı-yukarı (vertikal) yöndeki değişiklikleri ölçmek için horizontal referans çizgisi olarak kullanıldı. Bu noktalarla vertikal referans düzlemi arasındaki dik uzaklığın ölçümü ile, mandibulanın horizontal konumu, Pg horizontal (Pg-H), maksillanın horizontal konumu, A horizontal (A-H) ve hyoid kemik horizontal konumu Hyo horizontal (Hyo-H) olarak belirlendi (Şekil 3.5). FHD düzlemine dik uzaklıklar ölçülerek, mandibula çene ucu vertikal konumu, Pg vertikal (Pg-V), anterior maksillanın vertikal konumu, A vertikal (A-V), posterior maksillanın vertikal konumu, PNS vertikal (PNS-V) ve hyoid kemik vertikal konumu, Hyo vertikal (Hyo-V) olarak belirlendi (Şekil 3.6). T1 ve T2 zamanlarında yapılan ölçümler arası farklar, cerrahi değişiklik miktarları olarak alındı.

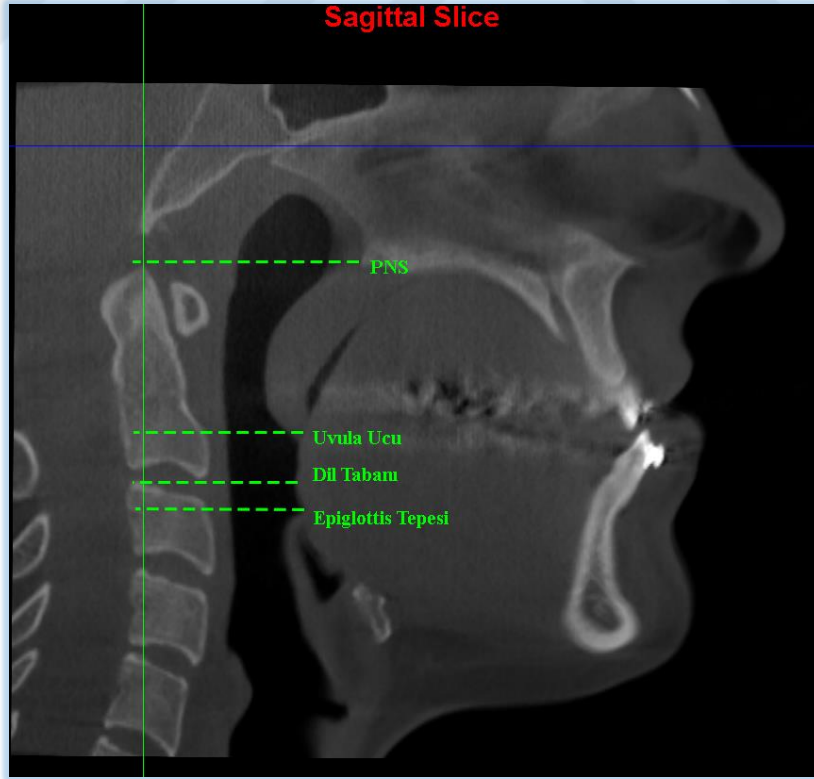


Şekil 3.5. Horizontal ölçümler. A, Pg ve Hyoid en ön noktasından, vertikal referans düzlemine olan 3 dik uzaklık. Sırasıyla A-H, Pg-H ve Hyo-H.

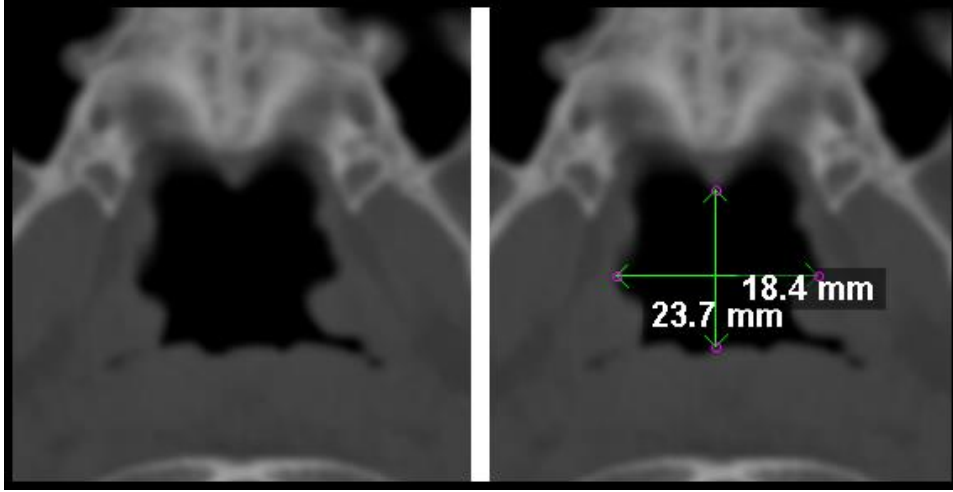
Bu ölçümler tamamlanınca, faringeal havayolunun antero-posterior ve lateral yön uzunluk ölçümleri için, aynı sekmeden 4 düzlemde görüş seçeneğine geçildi. OSD üzerindeki aksiyal referans düzlemi (FHD), PNS hizasına çekilerek, bu hizaya denk gelen aksiyel kesit penceresine geçildi (Şekil 3.7). Aksiyal kesit penceresindeki faringeal boşluk doğrusal olarak, OSD hattı üzerinde antero-posterior yönde (AP) ve bu doğrultuya dik, en geniş lateral uzunluk (LAT) yönünde ölçüldü. Aynı işlemler, uvula ucu (U), dil tabanının en arka noktası (D) ve epiglottis tepesi (EPİ) hizalarında tekrarlandı (Şekil 3.8-11).



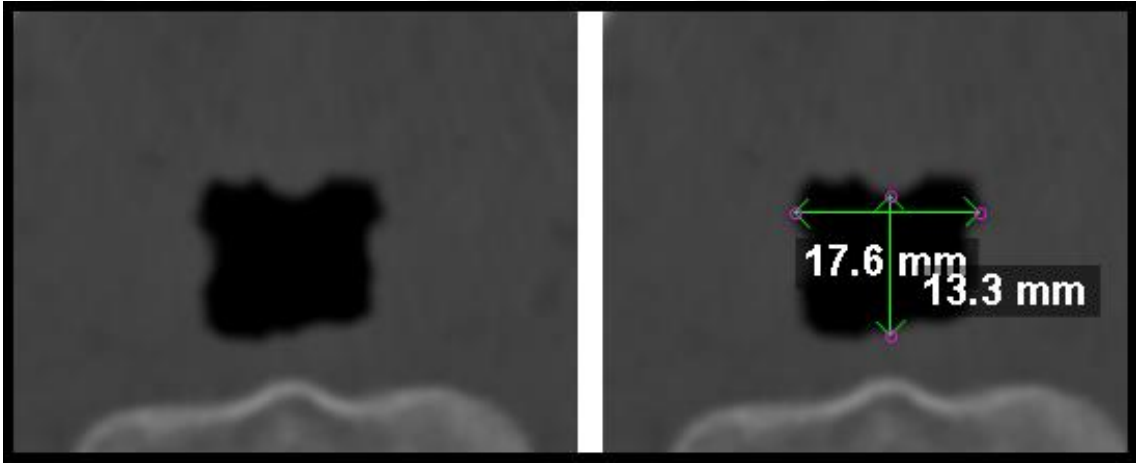
Şekil 3.6. Vertikal ölçümler. A, Pg, hyoid en ön noktası ve PNS noktasından, FHD'ye olan 4 dik uzaklık. Sırasıyla A-V, Pg-V, Hyo-V, PNS-V.



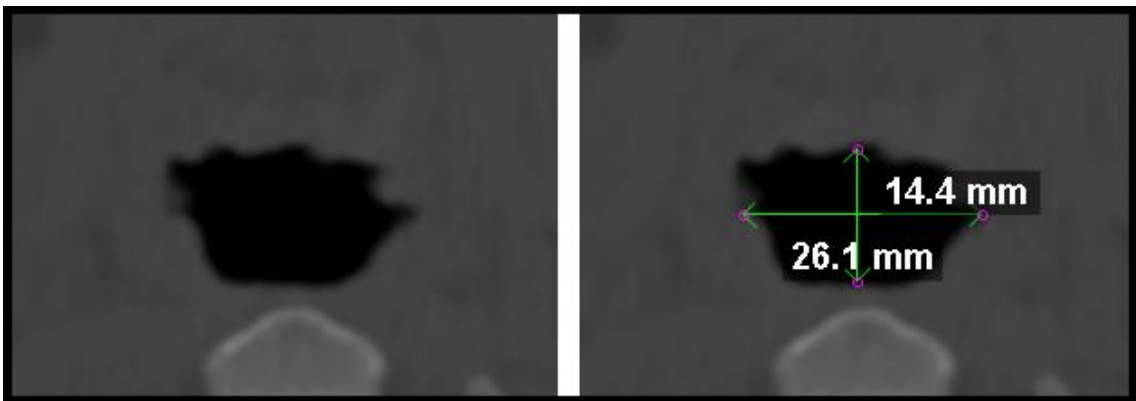
Şekil 3.7. OSD üzerinde belirlenen doğrusal uzunluk ölçüm seviyeleri.



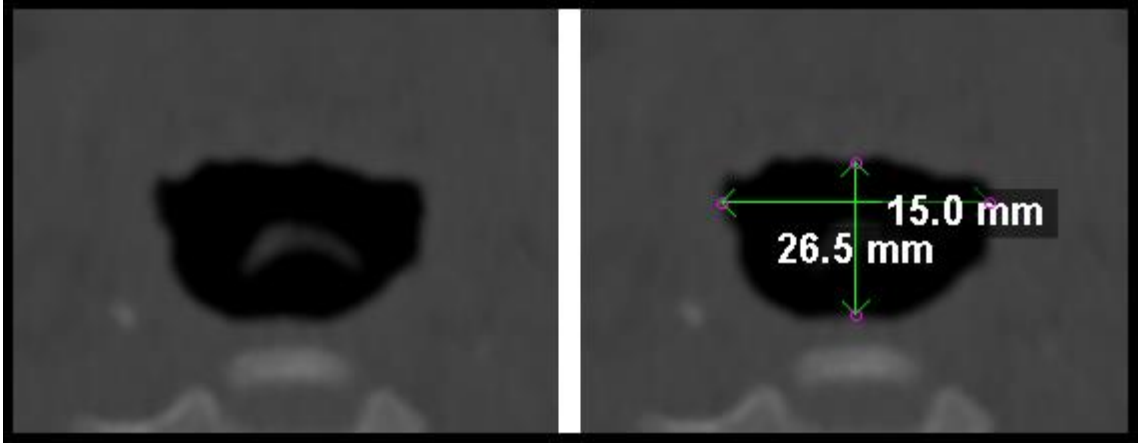
Şekil 3.8. PNS seviyesindeki aksiyel düzlem üzerinde yapılan AP ve LAT doğrusal uzunluk ölçümleri.



Şekil 3.9. Uvula ucu (U) seviyesindeki aksiyel düzlemde yapılan AP ve LAT doğrusal uzunluk ölçümleri.



Şekil 3.10. Dil tabanı (D) seviyesindeki aksiyel düzlemde yapılan AP ve LAT doğrusal uzunluk ölçümleri.



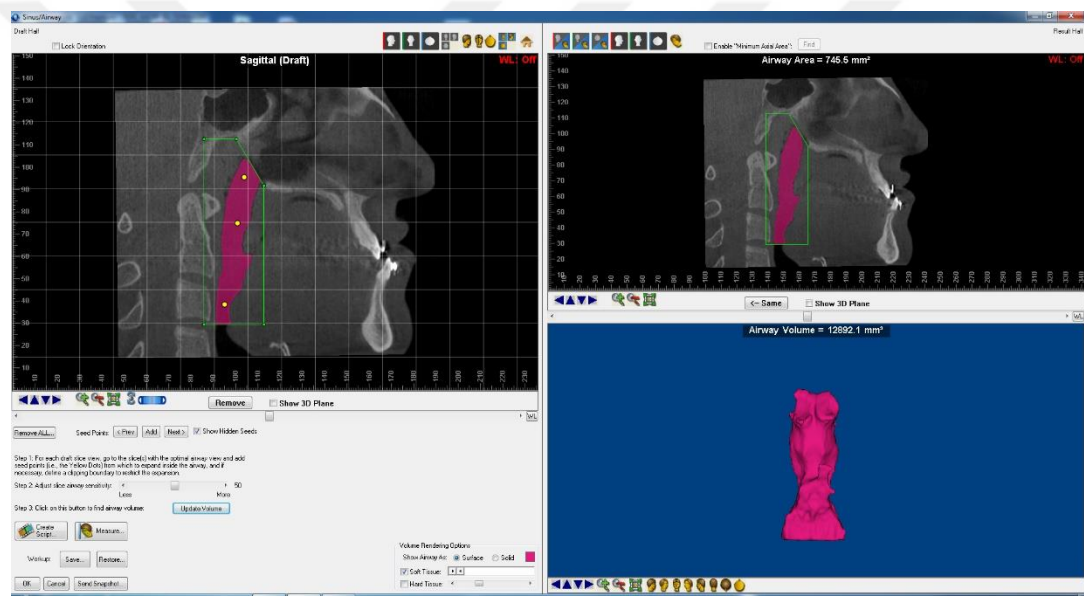
Şekil 3.11. Epiglottis tepesi (EPI) seviyesindeki aksiyel düzlemde yapılan AP ve LAT doğrusal uzunluk ölçümleri.

- Hacim ve Minimum Aksiyel Alan Ölçümleri

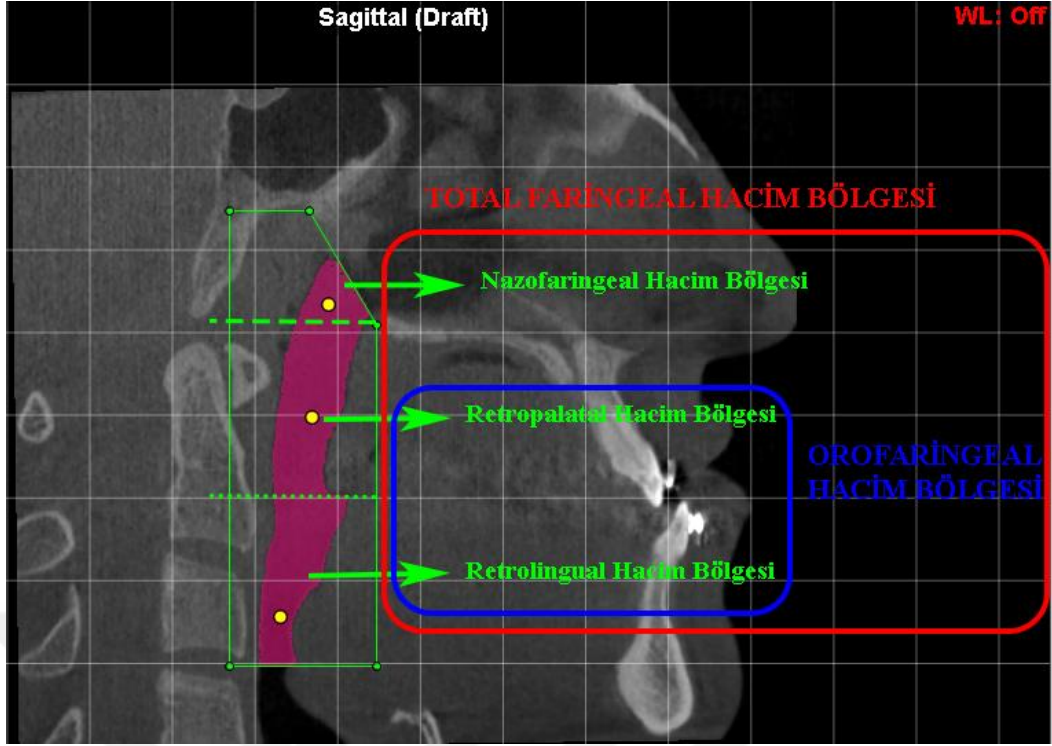
Faringeal havayolu hacmi ve minimum aksiyel alan ölçümleri için, faringeal havayolu, Dolphin yazılımının “Sinus/Airway” fonksiyonu kullanılarak 3 segmente bölündü. OSD üzerindeki görüntüde havayolu segmentasyon sınırları belirlendi (Şekil 3.12). Buna göre total faringeal havayolu üst sınırı, farinksin en üst kısmından FHD’ye paralel olarak çizilen hat; ön sınırı PNS noktasından aşağıya, FHD’ye dik çizilen hat ve PNS noktasından yukarıya os vomerin, sfenoid kemikle eklem yaptığı postero-superior ucuna (ala vomeris) çizilen eğik hat; alt sınırı, FHD’ye paralel çizilen ve epiglottis tepesinden geçen hat; arka sınırı ise FHD’ye dik çizilen ve farinks arka duvarını tamamiyle içeren hat olarak belirlendi. Nazofaringeal havayolu, total faringeal havayolu sınırlarının, PNS’den geçen ve FHD’ye paralel olarak çizilen hattın üstünde kalan kısmı olarak; retropalatal havayolu, uvulanın en alt sınırından FHD’ye paralel çizilen hattın, nazofaringeal havayolunun alt sınırına kadar kalan kısmı olarak; retrolingual havayolu, epiglottis tepesinden ve FHD’ye paralel çizilen hattın, retropalatal havayolunun alt sınırına kadar kalan kısmı olarak belirlendi (Şekil 3.13).

Segmentasyon işlemi tamamlandıktan sonra, nazofaringeal, retropalatal ve retrolingual havayolu kısımlarına birer adet “seed point” yerleştirildi. Yazılımın

havayolu hassasiyet skalası (*airway sensitivity*), her bir KIBT verisinin, maksimum havayolu boşluğunu, çevre yumuşak ve sert dokudan ayırıp tanımlayabilecek en üst seviyelerinin ortalaması olarak 50'ye standardize edildi. Nazofaringeal havayolu hacmi (Hac-N) (Şekil 3.14), retropalatal havayolu hacmi (Hac-RP) (Şekil 3.15) ve retrolingual havayolu hacmi (Hac-RL) (Şekil 3.16), her biri kendi sınırlarında ölçüldü. Hac-RP ve Hac-RL ölçümlerinin toplamı orofaringeal hava yolu hacmi (Hac-ORO) olarak alındı (Şekil 3.17). Hac-N, Hac-RP ve Hac-RL ölçülerinin toplamı ise total faringeal havayolu hacmi (Hac-TOT) olarak alındı (Şekil 3.18).

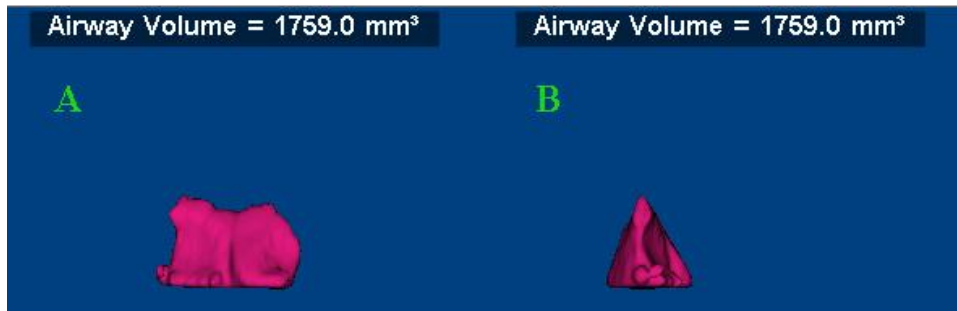


Şekil 3.12. Yazılımın “Sinus/Airway” uygulamasının çalışma paneli.



Şekil 3.13. Hacim segmentasyon bölgeleri.

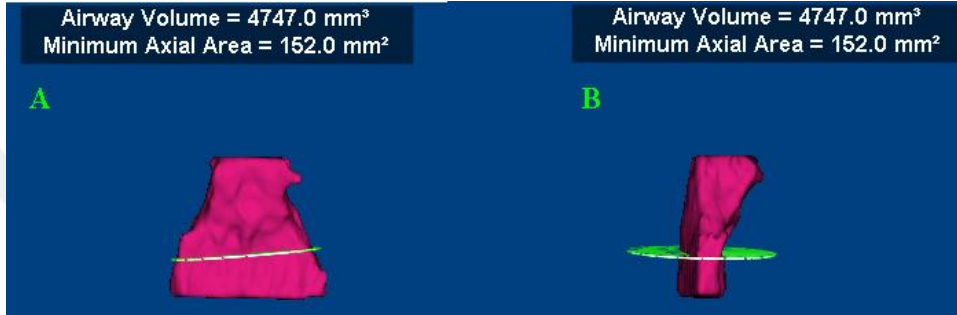
Minimum aksiyel alan, OSD üzerinde üst ve alt aksiyel sınırlar belirlenerek, yazılımın bu bölge sınırları içinde kendi algoritması ile tespit ettiği en dar aksiyel havayolu alanıdır. Retropalatal havayolu bölgesi üst ve alt sınırları kullanılarak, bu sınır aralığındaki minimum retropalatal aksiyel alan (Alan-RP) (Şekil 3.19) ve retrolingual havayolu bölgesi üst ve alt sınırları kullanılarak, bu sınır aralığındaki minimum retrolingual aksiyel alan (Alan-RL) (Şekil 3.20) boyutları ilgili bölgelerin kendi hacimleri içerisinde alındı. Bu alanlardan küçük boyutta olanı, minimum orofaringeal aksiyel alan (Alan-OF) boyutu olarak alındı (Şekil 3.21).



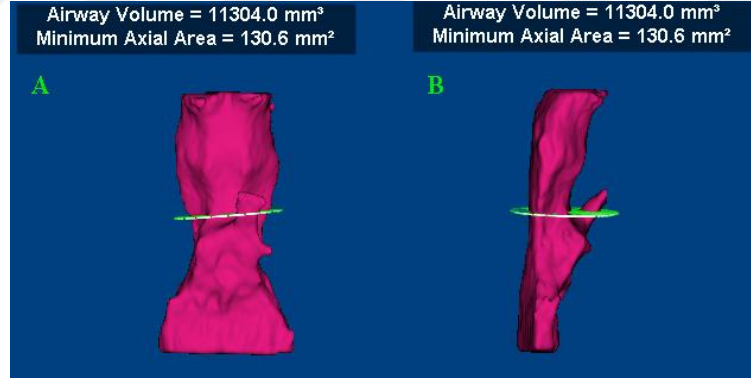
Şekil 3.14. Nazofaringeal havayolu hacmi. A. Önden görünüm. B. Yandan görünüm.



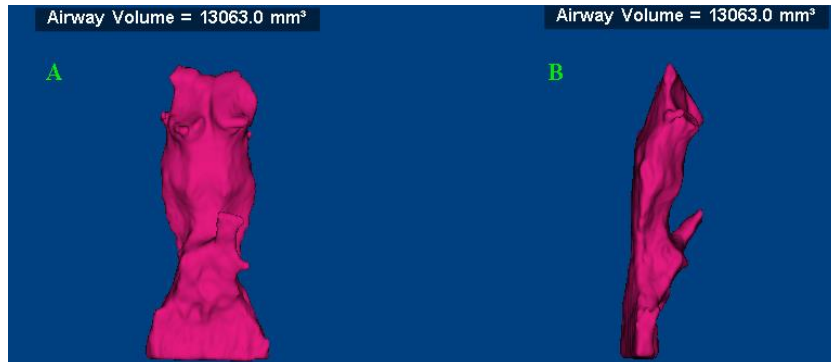
Şekil 3.15. Retropalatal havayolu hacmi. Yeşil hat minimum aksiyel alan bölgesini göstermektedir.. A. Önden görünüm. B Yandan görünüm.



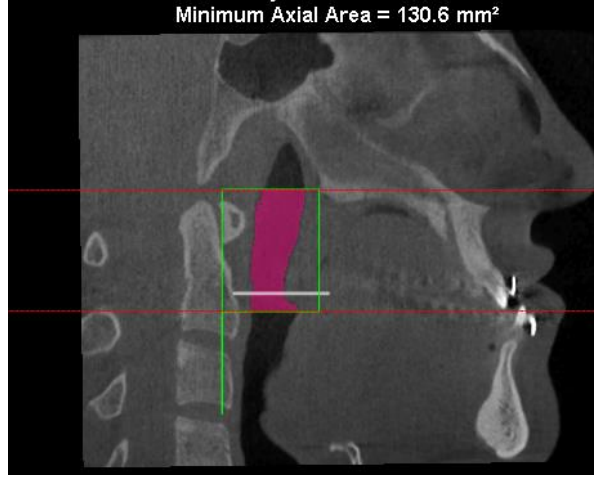
Şekil 3.16. Retrolingual havayolu hacmi. Yeşil hat minimum aksiyel alan bölgesini göstermektedir. A. Önden görünüm. B Yandan görünüm.



Şekil 3.17. Orofaringeal havayolu hacmi. Yeşil hat minimum aksiyel alan bölgesini göstermektedir. A. Önden görünüm. B. Yandan görünüm



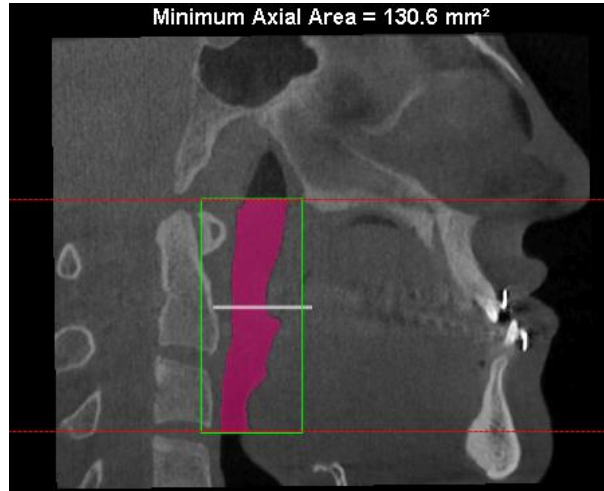
Şekil 3.18. Total faringeal havayolu hacmi. A. Önden görünüm. B. Yandan görünüm.



Şekil 3.19. Retropalatal minimum aksiyel alan. İki kırmızı çizgi arasındaki bölge ölçüm yapılacak bölge sınırını göstermektedir. Beyaz çizgi Alan-RP'yi göstermektedir.



Şekil 3.20. Retrolingual minimum aksiyel alan. İki kırmızı çizgi arasındaki bölge ölçüm yapılacak bölge sınırını göstermektedir. Beyaz çizgi Alan-RL'yi göstermektedir.



Şekil 3.21. Orofaringeal minimum aksiyel alan. Alan-RL ve Alan-RP ölçümlerinden küçük olanı Alan-OF olarak alındı.

3.5. İstatistik Metod

Çalışmada elde edilen bulguların değerlendirilmesinde, istatistiksel analizler için IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 20.0 yazılımı kullanılmıştır. Ölçüm güvenilirliğini değerlendirmek için 14 hastada ölçümler tekrarlandı ve sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) hesaplandı. Tüm parametrelerin tanımlayıcı verileri ortalama, standart sapması, medyan, minimum ve maksimum değerler olarak hesaplandı. Tüm parametrelerde normallik dağılımının incelenmesi için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Kadın ve erkek hastalarda, cerrahi manipülasyon miktarları ile cerrahi sonucu oluşan havayolu boyut ve uyku değişiklikleri, normal dağılım gösteren verilerde Independent samples t testi, normal dağılım göstermeyen verilerde ise Mann-Whitney-U testi kullanılarak karşılaştırıldı. Kadın, erkek ve tüm hastaların grup içi değerlendirmelerinde tedavi öncesi ve sonrası verileri, değişikliklerin önemliliği açısından, normal dağılım gösterenlerde Paired samples t testi, normal dağılım göstermeyenlerde ise Wilcoxon testi kullanılarak incelendi. Parametreler arası ilişkilerin incelenmesinde normal dağılım şartı sağlandığında Pearson korelasyon, sağlanmadığında Spearman korelasyon testi kullanılarak değişkenler arası ilişkiler incelendi.

Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Ölçüm Güvenilirliğinin İncelenmesi

Tablo 4.1’de gösterilen veriler, aynı araştırmacı tarafından ikinci kez ölçülen değerler arasında yüksek tutarlılık bulunduğunu göstermektedir. 14 hastada tekrarlanan ölçümlerde, sınıfıçi korelasyon katsayısı (*Intraclass correlation coefficient – ICC*) testi uygulanmış ve ölçümler arası yüksek uyum düzeyi bulunmuştur.

Tablo 4.1. Ölçüm güvenilirliklerinin sınıfıçi korelasyon katsayıları.

Ölçümler	Sınıfıçi Korelasyon	%95 Güven Aralığı
Pg-H	0,978	0,935-0,993
A-H	0,952	0,856-0,984
A-V	0,965	0,873-0,989
Pns-V	0,975	0,954-0,991
Pg-V	0,985	0,977-0,991
Hyo-H	0,978	0,956-0,995
Hyo-V	0,989	0,978-0,997
Hac-N	0,998	0,995-0,999
Hac-RP	0,997	0,992-0,999
Hac-RL	0,996	0,994-0,998
Hac-ORO	0,997	0,993-0,998
Hac-TOT	0,998	0,994-0,999
Alan-RL	1,000	1,000-1,000
Alan-RP	1,000	1,000-1,000
Alan-OF	1,000	1,000-1,000
AP-PNS	0,993	0,989-0,997
LAT-PNS	0,986	0,978-0,996
AP-U	0,991	0,985-0,997
LAT-U	0,976	0,965-0,988
AP-D	0,981	0,969-0,997
LAT-D	0,987	0,974-0,993
AP-EPI	0,999	0,997-1,000
LAT-EPI	0,998	0,997-1,000

4.2. Toplam Hasta Grubunda Gerçekleşen Cerrahi Manipülasyon

Miktarları ile İlgili Tanımlayıcı Veriler

Toplam hasta grubunda ortalama mandibular geriletme miktarı $-3,47 \pm 0,82$ mm, ortalama maksiller ilerletme miktarı $3,16 \pm 0,71$ mm olarak ölçülmüştür. Maksiller

anterior yukarı konumlandırma ortalama miktarı $-1,24 \pm 1,01$ mm, maksiller posterior yukarı konumlandırma ortalama miktarı $-1,07 \pm 0,74$ mm, mandibula anterior vertikal yön değişim miktarı $-2,74 \pm 1,66$ mm olarak ölçülmüştür.

Tablo 4.2. Toplam hasta grubunda (n=28) cerrahi manipülasyon miktarları. (-) işaretli veriler geri ve yukarı doğrultuyu, (+) veriler ise öne ve aşağı doğrultuyu yansıtmaktadır.

Değişkenler	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Pg-H(Δ T)	-3,47	-3,20	0,82	-5,80	-2,20
A-H(Δ T)	3,16	3,15	0,71	2,10	4,70
A-V(Δ T)	-1,24	-0,90	1,01	-3,00	-0,10
Pns-V(Δ T)	-1,07	-0,95	0,74	-2,70	-0,10
Pg-V(Δ T)	-2,74	-2,80	1,66	-5,50	0,70

4.3. Cinsiyetler Arası Cerrahi, Faringeal Havayolu Boyutu ve Uyku Kalitesi

Değişikliklerinin Karşılaştırılması ve İlgili Tanımlayıcı Veriler

Tablo 4.3'de gösterilen veriler, cinsiyetler arasında gerek yaş ve takip süresi, gerekse cerrahi manipülasyon miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığını göstermektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.3. Cinsiyetler arası cerrahi manipülasyon miktarları, yaş ve takip süresi verilerinin karşılaştırılması.

Değişkenler	Erkek Hasta Grubu (n=11)		Kadın Hasta Grubu (n=17)		t,Z	p
	Ortalama (St. Sapma)	Medyan (Min/Maks)	Ortalama	Medyan (Min/Maks)		
Yaş	24,55 (8,50)	21,00 (18,00/44,00)	22,12 (2,67)	22,00 (18,00/28,00)	Z=-0,142	0,887
Takip(ay)	8,55 (2,07)	9,00(6,00/12,00)	8,24 (2,33)	7,00 (6,00/12,00)	Z=-0,409	0,683
VKİ (Δ T)	0,24 (0,66)	0,35 (-1,23/1,00)	0,06 (0,53)	0,00 (-0,73/0,79)	t=0,798	0,432
Pg-H(Δ T)	-3,65 (1,08)	-3,20 (-5,80/-2,20)	-3,36 (0,62)	-3,20 (-4,70/-2,40)	t=-0,800	0,437
A-H(Δ T)	3,11 (0,61)	3,10 (2,10/4,20)	3,20 (0,78)	3,20 (2,20/4,70)	t=-0,326	0,747
A-V(Δ T)	-0,84 (0,73)	-0,80 (-2,80/-0,10)	-1,51 (1,09)	-1,20 (-3,00/-0,20)	Z=-1,557	0,119
PNS-V(Δ T)	-0,82 (0,61)	-0,60 (-2,20/-0,10)	-1,23 (0,79)	-1,10 (-2,70/-0,10)	t=1,457	0,157
Pg-V(Δ T)	-2,16 (1,96)	-1,70(-5,50/0,70)	-3,11 (1,37)	-2,90 (-5,20/-0,50)	t=1,499	0,146

t= Independent Samples t Test

Z= Mann-Whitney U Test

Tablo 4.4 cerrahi sonucu oluşan, faringeal havayolu boyut ve hyoid kemik konum değişim miktarlarında, cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığını göstermektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.4. Cerrahi sonucu oluşan, faringeal havayolu boyut ve hyoid kemik konum değişim miktarlarının, cinsiyetler arası karşılaştırılması.

Değişkenler	Erkek Hasta Grubu (n=11)		Kadın Hasta Grubu (n=17)		t,Z	p
	Ortalama (St. Sapma)	Medyan (Min/Maks)	Ortalama	Medyan (Min/Maks)		
Hyo-H(ΔT)	-1,36 (3,28)	-2,70(-5,80/5,70)	-1,41 (1,48)	-1,20 (-5,20/1,10)	t=0,040	0,969
Hyo-V(ΔT)	0,13 (2,58)	0,80(-4,70/3,90)	1,32 (1,20)	1,20 (-0,10/4,70)	Z=-1,272	0,203
Hac-RL(ΔT)	-310,42 (903,49)	-399,40 (1706,20/1528,90)	-685,76 (1304,56)	-370,00 (-5151,90/695,40)	Z=-0,212	0,832
Hac-RP(ΔT)	-788,56 (1405,06)	-542,40 (-4682,60/552,90)	-138,89 (1250,62)	-313,10 (-1931,00/3050,30)	Z=-1,011	0,312
Hac-ORO(ΔT)	-1098,98 (1101,70)	-931,90 (-3153,70/673,40)	-824,65 (1462,02)	-648,50 (-4018,70/1858,70)	t=-0,531	0,600
Hac-N(ΔT)	516,65 (732,77)	348,90 (-747,30/2029,60)	-21,75 (802,27)	181,60 (-2515,00/986,60)	Z=-1,858	0,063
Hac-TOT(ΔT)	-582,33 (1695,00)	-579,90 (-3901,00/2703,00)	-846,41 (1710,93)	-650,20 (-4616,60/1817,20)	t=0,400	0,692
Alan-RL(ΔT)	-35,68 (32,80)	-25,70 (-99,70/5,60)	-36,58 (39,87)	-23,30 (-147,50/0,60)	Z=-0,118	0,906
Alan-RP(ΔT)	-28,68 (39,87)	-13,30 (-138,70/0,30)	-19,32 (30,71)	-17,10 (-76,40/48,00)	Z=-1,200	0,230
Alan-OF(ΔT)	-25,77 (32,12)	-12,10 (-105,50/ 0,30)	-24,26 (35,30)	-17,10 (-86,00/33,20)	Z=-0,165	0,869
AP-Pns(ΔT)	2,38 (1,71)	2,60 (0,10/5,50)	1,26 (1,74)	1,00 (-2,90/4,30)	t=1,681	0,105
LAT-Pns(ΔT)	2,13 (2,45)	3,40 (-3,60/4,20)	0,74 (2,79)	0,50 (-3,00/6,00)	Z=-1,436	0,151
AP-U(ΔT)	-0,15 (1,35)	-0,50 (-1,40/3,50)	-0,71 (2,12)	-0,90 (-5,00/5,70)	Z=-1,414	0,157
LAT-U(ΔT)	-1,12 (2,51)	-0,20 (-5,70/2,30)	-0,86 (2,11)	-0,70 (-5,20/2,80)	t=-0,295	0,770
AP-RL(ΔT)	-0,69 (2,33)	-0,90(-4,30/4,70)	-1,25 (2,76)	-1,20 (-6,40/7,40)	Z=-0,683	0,494
LAT-RL(ΔT)	-0,10 (2,14)	-0,50 (-3,70/3,60)	-1,52 (2,40)	-1,00 (-6,80/1,50)	t=1,596	0,122
AP-EPÍ(ΔT)	-0,59 (1,64)	-0,90 (-2,20/3,40)	-0,94 (2,01)	-1,20 (-3,50/4,80)	Z=-0,849	0,396
LAT-EPÍ(ΔT)	0,71 (2,20)	0,40 (-2,00/5,90)	-0,39 (1,63)	-0,60 (-3,20/2,90)	t=1,525	0,139

t= Independent Samples t Test

Z= Mann-Whitney U Test

Cerrahi sonucunda, uyku kalitesi parametrelerindeki değişim miktarları cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Uyku kalitesi parametrelerindeki değişim miktarlarının cinsiyetler arası karşılaştırılması.

Değişkenler	Erkek Hasta Grubu (n=7)		Kadın Hasta Grubu (n=14)		t,Z	p
	Ortalama (St. Sapma)	Medyan (Min/Maks)	Ortalama	Medyan (Min/Maks)		
AHİ(ΔT)	1,70 (3,44)	0,00 (-1,70/6,80)	0,49 (2,36)	-0,10 (-2,40/5,00)	t=0,954	0,352
SUPİN(ΔT)	1,51 (11,04)	-2,80 (-6,10/25,00)	-0,73 (4,47)	-1,30 (-9,60/7,90)	Z=-0,560	0,576
SRİ(ΔT)	-0,34 (5,85)	-0,20 (-8,60/ 7,50)	-1,34 (3,72)	-1,60 (-8,80/4,10)	t=0,480	0,637
USAT(ΔT)	-0,29 (1,38)	0,00 (-3,00/1,00)	-0,29 (0,99)	0,00 (-2,00/2,00)	t=0,000	1,000
ODİ3(ΔT)	2,97 (3,16)	2,50 (-1,20/7,60)	1,06 (4,39)	0,40 (-5,00/10,10)	t=1,022	0,319
ODİ4(ΔT)	1,79 (2,27)	1,50 (-0,70/4,90)	0,76 (1,84)	0,65 (-1,80/5,70)	t=1,121	0,276
UEtkin(ΔT)	-8,37 (9,33)	-12,20 (-15,20/ 7,70)	5,39 (20,28)	2,95 (-20,10/54,60)	Z=-1,567	0,117

t= Independent Samples t Test

Z= Mann-Whitney U Test

4.4. Hacim Değişiklikleri

- **Kadın Hastalardaki Faringeal Havayolu Hacim Değişiklikleri**

3 boyutlu KIBT verilerinin yardımcı yazılım ile incelenmesi sonucu kadın hasta grubunda (n=17), T1 zamanında ölçülen tüm hacimsel parametrelerin, T2 zamanında azaldığı görülmüştür. Fakat bu azalma, Hac-N, Hac-RP ve Hac-TOT parametrelerinde istatistiksel olarak anlamsızken ($p>0,05$), Hac-RL ($p<0,001$) ve Hac-ORO ($p<0,05$) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlenmiştir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. T1 ve T2 zamanlarında kadın hasta grubunda görülen hacim değişikliklerinin karşılaştırılması.

Hacim	Kadın Hasta Grubu (n=17)					
	Ortalama (St. Sapma)	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
Hac-N(T1)	3899,85 (2081,55)	3434,20	1519,70	9663,00	Z=-1,444	0,149
Hac-N(T2)	3878,09 (2128,60)	3408,40	1712,10	9850,00		
Hac-N(Δ T)	-21,75 (802,27)	181,60	-2515,00	986,60		
Hac-RP(T1)	7895,09 (2973,89)	7093,50	5330,30	18331,60	t=0,458	0,653
Hac-RP(T2)	7756,21 (3780,04)	6886,10	4046,00	21381,90		
Hac-RP(Δ T)	-138,89 (1250,62)	-313,10	-1931,00	3050,30		
Hac-RL(T1)	3473,02 (2600,39)	3042,30	1266,60	12720,00	Z=-2,580	0,000
Hac-RL(T2)	2787,26 (1532,52)	2185,50	1098,20	7568,10		
Hac-RL(Δ T)	-685,76 (1304,56)	-370,00	-5151,90	695,40		
Hac-ORO(T1)	11368,12 (5358,75)	10367,10	7093,70	31051,60	t=2,326	0,034
Hac-ORO(T2)	10543,46 (5118,33)	10076,70	5748,00	28950,00		
Hac-ORO(Δ T)	-824,65 (1462,02)	-648,50	-4018,70	1858,70		
Hac-TOT(T1)	15267,96 (6167,03)	13641,00	9485,40	36059,60	t=2,040	0,058
Hac-TOT(T2)	14421,56 (5483,26)	12950,30	8558,00	31443,00		
Hac-TOT(Δ T)	-846,41 (1710,93)	-650,20	-4616,60	1817,20		

t= Paired samples t test

Z= Wilcoxon test

• Erkek Hasta Grubundaki Faringeal Havayolu Hacim Değişiklikleri

3 boyutlu KIBT verilerinin yardımcı yazılım ile incelenmesi sonucu erkek hasta grubunda (n=11), T2 zamanında Hac-N parametresinin istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı ($p<0,05$), Hac-RP, Hac-ORO parametrelerinin anlamlı derecede azaldığı ($p<0,05$), Hac-RL ve Hac-TOT parametrelerinde ise, istatistiksel olarak anlamlı bir değişme olmadığı ($p>0,05$), görülmüştür (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. T1 ve T2 zamanlarında, erkek hasta grubunda görülen hacim değişikliklerinin karşılaştırılması.

Hacim	Erkek hasta grubu (n=11)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
Hac-N(T1)	3693,01 (1697,28)	3252,70	1759,00	7118,60	t=-2,338	0,041
Hac-N(T2)	4209,66 (1521,27)	4100,00	2276,40	7377,90		
Hac-N(Δ T)	516,65 (732,77)	348,90	-747,30	2029,60		
Hac-RP(T1)	7851,50 (3398,08)	7043,10	3473,70	15306,00	Z=-2,045	0,004
Hac-RP(T2)	7062,94 (3258,03)	6500,70	4026,60	15823,70		
Hac-RP(Δ T)	-788,56 (1405,06)	-542,40	-4682,60	552,90		
Hac-RL(T1)	4756,01 (1920,01)	4308,10	1487,90	8205,70	t=1,140	0,281
Hac-RL(T2)	4445,59 (2577,97)	3815,10	979,80	9734,60		
Hac-RL(Δ T)	-310,42 (903,49)	-399,40	-1706,20	1528,90		
Hac-ORO(T1)	12607,51 (4948,67)	11351,20	7540,20	22992,40	t=3,308	0,008
Hac-ORO(T2)	11508,53 (5122,43)	10315,80	5665,40	23665,80		
Hac-ORO(Δ T)	-1098,98 (1101,70)	-931,90	-3153,70	673,40		
Hac-TOT(T1)	16300,52 (5421,53)	14677,80	9599,90	26291,00	t=1,139	0,281
Hac-TOT(T2)	15718,19 (5467,76)	14082,40	9020,00	27825,00		
Hac-TOT(Δ T)	-582,33 (1695,00)	-579,90	-3901,00	2703,00		

t= Paired samples t test

Z= Wilcoxon test

- **Toplam Hasta Grubundaki Faringeal Havayolu Hacim Değişiklikleri**

Kadın ve erkek grupları birleştirilerek oluşturulan toplam hasta grubunda (n=28), faringeal hacim değişimi incelendiğinde, T2 zamanında Hac-N parametresinin istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı ($p<0,05$), Hac-RL, Hac-ORO, Hac-TOT parametrelerinin anlamlı derecede azaldığı ($p<0,05$), Hac-RP verisinde ise anlamlı bir değişiklik olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. T1 ve T2 zamanlarında toplam hasta grubunda görülen hacim değişikliklerinin karşılaştırılması.

Hacim	Toplam hasta grubu (n=28)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
Hac-N(T1)	3818,59 (1909,22)	3343,45	1519,70	9663,00	Z=-2,437	0,015
Hac-N(T2)	4008,35 (1889,26)	3616,30	1712,10	9850,00		
Hac-N(Δ T)	189,76 (807,46)	205,00	-2515,00	2029,60		
Hac-RP(T1)	7877,97 (3085,13)	7069,10	3473,70	18331,60	Z=-1,822	0,068
Hac-RP(T2)	7483,85 (3538,03)	6833,25	4026,60	21381,90		
Hac-RP(Δ T)	-394,12 (1327,57)	-343,05	-4682,60	3050,30		
Hac-RL(T1)	3977,05 (2404,09)	3624,95	1266,60	12720,00	Z=-2,778	0,005
Hac-RL(T2)	3438,75 (2129,20)	2992,25	979,80	9734,60		
Hac-RL(Δ T)	-538,31 (1160,05)	-384,70	-5151,90	1528,90		
Hac-ORO(T1)	11855,02 (5144,62)	10978,45	7093,70	31051,60	t=3,746	0,001
Hac-ORO(T2)	10922,60 (5047,07)	10229,85	5665,40	28950,00		
Hac-ORO(Δ T)	-932,43 (1317,12)	-929,70	-4018,70	1858,70		
Hac-TOT(T1)	15673,61 (5804,11)	13810,20	9485,40	36059,60	t=2,342	0,027
Hac-TOT(T2)	14930,95 (5413,46)	13293,80	8558,00	31443,00		
Hac-TOT(Δ T)	-742,66 (1678,10)	-587,65	-4616,60	2703,00		

t= Paired samples t test

Z= Wilcoxon test

4.5. Minimum Aksiyel Alan Değişiklikleri

- **Kadın Hasta Grubundaki Faringeal Havayolu Alan Değişiklikleri**

3 boyutlu KIBT verilerinin yardımcı yazılım ile incelenmesi sonucu, kadın hasta grubunda T1’de ölçülen tüm minimum aksiyel alan verilerinin, T2’de istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığı görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. T1 ve T2 zamanlarında, kadın hasta grubunda görülen minimum aksiyel alan değişikliklerinin karşılaştırılması.

Alan	Kadın hasta grubu (n=17)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
Alan-RP(T1)	175,38(70,17)	156,60	68,50	389,20	t=2,595	0,020
Alan-RP(T2)	156,06(64,77)	141,40	73,60	352,50		
Alan-RP(Δ T)	-19,32 (30,71)	-17,10	-76,40	48,00		
Alan-RL(T1)	226,65 (63,10)	211,90	90,80	351,10	Z=-3,575	0,000
Alan-RL(T2)	190,07(54,72)	202,20	59,10	266,90		
Alan-RL(Δ T)	-36,58 (39,87)	-23,30	-147,50	0,60		
Alan-OF(T1)	170,95(65,23)	156,60	68,50	351,10	t=2,834	0,012
Alan-OF(T2)	146,69(53,31)	141,40	59,10	266,90		
Alan-OF(Δ T)	-24,26 (35,30)	-17,10	-86,00	33,20		

t= Paired samples t test, Z= Wilcoxon test

- **Erkek Hastalardaki Faringeal Havayolu Alan Değişiklikleri**

3 boyutlu KIBT verilerinin yardımcı yazılım ile incelenmesi sonucu, erkek hasta grubunda T1’de ölçülen tüm minimum aksiyel alan verilerinin, T2’de istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığı görülmüştür ($p < 0,05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. T1 ve T2 zamanlarında erkek hasta grubunda görülen minimum aksiyel alan değişikliklerinin karşılaştırılması.

Alan	Erkek hasta grubu (n=11)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
Alan-RP(T1)	167,32 (97,46)	143,00	33,00	378,40	Z=-2,845	0,004
Alan-RP(T2)	138,64 (86,03)	115,60	29,30	365,10		
Alan-RP(Δ T)	-28,68 (39,87)	-13,30	-138,70	0,30		
Alan-RL(T1)	225,59 (61,97)	225,40	152,00	364,80	t=3,608	0,005
Alan-RL(T2)	189,91 (77,54)	162,30	116,30	370,40		
Alan-RL(Δ T)	-35,68 (32,80)	-25,70	-99,70	5,60		
Alan-OF(T1)	163,06 (89,62)	143,00	33,00	364,80	Z=-2,669	0,008
Alan-OF(T2)	137,29 (86,28)	115,60	29,30	365,10		
Alan-OF(Δ T)	-25,77 (32,12)	-12,10	-105,50	0,30		

t= Paired samples t test , Z= Wilcoxon test

- **Toplam Hasta Grubundaki Faringeal Havayolu Alan Değişiklikleri**

Kadın ve erkek grupları birleştirilerek oluşturulan toplam hasta grubunda (n=28), minimum aksiyel alan değişimi incelendiğinde, T2 zamanında tüm alan parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. T1 ve T2 zamanlarında toplam hasta grubunda görülen minimum aksiyel alan değişikliklerinin karşılaştırılması.

Alan	Toplam Hasta Grubu (n=28)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
Alan-RP(T1)	172,21 (80,32)	149,50	33,00	389,20	Z=-3,575	0,000
Alan-RP(T2)	149,21 (72,82)	135,30	29,30	365,10		
Alan-RP(Δ T)	-23,00 (34,19)	-15,30	-138,70	48,00		
Alan-RL(T1)	226,24 (61,50)	218,65	90,80	364,80	Z=-4,486	0,000
Alan-RL(T2)	190,01 (63,26)	193,20	59,10	370,40		
Alan-RL(Δ T)	-36,23 (36,62)	-24,50	-147,50	5,60		
Alan-OF(T1)	167,85 (74,24)	149,50	33,00	364,80	t=3,928	0,001
Alan-OF(T2)	143,00 (66,81)	130,85	29,30	365,10		
Alan-OF(Δ T)	-24,86 (33,49)	-15,30	-105,50	33,20		

t= Paired samples t test, Z= Wilcoxon test

4.6. Hyoid Kemik Konum Değişiklikleri

- **Kadın Hastalardaki Hyoid Kemik Konum Değişiklikleri**

Kadın hasta grubunda (n=17) 3 boyutlu KIBT verileri üzerinde yardımcı yazılımla yapılan incelemede, T1'de ölçülen hyoid kemik konumunun, T2'de istatistiksel olarak anlamlı derecede ($p<0,05$), hem dikey, hem de yatay konumda değiştiği görülmüştür. Hyoid kemik aşağı ve geri yönde konum değiştirmiştir (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. T1 ve T2 zamanlarında kadın hasta grubunda görülen hyoid kemik konum değişikliklerinin karşılaştırılması.

Hyoid	Kadın hasta grubu (n=17)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
Hyo-H(T1)	37,86 (4,52)	39,80	28,30	43,00	t=3,919	0,001
Hyo-H(T2)	36,45(4,34)	37,20	27,10	43,50		
Hyo-H(Δ T)	-1,41 (1,48)	-1,20	-5,20	1,10		
Hyo-V(T1)	79,07 (5,51)	79,50	67,90	88,70	Z=-3,469	0,001
Hyo-V(T2)	80,39(5,45)	81,60	69,20	89,20		
HyoV(Δ T)	1,32 (1,20)	1,20	-0,10	4,70		

t= Paired samples t test, Z= Wilcoxon test

• Erkek Hasta Grubundaki Hyoid Kemik Konum Değişiklikleri

Erkek hasta grubunda (n=11) 3 boyutlu KIBT verileri üzerinde yardımcı yazılımla yapılan incelemede, T1'de ölçülen hyoid kemik konumunun, T2'de istatistiksel olarak anlamlı derecede değişim göstermediği ($p>0,05$) görülmüştür (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. T1 ve T2 zamanlarında erkek hasta grubunda görülen hyoid kemik konum değişikliklerinin karşılaştırılması.

Hyoid	Erkek Hasta Grubu (n=11)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
Hyo-H(T1)	45,09 (5,16)	43,40	40,00	55,30	t=1,380	0,198
Hyo-H(T2)	43,73 (4,72)	44,10	37,50	52,10		
Hyo-H(Δ T)	-1,36 (3,28)	-2,70	-5,80	5,70		
Hyo-V(T1)	91,34 (3,70)	91,90	83,50	95,90	t=-0,164	0,873
Hyo-V(T2)	91,46 (4,58)	92,50	80,60	96,10		
Hyo-V(Δ T)	0,13 (2,58)	0,80	-4,70	3,90		

t= Paired samples t test

Z= Wilcoxon test

- **Toplam Hasta Grubundaki Hyoid Kemik Konum Değişiklikleri**

Toplam hasta grubundaki (n=28) hyoid konum değişiklikleri incelendiğinde, hyoid kemik konumunun yatay ve dikey yönde istatistiksel olarak anlamlı derecede ($p<0,05$) değiştiği görülmüştür. Hyoid kemik aşağı ve geri yönde konum değiştirmiştir (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. T1 ve T2 zamanlarında toplam hasta grubunda görülen hyoid kemik konum değişikliklerinin karşılaştırılması.

Hyoid	Toplam hasta grubu (n=28)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
Hyo-H(T1)	40,70 (5,91)	40,65	28,30	55,30	t=3,201	0,003
Hyo-H(T2)	39,31 (5,70)	38,80	27,10	52,10		
Hyo-H(Δ T)	-1,39 (2,30)	-1,35	-5,80	5,70		
Hyo-V(T1)	83,89 (7,76)	82,95	67,90	95,90	t=-2,350	0,026
Hyo-V(T2)	84,74 (7,47)	83,40	69,20	96,10		
Hyo-V(Δ T)	0,85 (1,91)	1,00	-4,70	4,70		

t= Paired samples t test, Z= Wilcoxon test

4.7. Doğrusal Uzunluk Değişiklikleri

- **Kadın Hastalardaki Faringeal Havayolu Doğrusal Uzunluk Değişiklikleri**

Kadın hasta grubunda 3 boyutlu KIBT verileri üzerinde yardımcı yazılımla yapılan incelemede, AP uzunluklar, PNS seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı derecede artmış ($p<0,05$), U, D ve EPİ seviyelerinde ise anlamlı derecede azalmıştır ($p<0,05$). LAT uzunlukları ise sadece D seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmış ($p<0,05$), diğer seviyelerde anlamlı değişiklik bulunmamıştır (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. T1 ve T2 zamanlarında kadın hasta grubunda görülen doğrusal uzunluk değişikliklerinin karşılaştırılması.

Doğrusal Uzunluk	Kadın hasta grubu (n=17)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
AP-PNS(T1)	16,62 (3,36)	15,80	12,00	22,60	t=-2,988	0,009
AP-PNS(T2)	17,88 (3,98)	17,20	10,60	26,70		
AP-PNS(Δ T)	1,26 (1,74)	1,00	-2,90	4,30		
LAT-PNS(T1)	25,38 (4,68)	24,70	17,00	34,90	t=-1,093	0,290
LAT-PNS(T2)	26,12 (4,26)	26,00	19,40	36,00		
LAT-PNS(Δ T)	0,74 (2,79)	0,50	-3,00	6,00		
AP-U(T1)	10,29 (2,62)	10,20	6,10	16,00	Z=-2,250	0,024
AP-U(T2)	9,58 (2,50)	9,80	5,80	14,00		
AP-U(Δ T)	-0,71 (2,12)	-0,90	-5,00	5,70		
LAT-U(T1)	22,51 (6,03)	22,20	12,60	37,60	t=1,677	0,113
LAT-U(T2)	21,65 (4,89)	22,10	13,00	35,60		
LAT-U(Δ T)	-0,86 (2,11)	-0,70	-5,20	2,80		
AP-D(T1)	11,97 (3,23)	11,20	6,60	21,10	Z=-2,821	0,005
AP-D(T2)	10,72 (2,66)	10,30	6,20	17,10		
AP-D(Δ T)	-1,25 (2,76)	-1,20	-6,40	7,40		
LAT-D(T1)	26,14 (5,32)	25,90	16,40	34,90	t=2,615	0,019
LAT-D(T2)	24,61 (4,42)	24,50	17,80	31,50		
LAT-D(Δ T)	-1,52 (2,40)	-1,00	-6,80	1,50		
AP-EPİ(T1)	12,80 (2,44)	12,50	8,90	20,40	Z=-2,154	0,031
AP-EPİ(T2)	11,86 (1,98)	11,30	9,20	16,90		
AP-EPİ(Δ T)	-0,94 (2,01)	-1,20	-3,50	4,80		
LAT-EPİ(T1)	27,67 (3,62)	27,80	21,70	34,20	t=0,998	0,333
LAT-EPİ(T2)	27,28 (2,74)	27,90	23,10	32,90		
LAT-EPİ(Δ T)	-0,39 (1,63)	-0,60	-3,20	2,90		

t= Paired samples t test, Z= Wilcoxon test

• Erkek Hasta Grubundaki Faringeal Havayolu Doğrusal Uzunluk Değişiklikleri

Erkek hasta grubunda (n=11) 3 boyutlu KIBT verileri üzerinde yardımcı yazılımla yapılan incelemede, PNS seviyesinde AP ve LAT uzunlukları istatistiksel olarak anlamlı derecede artmış ($p<0,05$), diğer seviyelerde ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik oluşmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. T1 ve T2 zamanlarında erkek hasta grubunda görülen doğrusal uzunluk değişikliklerinin karşılaştırılması.

Doğrusal Uzunluk	Erkek hasta grubu (n=11)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
AP-PNS(T1)	16,06 (3,58)	16,00	11,70	20,80	t=-4,617	0,001
AP-PNS(T2)	18,45 (3,12)	18,90	12,20	23,40		
AP-PNS(Δ T)	2,38 (1,71)	2,60	0,10	5,50		
LAT-PNS(T1)	25,82 (5,00)	24,10	20,40	33,30	Z=-2,402	0,016
LAT-PNS(T2)	27,95 (3,81)	27,90	21,50	33,60		
LAT-PNS(Δ T)	2,13 (2,45)	3,40	-3,60	4,20		
AP-U(T1)	9,97 (2,98)	9,30	6,40	15,30	Z=-1,334	0,182
AP-U(T2)	9,82 (3,56)	8,70	6,00	16,10		
AP-U(Δ T)	-0,15 (1,35)	-0,50	-1,40	3,50		
LAT-U(T1)	20,57 (5,28)	19,50	13,20	31,10	t=1,480	0,170
LAT-U(T2)	19,45 (5,42)	19,30	13,00	32,00		
LAT-U(Δ T)	-1,12 (2,51)	-0,20	-5,70	2,30		
AP-D(T1)	12,31 (4,03)	14,00	5,40	17,30	t=0,984	0,348
AP-D(T2)	11,62 (3,89)	11,80	6,00	15,90		
AP-D(Δ T)	-0,69 (2,33)	-0,90	-4,30	4,70		
LAT-D(T1)	27,93 (3,39)	28,10	20,30	32,10	t=0,155	0,880
LAT-D(T2)	27,83 (3,69)	27,80	20,70	34,90		
LAT-D(Δ T)	-0,10 (2,14)	-0,50	-3,70	3,60		
AP-EPI(T1)	12,91 (3,46)	14,00	7,10	17,80	t=1,197	0,259
AP-EPI(T2)	12,32 (3,50)	12,90	6,40	17,00		
AP-EPI(Δ T)	-0,59 (1,64)	-0,90	-2,20	3,40		
LAT-EPI(T1)	28,71 (2,66)	28,80	24,90	32,40	t=-1,068	0,311
LAT-EPI(T2)	29,42 (3,80)	27,40	25,80	37,00		
LAT-EPI(Δ T)	0,71 (2,20)	0,40	-2,00	5,90		

t= Paired samples t test, Z= Wilcoxon test

• Toplam Hasta Grubundaki Faringeal Havayolu Doğrusal Uzunluk

Değişiklikleri

Toplam hasta grubunda yapılan incelemede, AP uzunluklarının PNS düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı ($p<0,05$), U, D ve EPI seviyelerinde ise istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığı ($p<0,05$), LAT uzunluklarının ise PNS düzeyinde anlamlı derecede arttığı ($p<0,05$), U, D seviyelerinde anlamlı derecede

azaldığı ($p < 0,05$), EPİ seviyesinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişme gerçekleşmediği görülmüştür ($p > 0,05$). (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. T1 ve T2 zamanlarında toplam hasta grubunda görülen doğrusal uzunluk değişikliklerinin karşılaştırılması.

Doğrusal Uzunluk	Toplam hasta grubu (n=28)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
AP-PNS(T1)	16,40 (3,39)	15,90	11,70	22,60	t=-5,042	0,000
AP-PNS(T2)	18,10 (3,62)	18,05	10,60	26,70		
AP-PNS(Δ T)	1,70 (1,78)	1,50	-2,90	5,50		
LAT-PNS(T1)	25,55 (4,72)	24,45	17,00	34,90	t=-2,514	0,018
LAT-PNS(T2)	26,84 (4,12)	26,40	19,40	36,00		
LAT-PNS(Δ T)	1,29 (2,71)	1,10	-3,60	6,00		
AP-U(T1)	10,17 (2,72)	10,00	6,10	16,00	Z=-2,620	0,009
AP-U(T2)	9,68 (2,90)	9,45	5,80	16,10		
AP-U(Δ T)	-0,49 (1,85)	-0,70	-5,00	5,70		
LAT-U(T1)	21,75 (5,73)	19,90	12,60	37,60	t=2,277	0,031
LAT-U(T2)	20,79 (5,12)	20,40	13,00	35,60		
LAT-U(Δ T)	-0,96 (2,23)	-0,20	-5,70	2,80		
AP-D(T1)	12,10 (3,49)	11,55	5,40	21,10	Z=-3,064	0,002
AP-D(T2)	11,07 (3,17)	10,80	6,00	17,10		
AP-D(Δ T)	-1,03 (2,57)	-1,05	-6,40	7,40		
LAT-D(T1)	26,84 (4,67)	26,75	16,40	34,90	t=2,153	0,040
LAT-D(T2)	25,88 (4,38)	26,25	17,80	34,90		
LAT-D(Δ T)	-0,96 (2,37)	-0,55	-6,80	3,60		
AP-EPİ(T1)	12,84 (2,82)	13,05	7,10	20,40	Z=-2,608	0,009
AP-EPİ(T2)	12,04 (2,63)	11,90	6,40	17,00		
AP-EPİ(Δ T)	-0,80 (1,85)	-1,10	-3,50	4,80		
LAT-EPİ(T1)	28,08 (3,26)	27,85	21,70	34,20	t=-0,109	0,914
LAT-EPİ(T2)	28,12 (3,31)	27,65	23,10	37,00		
LAT-EPİ(Δ T)	0,04 (1,92)	-0,10	-3,20	5,90		

t= Paired samples t test, Z= Wilcoxon test

4.8. Uyku Kalitesi Değişiklikleri

• Kadın Hastalardaki Uyku Kalitesi Değişiklikleri

Tablo 4.18’de kadın hasta grubunda (n=14), T1 ve T2 zamanlarında yapılan PSG değerlendirmesi sonucu kaydedilen değişimin, hiçbir veride istatistiksel anlam düzeyine erişemediği görülmektedir ($p>0,05$). AHİ ortalaması 2,69’dan 3,18’e yükselse de bu değişim istatistik anlamlılık düzeyinde değildir ($p=0,456$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. T1 ve T2 zamanlarında kadın hasta grubunda görülen, PSG değişikliklerinin karşılaştırılması.

PSG Verileri	Kadın hasta grubu (n=14)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
AHİ(T1)	2,69 (2,20)	2,20	0,30	8,60	t=-0,769	0,456
AHİ(T2)	3,18 (3,12)	2,15	0,60	11,60		
AHİ(ΔT)	0,49 (2,36)	-0,10	-2,40	5,00		
SUPİN(T1)	4,77 (7,57)	3,45	0,00	30,00	t=0,610	0,552
SUPİN(T2)	4,04 (5,27)	2,65	0,00	20,40		
Supin(ΔT)	-0,73 (4,47)	-1,30	-9,60	7,90		
SRİ(T1)	5,95 (3,67)	5,15	1,10	12,30	t=1,352	0,199
SRİ(T2)	4,61 (3,40)	3,85	0,70	13,60		
SRİ(ΔT)	-1,34 (3,72)	-1,60	-8,80	4,10		
USAT(T1)	94,00 (1,84)	95,00	89,00	96,00	t=1,075	0,302
USAT(T2)	93,71 (1,49)	94,00	91,00	96,00		
USAT(ΔT)	-0,29 (0,99)	0,00	-2,00	2,00		
ODİ3(T1)	5,80 (3,40)	5,55	0,70	13,00	t=-0,900	0,384
ODİ3(T2)	6,86 (4,89)	5,65	2,30	18,10		
ODİ3(ΔT)	1,06 (4,39)	0,40	-5,00	10,10		
ODİ4(T1)	1,84 (1,96)	1,65	0,00	7,90	t=-1,542	0,147
ODİ4(T2)	2,59 (2,87)	1,90	0,00	10,30		
ODİ4(ΔT)	0,76 (1,84)	0,65	-1,80	5,70		
UEtkin(T1)	81,75 (16,20)	87,15	44,90	98,60	t=-0,995	0,338
UEtkin(T2)	87,14 (9,78)	87,65	65,80	99,50		
UEtkin(ΔT)	5,39 (20,28)	2,95	-20,10	54,60		

t= Paired samples t test, Z= Wilcoxon test

- **Erkek Hasta Grubundaki Uyku Kalitesi Değişiklikleri**

Tablo 4.19’da erkek hasta grubunda (n=7), T1 ve T2 zamanlarında yapılan PSG değerlendirmesi sonucu ODİ3 verisi istatistiksel olarak anlamlı derecede artmış ($p<0,05$), diğer verilerdeki değişimlerin istatistiksel anlam düzeyine erişemediği görülmüştür ($p>0,05$). AHİ ortalaması 4,64’den 6,34’e yükselse de bu değişim istatistik anlamlılık düzeyinde değildir ($p=0,239$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. T1 ve T2 zamanlarında erkek hasta grubunda görülen PSG değişikliklerinin karşılaştırılması.

PSG Verileri	Erkek hasta grubu (n=7)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
AHİ(T1)	4,64 (3,70)	3,70	1,30	12,30	t=-1,308	0,239
AHİ(T2)	6,34 (6,39)	5,60	0,60	18,50		
AHİ(ΔT)	1,70 (3,44)	0,00	-1,70	6,80		
SUPİN(T1)	6,70 (6,49)	4,70	0,00	18,50	Z=-0,338	0,735
SUPİN(T2)	8,21 (13,78)	0,80	0,00	37,30		
SUPİN(ΔT)	1,51 (11,04)	-2,80	-6,10	25,00		
SRİ(T1)	7,14 (4,78)	6,20	1,30	14,70	t=0,155	0,882
SRİ(T2)	6,80 (6,83)	5,60	0,60	18,50		
SRİ(ΔT)	-0,34 (5,85)	-0,20	-8,60	7,50		
USAT(T1)	93,00 (1,91)	93,00	89,00	95,00	t=0,548	0,604
USAT(T2)	92,71 (1,70)	93,00	90,00	95,00		
USAT(ΔT)	-0,29 (1,38)	0,00	-3,00	1,00		
ODİ3(T1)	8,47 (4,61)	7,20	5,00	18,30	t=-2,488	0,047
ODİ3(T2)	11,44 (6,52)	9,80	6,30	25,10		
ODİ3(ΔT)	2,97 (3,16)	2,50	-1,20	7,60		
ODİ4(T1)	2,96 (2,99)	1,90	1,30	9,70	t=-2,085	0,082
ODİ4(T2)	4,74 (4,72)	3,00	0,60	14,50		
ODİ4(ΔT)	1,79 (2,27)	1,50	-0,70	4,90		
UEtkin(T1)	88,11 (6,15)	89,50	76,40	95,90	Z=-1,859	0,063
UEtkin(T2)	79,74 (11,71)	75,30	64,70	98,40		
UEtkin(ΔT)	-8,37 (9,33)	-12,20	-15,20	7,70		

t= Paired samples t test, Z= Wilcoxon test

• **Toplam Hasta Grubundaki Uyku Kalitesi Değişiklikleri**

Toplam hasta grubundaki (n=21) uyku kalitesi değişiklikleri incelendiğinde ODİ4 parametresinin istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı ($p<0,05$), diğer parametrelerde ise bir değişiklik oluşmadığı görülmüştür ($p>0,05$). AHİ ortalaması 3,34'den 4,23'e yükselse de, değişiklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,286$) (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. T1 ve T2 zamanlarında toplam hasta grubunda görülen PSG değişikliklerinin karşılaştırılması.

PSG Verileri	Toplam Hasta Grubu (n=21)					
	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	t,Z	p
AHİ(T1)	3,34 (2,85)	2,70	0,30	12,30	Z=-1,067	0,286
AHİ(T2)	4,23 (4,57)	2,60	0,60	18,50		
AHİ(ΔT)	0,89 (2,74)	0,00	-2,40	6,80		
SUPİN(T1)	5,41 (7,12)	3,50	0,00	30,00	Z=-0,869	0,385
SUPİN(T2)	5,43 (8,89)	2,50	0,00	37,30		
SUPİN(ΔT)	0,02 (7,12)	-2,50	-9,60	25,00		
SRİ(T1)	6,35 (3,99)	5,80	1,10	14,70	t=1,048	0,307
SRİ(T2)	5,34 (4,76)	4,20	0,60	18,50		
SRİ(ΔT)	-1,01 (4,41)	-1,10	-8,80	7,50		
USAT(T1)	93,67 (1,88)	94,00	89,00	96,00	t=1,188	0,249
USAT(T2)	93,38 (1,60)	94,00	90,00	96,00		
USAT(ΔT)	-0,29 (1,10)	0,00	-3,00	2,00		
ODİ3(T1)	6,69 (3,94)	5,90	0,70	18,30	t=-1,919	0,069
ODİ3(T2)	8,39 (5,76)	7,10	2,30	25,10		
ODİ3(ΔT)	1,70 (4,05)	1,20	-5,00	10,10		
ODİ4(T1)	2,21 (2,34)	1,80	0,00	9,70	Z=-2,234	0,025
ODİ4(T2)	3,31 (3,62)	2,10	0,00	14,50		
ODİ4(ΔT)	1,10 (2,00)	0,70	-1,80	5,70		
UEtkin(T1)	83,87 (13,83)	89,50	44,90	98,60	Z=-0,504	0,614
UEtkin(T2)	84,68 (10,77)	86,20	64,70	99,50		
UEtkin(ΔT)	0,80 (18,38)	-0,90	-20,10	54,60		

t= Paired samples t test, Z= Wilcoxon test

4.9. Korelasyonlar

Cerrahi manipülasyon değişkenleri ile, hyoid kemik konumu, faringeal hacim, alan ve doğrusal uzunluk parametreleri arasında yapılan korelasyon analizinde, mandibular geriletme ile (Pg-H); hyoid kemik geri konumlanmasının (Hyo-H) ($p<0,01$) ve retropalatal hacim azalmasının (Hac-RP) ($p<0,05$), maksiller anterior yukarı konumlandırma (A-V) ile; hyoid kemik öne ilerlemesinin (Hyo-H) ($p<0,05$), maksilla posterior yukarı konumlandırma (Pns-V) ile; hyoid kemik öne ilerlemesinin (Hyo-H) ($p<0,05$), retropalatal hacim (Hac-RP) ($p<0,05$) ve uvula düzeyi lateral doğrusal uzunluğun artmasının (LAT-U) ($p<0,05$), mandibula çene ucu yukarı konumlandırma (Pg-V) ile; hyoid kemik öne ilerlemesinin (Hyo-H) ($p<0,05$), posterior nazal spina düzeyi lateral doğrusal uzunluğun (LAT-PNS) azalmasının, hyoid kemik gerilemesi ile (Hyo-H) ($p<0,05$); retrolingual hacim (Hac-RL) azalmasının, ve hyoid kemik aşağı konumlanması ile (Hyo-V) ($p<0,05$); orofaringeal hacim (Hac-ORO) ve total faringeal hacim (Hac-TOT) azalmasının ilişkili olduğu görülmüştür (Tablo 4.21).

Faringeal hacim, alan ve hyoid konumu değişiklikleri ile AHİ, SUPİN ve SRİ parametreleri arasında herhangi bir korelasyon bulunmamıştır (Tablo 4.22).

Tablo 4.21. Cerrahi manipölasyon değişiklikleri ile faringeal boyut değişiklikleri arasındaki korelasyonlar.

		Pg-H(Δ T)	A-H(Δ T)	A-V(Δ T)	Pns-V(Δ T)	Pg-V(Δ T)	Hyo-H(Δ T)	Hyo-V(Δ T)
Hyo-H(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,597^*$	$r:0,154$	$\rho:-0,449^*$	$\rho:-0,425^*$	$r:-0,464^*$	$r:1$	$r:-0,160$
Hyo-V(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,027$	$r:-0,121$	$\rho:0,061$	$\rho:0,107$	$r:0,035$	$r:-0,160$	$r:1$
Hac-RL(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,238$	$\rho:0,145$	$\rho:-0,162$	$\rho:-0,004$	$\rho:-0,319$	$\rho:0,384^*$	$\rho:-0,034$
Hac-RP(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,388^*$	$\rho:0,191$	$\rho:-0,289$	$\rho:-0,400^*$	$\rho:0,097$	$\rho:0,194$	$\rho:-0,210$
Hac-ORO(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,328$	$r:0,077$	$\rho:-0,172$	$\rho:-0,242$	$r:0,110$	$r:0,218$	$r:-0,376^*$
Hac-N(Δ T)	ρ/r	$\rho:-0,019$	$\rho:-0,192$	$\rho:0,322$	$\rho:0,136$	$\rho:0,196$	$\rho:-0,189$	$\rho:-0,322$
Hac-TOT(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,256$	$r:-0,058$	$\rho:-0,046$	$\rho:-0,086$	$r:0,243$	$r:0,207$	$r:-0,472^*$
Alan-RL(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,150$	$\rho:0,181$	$\rho:0,030$	$\rho:0,154$	$\rho:-0,176$	$\rho:0,160$	$\rho:-0,010$
Alan-RP(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,223$	$\rho:0,094$	$\rho:0,120$	$\rho:-0,112$	$\rho:0,090$	$\rho:-0,057$	$\rho:-0,218$
Alan-OF(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,233$	$r:-0,026$	$\rho:0,084$	$\rho:-0,079$	$r:0,241$	$r:-0,061$	$r:-0,346$
AP-PNS(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,151$	$r:-0,328$	$\rho:-0,153$	$\rho:-0,199$	$r:0,249$	$r:0,276$	$r:-0,180$
LAT-PNS(Δ T)	ρ/r	$\rho:-0,167$	$r:-0,274$	$\rho:0,011$	$\rho:-0,187$	$r:0,405^*$	$r:-0,165$	$r:-0,194$
AP-U(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,340$	$\rho:0,264$	$\rho:0,047$	$\rho:0,020$	$\rho:-0,156$	$\rho:0,076$	$\rho:-0,344$
LAT-U(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,209$	$r:-0,024$	$\rho:-0,083$	$\rho:-0,402^*$	$r:-0,328$	$r:0,198$	$r:-0,269$
AP-D(Δ T)	ρ/r	$\rho:-0,016$	$\rho:0,301$	$\rho:0,218$	$\rho:0,255$	$\rho:-0,061$	$\rho:0,095$	$\rho:-0,109$
LAT-D(Δ T)	ρ/r	$\rho:-0,039$	$r:0,221$	$\rho:-0,178$	$\rho:0,141$	$r:0,085$	$r:-0,061$	$r:-0,197$
AP-EPI(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,279$	$\rho:0,239$	$\rho:-0,053$	$\rho:0,294$	$\rho:-0,108$	$\rho:0,170$	$\rho:0,002$
LAT-EPI(Δ T)	ρ/r	$\rho:-0,072$	$r:0,186$	$\rho:0,012$	$\rho:0,206$	$r:-0,223$	$r:0,072$	$r:0,304$

ρ : Spearman korelasyon analizi katsayısı

r: Pearson korelasyon analizi katsayısı

* : $p<0,05$ / **: $p<0,01$

Tablo 4.22. Faringeal boyut değişiklikleri ile PSG değişiklikleri arasındaki korelasyonlar

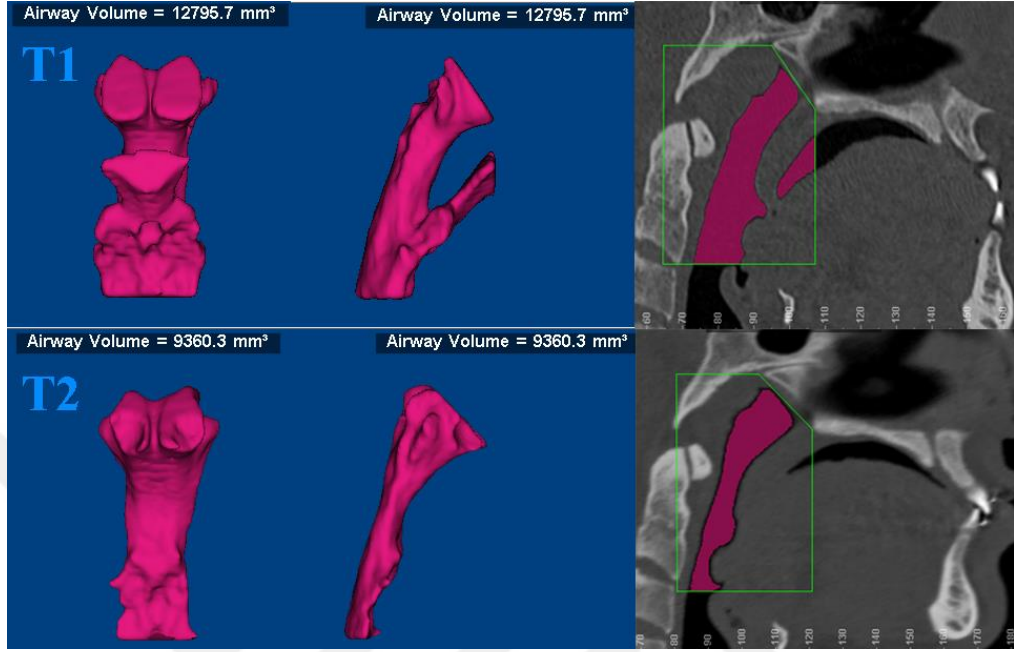
		AHI(Δ T)	SUPİN(Δ T)	SRI(Δ T)
Hac-RL(Δ T)	ρ/r	$\rho:-0,136$	$\rho:0,091$	$\rho:0,152$
Hac-RP(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,328$	$\rho:0,001$	$\rho:0,392$
Hac-ORO(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,013$	$\rho:0,100$	$r:0,271$
Hac-N(Δ T)	ρ/r	$\rho:-0,234$	$\rho:-0,133$	$\rho:-0,261$
Hac-TOT(Δ T)	ρ/r	$\rho:-0,081$	$\rho:0,021$	$r:0,097$
Alan-RL(Δ T)	ρ/r	$\rho:-0,116$	$\rho:0,289$	$\rho:0,040$
Alan-RP(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,254$	$\rho:0,006$	$\rho:0,373$
Alan-OF(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,156$	$\rho:0,080$	$r:0,274$
Hyo-H(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,033$	$\rho:0,067$	$r:0,178$
Hyo-V(Δ T)	ρ/r	$\rho:0,111$	$\rho:0,144$	$r:-0,013$

ρ : Spearman korelasyon analizi katsayısı

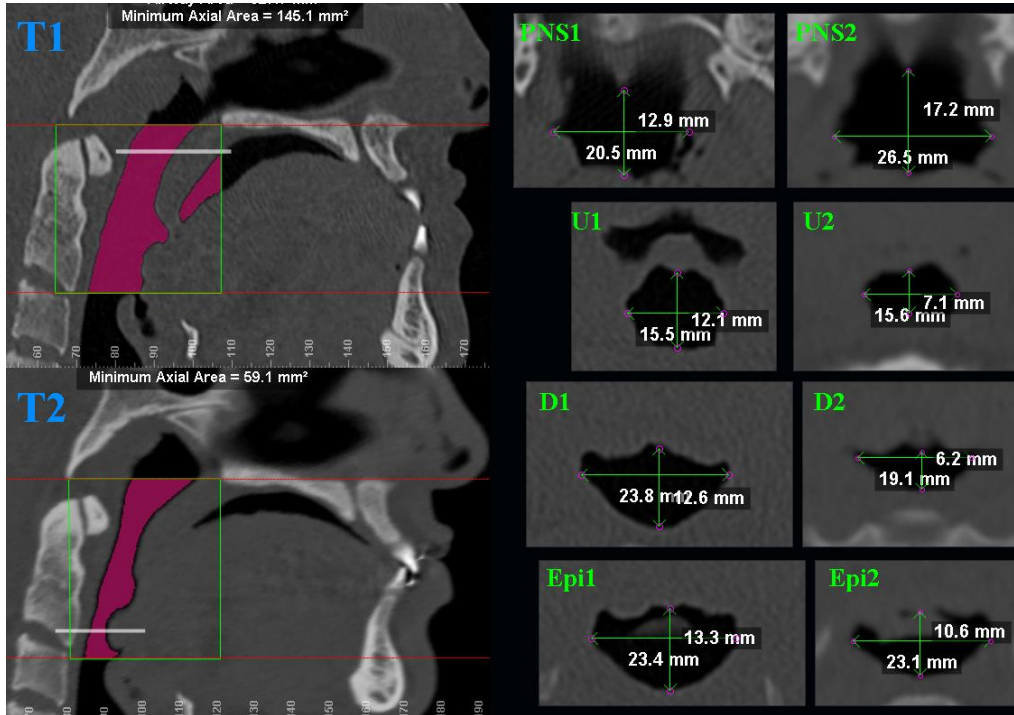
r: Pearson korelasyon analizi katsayısı

* : $p<0,05$ / **: $p<0,01$

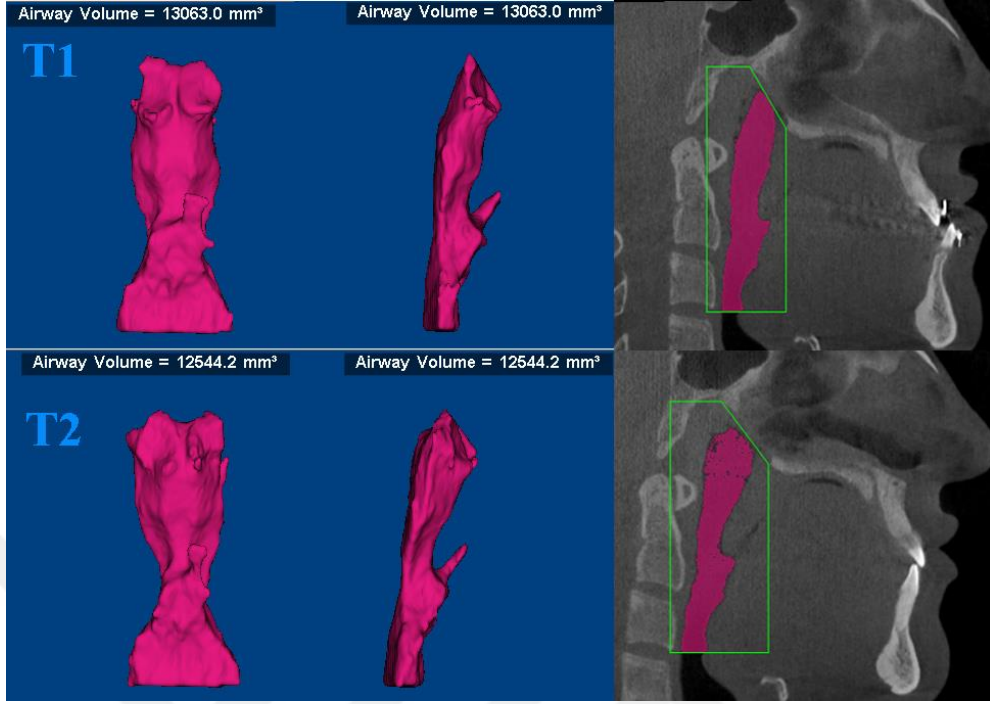
Çalışmamızdaki bazı hastaların tedavi öncesi ve sonrası faringeal hava yolu boyut değişimleri Şekil 4.1-4.8’de gösterilmiştir.



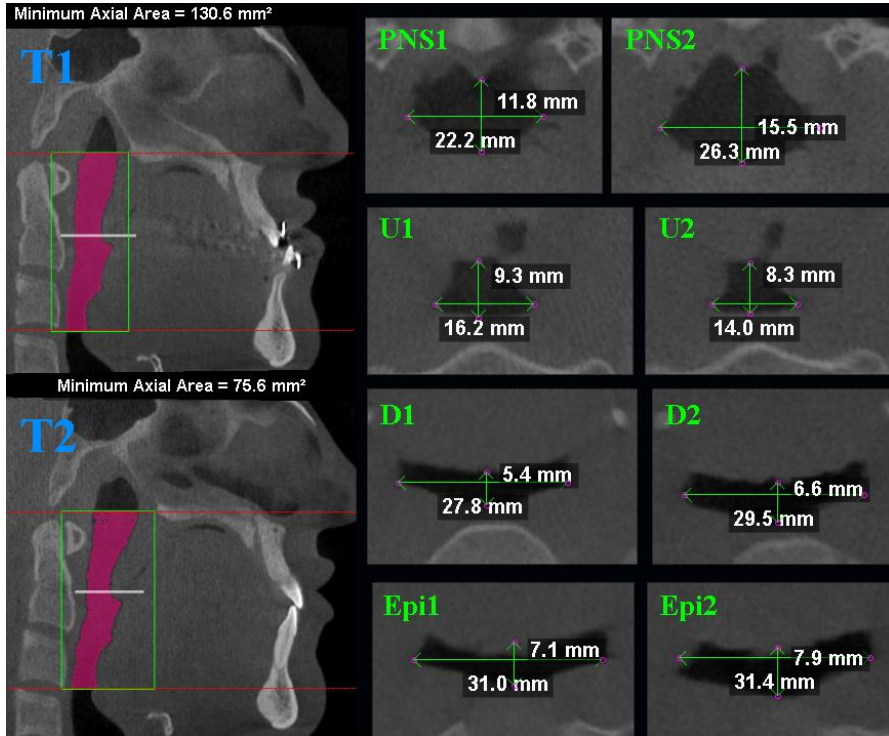
Şekil 4.1. 17 numaralı kadın hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Hac-TOT değişiminin karşılaştırılması. ΔT : PG-H: -4,7 mm, A-H: 2,2mm, A-V: -0,5 mm, PNS-V: -1,1 mm, Pg-V: -2,9 mm.



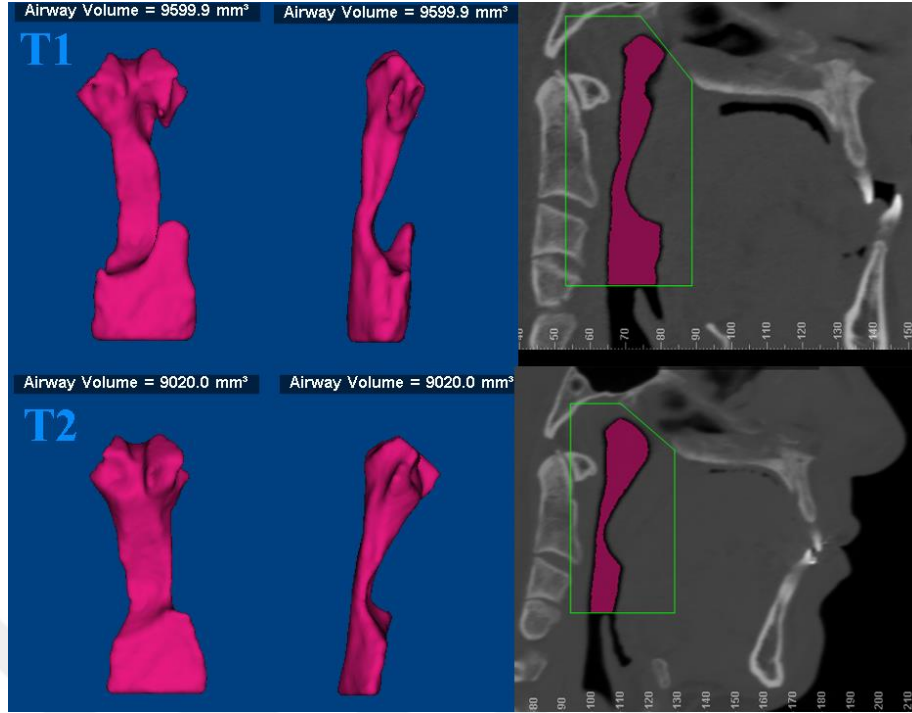
Şekil 4.2. 17 numaralı kadın hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Alan-OF, AP ve LAT değişimlerinin karşılaştırılması.



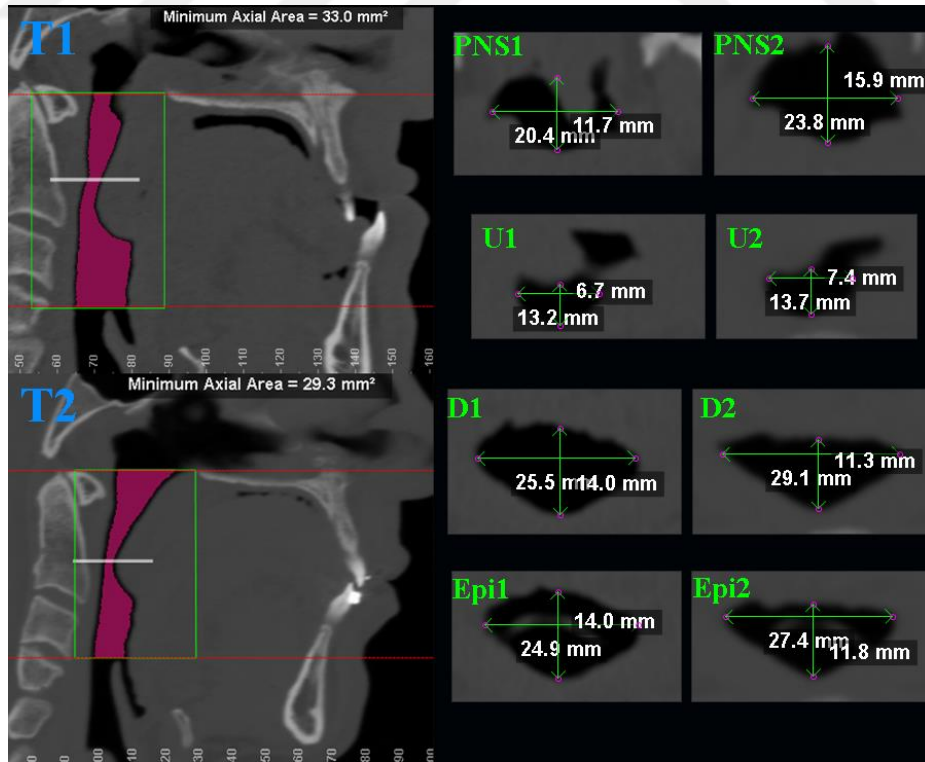
Şekil 4.3. 8 numaralı erkek hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Hac-TOT değişiminin karşılaştırılması. ΔT : PG-H: -5,8 mm, A-H: 3,1 mm, A-V: -0,9 mm, PNS-V: -0,1 mm, Pg-V: -1,7 mm.



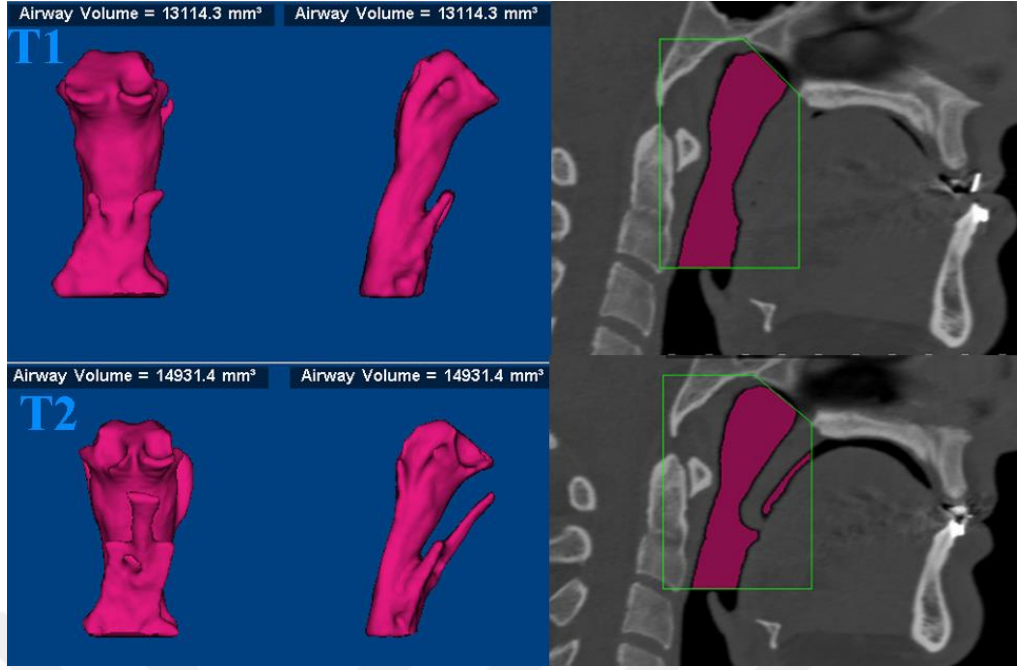
Şekil 4.4. 8 numaralı erkek hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Alan-OF, AP ve LAT değişimlerinin karşılaştırılması. AHİ-T1:2,3 AHİ-T2: 0,6



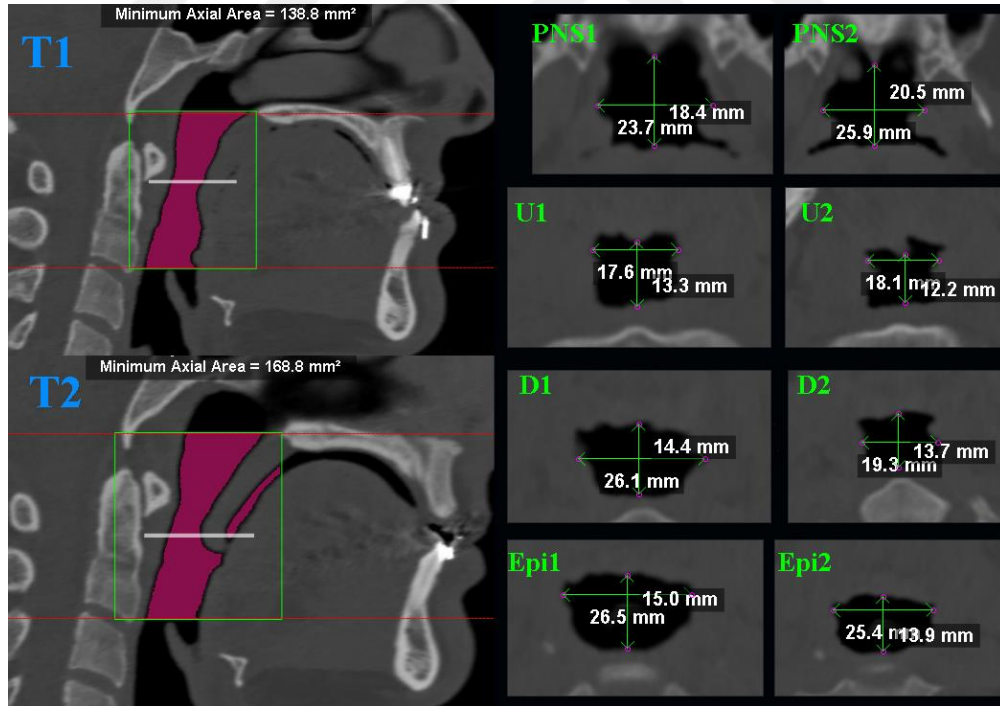
Şekil 4.5. 27 numaralı erkek hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Hac-TOT değişiminin karşılaştırılması. ΔT : PG-H: -4,2 mm, A-H: 3,3 mm, A-V: -0,6 mm, PNS-V: -1,3 mm, Pg-V: -0,6 mm.



Şekil 4.6. 27 numaralı erkek hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Alan-OF, AP ve LAT değişimlerinin karşılaştırılması. AHİ-T1: 12,3 AHİ-T2:18,5



Şekil 4.7. 14 numaralı kadın hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Hac-TOT değişiminin karşılaştırılması. ΔT : PG-H: -4,2 mm, A-H: 2,2 mm, A-V: -0,5 mm, PNS-V: -0,4 mm, Pg-V: -2 mm



Şekil 4.8. 14 numaralı kadın hastanın T1 ve T2 zamanlarındaki Alan-OF, AP ve LAT değişimlerinin karşılaştırılması. AHİ-T1:2,7 AHİ-T2: 7,7

5. TARTIŞMA

Literatürde, iskeletsel sınıf III ilişkiye sahip hastaların tedavisinde, sadece mandibular geriletme veya bimaxiller ortognatik cerrahi uygulanmış hastaların, faringeal havayolu boyutları ile ilişkisini inceleyen birçok çalışma mevcuttur. Bu araştırmalar sonucunda, ortognatik cerrahinin hyoid kemik ve dil gibi, çevre kemik ve yumuşak doku pozisyonlarını etkilediği, ve faringeal havayolunun bu değişimden çoğunlukla daralma yönünde etkilendiği bildirilmiştir.^{5, 7} Bu daralma, OUAS gelişimi riskini arttırabileceğinden, özellikle sınıf III iskeletsel ilişkiye sahip hastaların tedavisi öncesi faringeal havayolu ve PSG değerlendirilmesinin yapılması önemlidir.

Çalışmamızda, faringeal havayolu boyutlarını değerlendirmek için KIBT görüntüleme tekniği kullanılmıştır. Konu ile ilgili literatüre baktığımızda, son yıllarda azalmakla birlikte, ortognatik cerrahi sonrası faringeal havayolu boyutlarındaki değişikliklerin çoğunlukla lateral sefalometrik röntgenlerle, iki boyutlu olarak incelendiği görülmektedir.^{8, 112, 115-117, 127, 130, 142, 144, 147, 149, 150, 152, 157-159, 162, 166-168, 171-174}

Sefalometrik röntgenlerin avantajları, bulunabilirlik imkanının geniş olması, kolaylığı, düşük maliyeti ve yüksek sayıdaki normatif veri veya diğer çalışmalarla karşılaştırılabilmesi olarak sayılabilir.¹⁷⁵ Fakat lateral sefalometrik röntgenlerin, 3 boyutlu bir yapıyı 2 boyutta göstermesi, distorsiyona uğraması, magnifikasyondaki farklılıklar, bilateral kranyofasiyal yapıların superpozisyonu ve ölçüm için belirlenen noktaların tekrarlanabilirliğinin düşük olması gibi ciddi eksiklikleri bulunmaktadır.¹⁷⁶⁻

¹⁷⁸ Anatomik değerlendirme açısından bir başka eksikliği de, aksiyel kesit alanı ve hacim ölçümlerinin yapılamamasıdır.¹⁷⁹ 2 boyutta ölçüme imkan tanıyan sefalometrik röntgenlerin bu eksikliklerinin ne derecede önem taşıdığını değerlendirmek amacıyla, 3 boyutlu BT ve KIBT gibi tekniklerin hacim ölçümleri ile karşılaştırarak iki teknik arasındaki korelasyon düzeyi araştırılmıştır.^{2, 71, 153, 179, 180} Sonuçlar ise tartışmalı

görülmektedir. Literatürde korelasyon bulunduğunu bildiren çalışmalarla,^{71, 180} korelasyonun olmadığını^{153, 179} veya zayıf olduğunu² bildiren çalışmalar birlikte görülmektedir. Bu uyumsuzluk nedeniyle, erken dönemde sefalometrik röntgenlerle yapılmış çalışma bulgularının güvenilirliği sorgulanmış ve bu bulguların 3 boyutlu görüntüleme teknikleriyle tekrar değerlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir.^{7, 181}

Günümüzde faringeal havayolu boyut değerlendirmesi, BT, MR ve KIBT gibi 3 boyutta görüntüleme imkanı tanıyan ileri teknolojik görüntüleme cihazları ile yapılarak daha güvenilir sonuçlara ulaşılmaktadır.¹⁶⁹ MR'ın radyasyon vermemesi ve yumuşak dokulara en hassas görüntüleme tekniği olması diğer tekniklere üstünlüğüken, az ulaşılabilir olması, uzun çekim süresi nedeniyle yutkunma hareketinin görüntüde artefaktlara sebep olması ve pahalı bir teknik olması tekniğin zayıf taraflarıdır.¹⁸² Bu nedenle MR ile ortognatik cerrahi sonrası faringeal havayolu değerlendirmesi yapan araştırmalar az sayıdadır.^{183, 184}

BT, 3 boyutlu görüntüleme ve iskeletsel yapılarla havayolunun net görüntüsünü sağlar.⁷¹ Aksiyel kesitte lateral boyutların ve yardımcı bilgisayar yazılım programlarıyla havayolu hacminin ölçümüne izin verir. En büyük dezavantajı hastaları radyasyona maruz bırakmasıdır. 1998'de kullanıma sunulan KIBT ise BT'nin tüm avantajlarına sahiptir.¹⁸⁵ Düşük maliyeti, yaygınlığı, daha az artefakt oluşturması, kısa çekim süresi (<10 sn) ve en önemlisi de hastaları standart birkaç dental film serisindeki kadar radyasyona maruz bırakması BT'ye olan üstünlüklerindedir.^{155, 186-188}

Literatürde BT ve KIBT kullanılarak ortognatik cerrahi sonrası faringeal havayolu boyutlarını değerlendiren çalışmalar son yıllarda artmaya başlamıştır. BT'de hastalar supin pozisyondayken çekim yapılır, KIBT'de ise cihazın özelliklerine bağlı olarak, oturur, ayakta veya supin pozisyonda çekim yapılabilir. Çoğu KIBT araştırması ayakta veya oturur vaziyette çekime izin veren cihazlarda yapılmıştır.^{2, 113, 138, 154-156, 160}

Ayakta ve oturur pozisyonda çekim yapıldığında, dokuların yer çekimi etkisinden kurtulduğunu ve bunun havayolu görüntülemesi için bir avantaj olduğu bildirilmiştir.²

¹⁸⁶ Fakat OUAS riskinin değerlendiriliği ve bu nedenle hastaların havayolu boyutlarının aynı zamanda apnenin en çok gerçekleştiği uyku pozisyonu olan supin pozisyonda¹⁸⁹ incelenmesi gerektiğini savunan araştırmacılar da vardır.¹⁰¹ Ayrıca ayakta veya oturur vaziyette çekim sırasında hastaların ekstansiyon veya fleksiyonda bulunması ile havayolu boyutları pozisyona göre değişirken, supin pozisyonda baş postürü değişmemektedir.^{138, 189} Çalışmamızda gerek kullandığımız görüntüleme tekniği (KIBT), gerekse supin pozisyonda çekim yapılması, çalışmamızın olumlu yanlarını oluşturmaktadır.

Çalışmamızda, KIBT çekimi sonucu elde edilen DICOM verilerinin incelenmesi için Dolphin 3D yazılımı kullanılmıştır. Bu yazılımın faringeal havayolu hacim ölçümü için yüksek güvenilirliğe sahip olduğu gösterilmiştir.^{190, 191} Cerrahi değişiklikleri ölçmek için mandibulada, çoğu zaman sığ olan ve dikey yönde belirlenmesinde zorluk yaşanan sefalometrik B noktası yerine, belirlenmesi daha kolay olan Pg noktası kullanılmıştır. Üst çenedeki değişikliklerin ölçümü için ise, PNS ve sefalometrik A noktaları kullanılmıştır. Bazı hastalarda ameliyatta sivri ve çıkıntılı kenarı kesildiği için anterior nazal spina konumu kullanılmamıştır.

Faringeal havayolu boyutlarındaki değişikliği ölçmek için kullandığımız metodoloji önceki araştırmalarla benzer özellikler gösterir. 3 Boyutlu görüntüleme teknikleri ile yapılan çalışmaların bir kısmı hacim parametresini incelememiştir.^{117, 126,}

¹⁴⁸ Hacim parametresi yerine aksiyel kesitler üzerinden lateral ve anteroposterior uzunluklar ile minimum aksiyel alan bölgeleri ölçülmüştür. Halbuki havayolu boyut ölçümünün önemli bir parçası olan 3 boyuttaki ölçümler, 2 boyuttaki ölçümlerden daha

fazla bilgi verirler ve hacim ölçümlerinin, 3 boyutlu görüntüleme teknikleri ile çalışıldığında, kullanılması gereken rutin parametrelerden olması gerekmektedir.

Tüm havayolu hacmini ve bölgesel kısımlarının segmentasyonunu belirlerken kullandığımız sınırlar, KIBT ile ortognatik cerrahi sonrası faringeal havayolu boyutlarını inceleyen 2014 yılında Li ve ark.'nın¹⁵⁴ ve 2015 yılında Hatab ve ark.'nın¹⁷⁰ çalışmalarında kullandıkları sınırların aynısıdır. Bu sınırları geniş tutan araştırmalar^{2, 138, 139, 143, 153, 155} olduğu gibi, daraltan araştırmalar^{122, 181, 192} da vardır. Havayolu hacmi sınırlarına, epiglottis üzerinden FHD'ye paralel çizilen hat ile valecula seviyesi veya servikal 4. vertebra altı hizasından FHD'ye paralel çekilen hat arasındaki bölgenin dahil edilmesi, birçok araştırmanın geniş sınırlarda çalışmasının nedeni olmuştur. Çalışmamıza bu bölgenin dahil edilmemesinin sebebi, yine bir başka KIBT araştırmasında da belirtildiği üzere,¹⁸¹ bazı hastaların çekim alanının bu bölgeyi eksik veya yarım almış olmasıdır. Fakat OUAS hastalarında, çoğunlukla çökmeye uğrayan faringeal bölgeler yumuşak damak arkası ve dil tabanı arkası bölgeleri olduğundan,^{42, 43} epiglottis altından kıkırdak yapıdaki larinkse uzanan bu bölgenin incelenmemiş olmasının, diğer bölgeler kadar klinik bir öneminin olmayacağı söylenebilir.³⁹

Konu ile ilgili çalışmalara bakıldığında, tüm havayolu sınırlarının bölgelere ayrılması konusunda yüksek düzeyde heterojenlik görülmektedir. Bu konu son yıllarda yapılan sistematik derleme ve meta-analiz çalışmalarının da üstünde durduğu bir konudur.^{5, 13} Gerek havayolunu segmentlere ayırmak için kullanılan anatomik noktalar ve düzlemler gerekse bu segmentasyon bölgelerinin sayısı oldukça değişkenlik göstermektedir. 3 boyutlu görüntüleme teknikleri ile yapılan ortognatik cerrahi sonrası havayolu boyutu araştırmalarına baktığımızda, hacim parametresinde, sadece total hacmi inceleyen,^{113, 124, 138, 193} total hacmi nazofarinks-orofarinks veya üst havayolu- alt havayolu olarak iki bölümde inceleyen,^{140, 143, 154, 155, 160, 183} ve nazofarinks – orofarinks

– hipofarinks veya üst - orta - alt havayolu olarak üç bölümde inceleyen^{101, 114, 120, 122, 139, 153, 194-196} çalışmalar bulunmaktadır. Üstelik, bu segmentasyon bölgelerinin sınırlarını belirleyen anatomik noktalar da bir çalışmadan diğerine farklılık göstermektedir. Havayolu üst sınırı birçok araştırmada farinksin en üst sınırı olurken,^{2, 138, 139, 143, 153, 155} bazı araştırmalar PNS anatomik noktasından FHD'ye paralel olarak faringeal arka duvara çizilen hattı üst sınır olarak almış,^{113, 117, 197, 198} ve çalışmamızda aldığımız nazofaringeal bölgeyi inceleme alanına almamıştır. Bunun sebebi, hipofaringeal bölgede de geçerli olan, nazofarinksin OUAS açısından risk oluşturmayacak, klinik önemi düşük bölgelerden olması dolayısıyla araştırma sınırlarına dahil edilmemesi olarak düşünülebilir.^{39, 42, 43} Yine bazı araştırmalar faringeal havayolu önündeki, PNS, uvula, dil, epiglottis, valecula gibi çoğunlukla yumuşak anatomik yapıları,^{124, 140, 153, 154, 156, 170, 192, 196, 197} bazı araştırmalar servikal vertebra, basion gibi sert anatomik noktaları,^{139, 161, 199} bazı araştırmalar ise her iki grubu^{2, 14, 113, 118, 143, 155, 160, 181, 198} farklı havayolu segmentasyon bölgeleri için referans almışlardır. Segmentasyon için servikal vertebralardaki referans noktalarını kullanan araştırmacılar, ameliyatla birlikte bu noktalar değişmediği, ve çekim sırasında yutkunma veya nefes alma ile etkilenmeyeceği için vertebraları referans aldıklarını belirtmişlerdir.^{161, 199} Yumuşak dokuları segmentasyon için kullanan araştırmacılar ise yumuşak doku referans seçim nedeni belirtilmemiştir. Çalışmamızda segmentasyon için kullandığımız referans noktaları olarak PNS , uvula ucu ve epiglottis tepesi gibi, farinksin ön tarafında yer alan yumuşak ve sert dokular seçilmiştir. PNS ve uvula ucu arası bölge retropalatal bölge, uvula ucu ile epiglottis tepesi arası bölge retrolingual bölge olarak alınmıştır. Bu bölgeler, OUAS oluşturma riski en yüksek iki bölgedir^{39, 42, 43} ve OSD üzerinde kendi anatomik sınırları içinde değerlendirilmelidirler. Vertebralar üzerindeki sabit referans noktalarının seçilmemesinin bir başka sebebi de, vertebral noktaların farinks üzerinde denk geldiği

bölgelerin, OUAS oluşturma potansiyeli yüksek olan bölgeleri, her hastada, aynı şekilde ve her zaman içermemesi, eksik içermesi veya daha önemsiz farinks bölgeleri ile birlikte içeriyor olmasıdır. Örneğin servikal 3. Vertebra alt ön kısmından FHD'ye paralel çekilen bir hat, kimi hastada epiglottis tepesi seviyesinin üzerinde bir noktaya gelirken, kimi hastada bu bölgenin de altına inmektedir. Aynı durum, servikal 2 ve 4. vertebra için de geçerlidir. OUAS oluşumundan sorumlu bulunan dil tabanı ve yumuşak damak arkası bölgeleri, vertebral konumlarına göre değil, doğrudan kendi konumlarına göre belirlenmelidir. Bu bölgelerin pozisyonunun ameliyatla birlikte değişebilmesi, bu bölgelerin doğrudan kendileri üzerinde ölçüm yapmamaya akılcı bir neden sunmamaktadır. Faringeal havayolu ölçümü için standart referans noktaları önermiş çalışmalar var olsa da,^{2, 160} bu çalışmalar henüz bir konsensüs oluşturacak kadar kabul görmediği ve vertebral referans noktaları içerdiği için çalışmamızda kullanılmamışlardır. Tüm bu nedenlerden dolayı, literatürdeki faringeal havayolu hacim ölçüm sınırları, oldukça heterojen durumdadır ve karşılaştırmaların dikkatle yapılması gerekmektedir. Çalışmamızda tüm havayolu bölgesi, nazofaringeal, retropalatal ve retrolingual bölgeler olmak üzere 3'e bölünmüştür. Havayolunu 2'ye bölen çalışmalarla kolay karşılaştırma yapılabilmesi ve en riskli iki bölgeyi içermesi açısından, retropalatal ve retrolingual bölgelerin toplamı olarak oluşturulan orofaringeal bölge de çalışmamıza ek parametre olarak alınmıştır.

Bu çalışmanın amaçlarından biri olan ortognatik cerrahi sonrası hyoid kemik pozisyonu değişikliği, gerek 2 boyutlu,^{116, 117, 144, 152, 171, 174} gerek 3 boyutlu^{143, 154, 156, 196} görüntüleme teknikleri ile yapılan çalışmaların çoğunda incelenmiştir. İnceleme metodolojisi çoğunlukla, hyoid korpusunun, alınan sabit horizontal ve vertikal referans düzlemlerine olan dik uzaklık ölçümleri ile yapılmıştır. Bazı araştırmalar üç boyutlu koordinat sistemi ile hyoid kemik konumun değişikliğini incelemiştir.^{156, 196}

Çalışmamızda kullanılan hyoid konum ölçümü tekniği, Park ve ark.'nın¹⁴³ metodolojisinin benzeridir.

Lenze ve ark.¹⁷⁹ havayolunun tam değerlendirmesi için, hacim, alan ve uzunluk ölçümlerinin yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Literatürde alan ölçümlerinin, 3 boyutlu görüntüleme teknikleri ile, OSD üzerindeki sabit referans noktaları üzerinden aksiyel kesit alanı olarak^{117, 138-140, 143, 154, 170} veya herhangi bir sabit referans noktası olmadan, verilen havayolu sınırları arasındaki minimum aksiyel alan^{14, 153, 160, 161, 170, 181, 192, 198} ölçümleri ile yapıldığı görülmektedir. Minimum aksiyel alan, havanın geçtiği en dar alanı ifade eder ve Schendel ve ark.'a²⁰⁰ göre, aksiyel alan daraldıkça, apne riski ve OUAS eğilimi de artmaktadır. Bu nedenle, çalışmamızda OUAS gelişiminde çökmenin ve direncin en fazla oluşacağı bölge olan, en dar aksiyel alanlar incelenmiş ve sabit referans noktasından alan incelemesi yapılmamıştır. Literatürde tüm havayolunun en çok daralan tek bir alanı^{14, 160, 161, 170, 181, 192, 198} veya sınırlarına ayrılmış bölgelerin ayrı ayrı birden fazla en dar alanlarının^{101, 124, 153} incelendiği görülmektedir. Çalışmamızda Abramson ve ark.'nın¹²⁴ alan ölçüm metodolojisinin bir benzeri kullanılmıştır. Buna göre, retropalatal ve retrolingual havayolu sınırları içinde ayrı ayrı minimum aksiyel kesit alanları ölçülmüştür. Bu ölçümlerin en dar olanı (orofaringeal minimum aksiyel alan), tek ölçüm yapan çalışmalarla kolay kıyaslama yapılmasına imkan sağlanması açısından ek parametre olarak incelenmiştir.

Çalışmamızda OSD üzerinde belirlenmiş sabit noktalar üzerinden geçen aksiyel düzlemde, faringeal havayolunun midsagittal antero-posterior uzunluk ile, en geniş lateral uzunluk ölçümleri incelenmiştir. Hacim ve alan ölçümleri yanında, görece daha az bilgi taşıdığı için, 3 boyutlu görüntüleme teknikleri ile incelenmiş bazı araştırmalarda bu parametreler incelenmemiştir.^{2, 14, 113, 118, 154-156, 160, 161, 181, 196, 197} Schwab ve ark.²⁰¹ OUAS'lı ve sağlıklı hastaları karşılaştırdıkları çalışmalarında, havayolunun antero-

posterior yöndeki boyutunun OUAS'lı ve sağlıklı hastalarda aynı olduğunu bulurlarken, lateral yönde, OUAS'lı hastalarda daha dar olduğunu bildirmişlerdir. Schwab ve ark.¹⁰⁶ yaptıkları bir başka araştırmada, sağlıklı bireylerde aksiyet kesit havayolunun uzun ekseninin lateral yönde bulunduğunu, OUAS'lı hastalarda ise uzun eksenin antero-posterior yönde bulunduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda detaylı sonuçlar elde etmek açısından, OSD üzerinde belirlenen 4 farklı referans noktasından, aksiyal kesitlerde antero-posterior ve lateral yön boyutları da incelenmiştir.

Birçok araştırmacı ortognatik cerrahi sonrası, faringeal havayolu boyut değişiminin uyku kalitesine etkilerini incelemiştir. Bu çalışmalar sübjektif anketler,^{8, 119, 202} taşınabilir PSG cihazları^{8, 129, 140, 166, 168} ve laboratuvar PSG cihazları^{4, 101, 119, 121, 152, 164, 165, 167, 171} ile yapılmıştır. PSG gibi objektif ölçümler, anketlerden daha güvenilirlerdir. Laboratuvar ortamında uygulanan tam PSG cihazları bu konuda altın standarttır.^{203 (s. 22)} Taşınabilir PSG cihazları ise EEG gibi bazı sensör kanallarını içermedikleri için, ileri düzey veri sağlamamaktadırlar ve OUAS şiddetini olduğundan düşük gösterme eğilimindedirler. Üstelik, Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi, semptomatik olan fakat taşınabilir cihazda negatif sonuç veren hastaların net teşhis için laboratuvar ortamında tekrar değerlendirilmeleri gerektiğini bildirmektedir.²⁰⁴ Bu nedenle çalışmamızda, 16 kanal sensörden ölçüm yapan tam PSG değerlendirmesi kullanılmıştır. PSG değerlendirmesi parametreleri olarak AHİ birçok çalışmada kullanılmış olmasına rağmen, supin pozisyondaki AHİ ölçümü, ortognatik cerrahi sonrası değerlendirmede literatürde henüz kullanılmamıştır. OUAS'ın en çok olduğu pozisyon olarak kabul edilen supin pozisyondaki değerlendirme, KIBT çekim sırasındaki hasta pozisyonu ile aynı olduğundan, iki parametre arasında sağlıklı karşılaştırma yapma imkanı vermesi açısından tercih edilmiştir.

Ortognatik cerrahi sonrası ikinci KIBT değerlendirme zamanı olarak erkek ve kadın hastalarda takip süresinde anlamlı bir fark yoktur, ve tüm hastaların takip süresi $8,36 \pm 2,20$ aydır. KIBT ile PSG değerlendirmesi aynı hafta içerisinde yapılmıştır. Konu ile ilgili çalışmalara bakıldığında, birçok araştırmacının tedavi sonrası yumuşak doku ödeminin, ölçümlere olan etkisinin ortadan kaybolması için 4-8 ay aralığında ikinci değerlendirmeyi yaptığı görülmektedir.^{122, 139, 140, 143, 153-155, 160} Ayrıca, Gu ve ark.¹⁴² BSSRO cerrahisi sonrası Pg noktasının maksimum ileri relapsının ilk 6 ay içinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Ödemin havayolu ölçümlerini etkilememesi ve relaps etkisi sonlandıktan sonra stabil durumdaki ölçümleri incelemek amacıyla, 6 aydan önce KIBT çekimi yapılmamıştır.

İngilizce literatürde taradığımız kadarıyla, çalışmamız KIBT ve tam PSG kullanılarak sınıf III iskeletsel ilişkiye sahip ve bimaxiller ortognatik cerrahi uygulanmış hastalarda faringeal havayolu hacim, alan, doğrusal boyut ve uyku kalitesi verilerini inceleyen ilk araştırmadır. Gökçe ve ark.¹⁰¹ 2014 yılında yayınlanan çalışmalarında, bimaxiller ortognatik cerrahi uygulanmış iskeletsel sınıf III ilişkiye sahip erkek hastalarda tam PSG ve BT değerlendirmesi yapmışlardır. KIBT kullanmış olmamız ve iki cinsiyeti de incelemiş olmamız, Gökçe ve ark.'nın¹⁰¹ çalışmasından ayrılan temel metodoloji farklılığını oluşturmaktadır. Yine 2014 yılında Uesugi ve ark.¹⁴⁰ tarafından yapılan bir başka araştırmada, BSSRO geriletme ve bimaxiller ortognatik cerrahi uygulanmış iki grubu KIBT ve taşınabilir PSG kullanarak değerlendirmişlerdir. Taşınabilir PSG cihazı kullanmış olmaları ve cinsiyet farklılığı bakmaksızın tüm hasta örneğinde değerlendirme yapmış olmaları, Uesugi ve ark.'nın¹⁴⁰ çalışması ile bu çalışma arasındaki metodoloji farklılığıdır.

Çalışmamızın sonuçları incelendiğinde, kadın ve erkek grubu arasındaki cerrahi manipülasyon miktarları arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı

görülmektedir (Tablo 4.3). Bu durum her iki cinsiyet grubunda da benzer mandibuler geriletme, maksiller ilerletme ve yukarı konumlandırma uygulandığı anlamına gelmektedir. Toplam hasta grubunda, T2 zamanında ölçülen ortalama BSSRO geriletme miktarı $3,47\pm 0,82$ mm, Le Fort I ilerletme miktarı $3,16\pm 0,71$ mm, maksiller anterior yukarı konumlandırma miktarı $1,24\pm 1,01$ mm, maksiller posterior yukarı konumlandırma miktarı $1,07\pm 0,74$ mm ve mandibula çene ucu yukarı yer değiştirme miktarı $2,74\pm 1,66$ mm'dir (Tablo 4.2). Ayrıca, T2 zamanında oluşan faringeal boyut farkları ile uyku kalitesi parametre farkları, iki cinsiyet arasında istatistiksel olarak önemli bir fark oluşturmamıştır (Tablo 4.4-5).

- **Hacimsel Değişiklikler**

Faringeal havayolu hacim ölçüleri incelendiğinde, kadın hasta grubunda (n=17) Hac-RL ve Hac-ORO parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş görülmüştür ($p<0,05$). Hac-N, Hac-RP ve Hac-TOT azalmış fakat istatistik anlam düzeyine ulaşamamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6). Sınıf III iskeletsel ilişkiye sahip kadın hasta grubunda bimaxiller cerrahi sonrası, faringeal havayolu hacmini, 3 boyutlu görüntüleme tekniği verisi üzerinde yardımcı yazılım kullanarak inceleyen araştırma sayısı oldukça kısıtlıdır.^{154, 155, 161} 2013 yılında, Panou ve ark.¹⁵⁵ bimaxiller cerrahi uygulanmış sınıf III ilişkili 11 kadın, 6 erkek hastada, $3,9 \pm 0,87$ ay sonra yaptıkları kontrollerde kadın hastaların total faringeal havayolu hacminde ve alt faringeal havayolu hacminde artış görüldüğünü, fakat bu artışın istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşamadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, servikal 3. vertebra alt sınırından yukarıda olan bölgeyi total faringeal havayolu olarak almışlar, ve 1. servikal vertebra ile PNS arasındaki diagonal hat ile bu alanı üst ve alt faringeal havayolu olarak ikiye ayırmışlardır. Bu sınırlarda yapılan ölçümlerle, çalışmamızda yapılan ölçümler farklılık göstermektedir. Total havayolunda anlamlı bir değişiklik bildirmemeleri, çalışmamızla

uyumlu bir sonuçtur. 2014 yılında, Li ve ark.¹⁵⁴ iskeletsel sınıf III ilişkiye sahip 29 kadın hastada bimaxiller ortognatik cerrahi uygulamışlar, tedavi sonrası 6. ayda, segmentasyon sınırları çalışmamızla aynı olan faringeal havayolu hacim bölgelerinden, total ve orofaringeal hacim bölgelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş görüldüğünü, nazofaringeal hacim bölgesinde ise istatistik anlam düzeyine ulaşamayan artış görüldüğünü bildirmişlerdir. Orofaringeal hacim bölgesinde görülen düşüş çalışmamızla uyumlu iken, total faringeal hacim bölgesinde görülen düşüş çalışmamızla karşıtlık oluşturmaktadır. Bunun nedeni Li ve ark.nın¹⁵⁴ maksiller ilerletme miktarı ile ($3,5 \pm 0,8$ mm), bizim çalışmamızdaki kadın grubundaki maksiller ilerletme miktarının ($3,2 \pm 0,78$ mm) benzer olmasına rağmen mandibular geriletme miktarında farklılık olması düşünülebilir. İlgili çalışmada daha fazla mandibular geriletme yapılmış olması ($5,8 \pm 1,7$ mm), total faringeal havayolunda da, maksiller ilerletmenin kompanse edemeyeceği bir daralmaya sebep olmuş olabilir. 2015 yılında, Kim ve ark.¹⁶¹ bimaxiller ortognatik cerrahi uygulanmış 16 erkek, 22 kadın hastada, 3. ve 6. aylarda yaptıkları KIBT değerlendirmesinde, kadın hasta grubunda faringeal hacmin 3 ve 6. aylarda istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşüş gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar servikal 1 vertebra ile 3. vertebral referans noktaları arasındaki tek bir faringeal hacmi ölçmüşlerdir. Bu ölçüm sınırları fark oluştursa da, ölçüm yapılan bölge çalışmamızda, nazofaringeal bölgenin çıkarıldığı, orofaringeal bölge ile karşılaştırılabilir. Bu yönü ile Kim ve ark.¹⁶¹ bulguları çalışmamızın bulguları ile uyuşmaktadır.

Erkek hasta grubundaki (n=11), faringeal havayolu hacim ölçümlerinde Hac-N'in istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı, Hac-RP, Hac-ORO parametrelerinin anlamlı derecede azaldığı ($p < 0,05$), Hac-RL ve Hac-TOT parametrelerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişme olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$) (Tablo 4.7). İlgili

parametreler benzer çalışmaların erkek hasta grupları ile karşılaştırıldığında, Panou ve ark.'nın¹⁵⁵ erkek hasta grubunda (n=6) total faringeal havayolu hacminde ve çalışmamızdaki orofaringeal hacim bölgesi ile karşılaştırılabilecek alt faringeal havayolu hacmi bölgesinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş bildirdiği görülmektedir. Orofaringeal bölgedeki sonuç çalışmamızla uyumlu iken, total faringeal hacim bulguları çalışmamızla karşıtlık oluşturmaktadır. İlgili çalışmadaki mandibular geriletme miktarı (3,35 ±1,84 mm), bizim çalışmamıza yakınken, maksiller ilerletme miktarı (5 ±2,5mm) bizim çalışmamızdan fazla olmasına rağmen, yine de total hacimde çalışmamızdan farklı olarak anlamlı düşüş bildirmeleri, bireyler arası fizyolojik adaptif değişikliklerin farklı olmasıyla ve/veya örneklem sayısının karşılaştırma için kısıtlı olmasına bağlanabilir. 2014 yılında Gökçe ve ark.¹⁰¹ sınıf III ilişkiye sahip ve bimaxiller cerrahi uygulanmış 25 erkek hastada yaptıkları çalışmada, total faringeal havayolunda istatistiksel olarak anlamlı artış bildirmişlerdir. İlgili araştırmada, üst , orta ve alt olarak 3'e böldükleri faringeal havayolu sınırları, bizim çalışmamızla oldukça farklılık göstermektedir. Fakat ilgili artışın, üst havayolundaki istatistiksel anlamlı artış sebebiyle gerçekleştiği görülmektedir. Orta ve alt havayollarında ise istatistiksel anlamlı azalma bildirmişlerdir. Yaklaşık bölgeler olarak karşılaştırma yaptığımızda, Gökçe ve ark.nın¹⁰¹ araştırma bulgularının çalışmamızın nazofaringeal hacim artışı ve orofaringeal hacim azalışı ile uyumlu olduğu, total faringeal havayolu hacminde ise uyumsuzluk olduğu söylenebilir. Araştırmacılar, total faringeal havayolu hacmindeki artışın, Le Fort I ilerletme osteotomisinin, yumuşak damak ve velofaringeal yapıları da öne aldığı ve BSSRO geriletme osteotomisinin daralma yönündeki etkilerini azaltması sebebiyle olabileceğini bildirmişlerdir.¹⁰¹ Çalışmamızda bu etkiyi görmememizin sebebi, ilgili araştırmada ortalama maksiller ilerletme miktarının (5 ± 2,2 mm), bizim maksiller ilerletme miktarımızdan (3,11 ± 0,61 mm) fazla olması olabilir. Kim ve ark.nın¹⁶¹ 2015

yılında yayınladığı araştırmada, erkek hasta grubu total faringeal hacminde azalma olduğunu fakat bu durumun istatistiksel anlamlılık seviyesine ulaşamadığını bildirmişlerdir. Vertebral referans noktalarının kullanıldığı hacim sınırları nazofaringeal bölgeyi içermediği için, çalışmamızın orofaringeal hacim bölgesi ile karşılaştırılabilir. Bu yönü, ile erkek hasta grubunda istatistik olarak anlamlı azalma bulduğumuz Hac-ORO verisi ile uyumsuzluk sergilemektedir. Kim ve ark.nın¹⁶¹ ortalama maksiller ilerletme miktarı ($0,56 \pm 1,79$ mm) oldukça düşük olmasına rağmen, ortalama mandibular geriletme miktarını ($6,23 \pm 3,52$ mm) erkek hastalarda bu derece dengelemiş olması özellikle ilginçtir.

Çalışmaların gerek cerrahi manipülasyon miktar farklılıkları gerekse ölçüm metodolojisi açısından heterojenliği, zaten kısıtlı sayıdaki cinsiyet gruplarına ayırılmış çalışmalarla sağlıklı bir karşılaştırma yapmayı güçleştirmektedir.

Çalışmamızda erkek ve kadın hasta grubunda ortak olarak total faringeal hacmin değişmediği, orofaringeal hacmin ise azaldığı görülmüştür. Orofaringeal hacmin azalmasındaki etkenin kadın hasta grubunda retrolingual hacim bölgesi, erkek hasta grubunda ise retropalatal hacim bölgesi olduğu görülmektedir. Nazofaringeal hacim ise erkeklerde artmışken, kadınlarda değişmemiştir. Bu yönüyle, toplanarak elde edilen hacim verilerine bakıldığında (Hac-TOT ve Hac-ORO), cinsiyetler arasında belirgin bir farkın bulunmadığı söylenebilirken, daha alt düzeydeki bölgelerde cinsiyetler arasında fizyolojik adaptasyonun farklılık gösterdiği söylenebilir. Cerrahi manipülasyon miktarlarımızın her iki cinsiyette fark oluşturacak bir seviyede olmaması, cinsiyetler arası fizyolojik adaptasyonda farklılık etkeninin,^{205, 206} Hac-N, Hac-RP ve Hac-RL bölgelerindeki farklılıktan sorumlu olduğunu ortaya koymaktadır.

Toplam hasta grubundaki (n=28) faringeal havayolu hacim boyutlarındaki değişmelere bakıldığında, nazofaringeal hacmin istatistiksel olarak anlamlı derecede

arttığı, retrolingual, orofaringeal ve total faringeal hacim parametrelerinin anlamlı derecede azaldığı ($p < 0,05$), retropalatal hacim parametresinde ise anlamlı bir değişiklik olmadığı ($p > 0,05$) görülmüştür (Tablo 4.8). Literatürde sınıf III hastalarda uygulanan bimaxiller ortognatik cerrahi sonrası total faringeal havayolu hacminin araştırmamızla uyumlu olacak şekilde azaldığını,^{138, 154, 156, 160, 196} ve araştırmamızla uyumsuzluk oluşturacak şekilde değişmediğini,^{139, 140, 153, 170, 181, 199} bildiren iki eğilim bulunduğu görülmektedir. Çalışmamızla aynı sınırları kullanan Hatab ve ark.'nın¹⁷⁰ yaptıkları çalışmada, cerrahiden en az 3 ay sonra alınan KIBT ile ortalama total faringeal havayolu hacminde azalma bulunmasına rağmen, istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır. Fakat araştırmacılar maksiller ilerletme ve mandibular geriletme miktarları hakkında bir bilgi vermemişlerdir ve örneklem sayısı da kısıtlıdır ($n=11$). Çalışmamızla aynı sınırları kullanan ve total faringeal hacimde anlamlı bir değişiklik görülmediğini bildiren Hart ve ark.¹⁸¹ da ilerletme ve geriletme miktarları hakkında net bir bilgi vermemişlerdir. Bu çalışmalarla araştırmamız arasındaki farkın nedeni, cerrahi değişiklik miktarlarındaki farklılık olabilir. Çalışmamızda total faringeal hacimdeki değişimin azalma yönünde olması, Le Fort I ilerletme cerrahisinin dengeleyici etkilerinin BSSRO geriletme cerrahisinin daraltıcı etkilerini engelleyememesi olarak da yorumlanabilir.

Çalışmalar arasındaki segmentasyon bölgelerinin farklılık göstermesi, alt bölgelerin hacim parametresini, total boyut düzeyindeki karşılaştırmalar kadar sağlıklı kılmamaktadır. Buna rağmen, faringeal havayolu total hacminin alt bölümleri için, benzer segmentasyon sınırları kullanılmış çalışmalarla karşılaştırma yapıldığında, orofaringeal hacim daralma bulgusunun bazı çalışmalarla uyumluluk gösterirken,^{153, 154, 199} bazı çalışmalarda ise ortalama daralmasına rağmen, istatistik anlam düzeyine ulaşamadığı^{140, 181} görülmüştür. Çalışmamızda istatistik anlam düzeyine ulaşamayan bir daralma görülen retropalatal hacim, benzer bölgeyi inceleyen Hatab ve ark.'nın¹⁷⁰

çalışmasıyla uyumluluk gösterirken, bazı çalışmalar^{139, 156, 196} istatistiksel düzeyde anlamlı daralma bulduklarını belirtmişlerdir. Yine nazofaringeal hacim artışı Lee ve ark.'nın¹⁹⁹ çalışması ile uyumlu bulunurken, Kim ve ark.'nın¹⁹⁶ çalışmasıyla azalma bildirdikleri için uyumsuzluk göstermekte, çalışmaların çoğunluğunda^{139, 140, 154, 181} ise ortalama hacimde artış görülmekte beraber, bu artışın istatistik anlam düzeyine ulaşamadığı görülmektedir. Retrolingual hacim bölgesine benzer sınırlarda inceleme yapan bazı araştırmalarda, çalışmamızın bulgularıyla uyumlu olarak anlamlı daralma bulunmuşken,^{156, 196} bazı araştırmalarda ise ortalama daralmanın istatistik anlamlılık düzeyine ulaşamadığı^{139, 170} bildirilmiştir. Literatürdeki sonuçların bu denli çeşitlilik göstermesi, takip süresi,¹⁵⁶ maksiller ilerletme ve mandibular geriletme miktarları,¹⁶¹ total havayolu ölçüm sınırları^{160, 161} ve özellikle düşük örneklem sayısının bireyler arası fizyolojik adaptif farklılıkları öne çıkarması gibi olumsuz faktörlerin sonuçları etkilemesine bağlanabilir. Çalışmamızın sonucu, maksiller ilerletme cerrahisinin faringeal havayolunun üst bölgelerini (Hac-N) artış yönünde, mandibular geriletme cerrahisinin ise alt bölgeleri (Hac-RL) daralma yönünde etkilediği ve ara bölgenin (Hac-RP) her iki bölgeden eşit etkilenecek değişmediği şeklinde yorumlanabilir.

- **Minimum Aksiyel Alan Değişiklikleri**

Faringeal havayolu OUAS açısından değerlendirildiğinde, havayolunun en dar alan bilgisinin, herhangi bir noktadan alınan alan bilgisinden daha önemli olduğu düşünülür. Bunun nedeni, Poiseuille kanuna göre, hava akımına dirençte en önemli faktörün daralma derecesi olmasıdır.¹⁶¹ Bazı araştırmalar, minimum aksiyel alandaki değişimin, total hacim değişiminden de önemli olabileceğine vurgu yapmıştır.^{179, 207} Bimaksiller ortognatik cerrahi uygulanmış hastalarda, tedavi öncesi ve sonrasındaki faringeal havayolu minimum aksiyel alanını değerlendiren çalışmaların sayısı oldukça kısıtlıdır.^{155, 161, 181} Panou ve ark.¹⁵⁵ KIBT ile inceledikleri bimaksiller cerrahi

uygulanmış hastaların minimum aksiyel alanları ortalamasının istatistik anlam düzeyini yakalamayacak derecede arttığını bildirmişlerdir. Hart ve ark.¹⁸¹ KIBT ile inceledikleri, bimaxiller cerrahi uygulanmış hastaların minimum aksiyel alanları ortalamasının istatistik anlam düzeyini yakalamayacak derecede azaldığını bildirmişlerdir. Kim ve ark.¹⁶¹ ise, yine bimaxiller cerrahi uygulanmış ve KIBT incelenmiş hastaların faringeal minimum aksiyel havayolunun anlamlı derecede azaldığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda, tüm gruplarda Alan-RP, Alan-RL ve Alan-OF parametrelerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığı görülmektedir ($p<0,05$) (Tablo 4.9, Tablo 4.10, Tablo 4.11). Bu yönüyle araştırmamızın bulguları Kim ve ark.'nın¹⁶¹ çalışmasındaki bulgularla uyumludur. Erkeklerde ve kadınlarda hacimsel parametrelerin anlamlı derecede azalmadığı bölgelerde de minimum aksiyel alanın anlamlı azalma göstermiş olması, hacimsel boyuttaki değişimin düzlemsel boyuttaki değişimle ilişkilendirilemeyeceğini göstermektedir. Havayolu hacim sınırlarının üst ve alt sınırlarının değişmesi, ön arka yöndeki değişiklikleri hacimsel yönden dengeleyebilirken, alan değişiminde bu sözkonusu olmamaktadır.

• Hyoid Kemik Konumu Değişiklikleri

Konu ile ilgili literatüre bakıldığında geçmiş yıllarda 2 boyutlu görüntüleme teknikleri ile yapılan araştırmalarda hyoid kemik konumunun ortognatik cerrahi sonrası pozisyonunu araştıran birçok çalışma görülecektir. Bu çalışmaların bulguları, mandibular geriletme cerrahisinden sonra hyoid kemik pozisyonunun çoğunlukla inferior^{111, 130, 135, 208, 209} veya infero-posterior^{125, 128, 137} yönde yer değiştirmesi yönünde olmuştur. İskeletsel sınıf III ilişkili hastalarda yapılan bimaxiller cerrahi sonrası 2 boyutta çalışan çalışmalarda ise infero-posterior yönde yer değiştirme bildiren çalışmalar^{152, 158, 171} olduğu gibi, yer değiştirmeme¹¹⁶ veya superior yönde¹⁷⁴ yönde yer değiştirme sonuçlarıyla karşılaşılmıştır. Hyoid kemik pozisyonunun uzun dönemde

tekrar eski konumuna dönme eğilimi, birçok araştırmada bildirilmiştir.^{111, 128, 131, 137, 149, 174} 2 boyutlu görüntüleme teknikleri ile yapılan çalışmaları, 3 boyutlu görüntüleme teknikleri ile yapılan araştırmalarla karşılaştırmanın görüntü magnifikasyonu nedeniyle doğru olmadığı¹⁶¹ savunulsa da, 3 boyutlu görüntü üzerinde de 2 boyuttaki uzaklık ölçümü esas alındığı için, bu bilgiler hyoid kemik hareketleri hakkında genel fikir vermesi açısından önemlidir. Hyoid kemik pozisyonunun önemi, hyoid kemiğin, suprahyoid kas tonusu, dil pozisyonu ve mandibula pozisyonundan etkilenmesi, ve geri, aşağı yönde hareketlerin, faringeal havayolunun daralması ile korelasyon göstereceği düşüncesidir. Bu düşüncelyi doğrulayan araştırmalar olsa da,^{115, 142, 147, 152, 171} hyoid kemik pozisyonunda değişiklik görüldüğü halde faringeal havayolunda değişiklik görülmeyen,^{143, 210} veya hyoid kemik pozisyonunda değişim görülmediği halde faringeal havayolunda değişim görüldüğünü bildiren çalışmalar⁸ da mevcuttur. Günümüzde BT ve KIBT gibi 3 boyutlu görüntüleme teknikleri ile yapılan çalışmalarda, hyoid konumu önemini kaybetmekte, çalışmaların ilgi alanı hacim ve alan parametrelerine kaymaktadır.

Çalışmamızda kadın hastalar grubunda, hyoid kemiğin inferoposterior yönde pozisyon değiştirdiği görülmüşken ($p < 0,05$) (Tablo 4.12), erkek hasta grubunda hyoid kemik pozisyonunda anlamlı bir değişim görülmemiş ($p > 0,05$) (Tablo 4.13), toplam hasta grubunda ise infero-posterior yönde anlamlı değişiklik bulunmuştur ($p < 0,05$) (Tablo 4.14). Bimaksiller cerrahi uygulanmış, iskeletsel sınıf III ilişkiye sahip hastalarda 3 boyutlu görüntüleme teknikleri ile yapılan araştırmalar kısıtlı sayıdadır.^{154, 156, 196} 2013 yılında Kim ve ark.'nın¹⁹⁶ sınıf III iskeletsel ilişkiye sahip 14 erkek 11 kadın, bimaksiller cerrahi uygulanmış hastaları tek bir grupta değerlendirmiş ve hyoid kemiğin 6 ay sonra infero-posterior yönde konum değiştirdiği görülmüştür. Yine Li ve ark.¹⁵⁴ 29 kadın hastada bimaksiller ortognatik cerrahi uygulamışlar ve 6 aylık takipte,

hyoid kemiğin infero-posterior yönde pozisyon değiştirdiğini bildirmişlerdir. 2014 yılında Shin ve ark.¹⁵⁶ tarafından yayınlanan bir araştırmada bimaksiller cerrahi uygulanmış 8 erkek 7 kadın toplam 15 hasta, 6. ay, 1.yıl ve 2. yılda değerlendirilmiş, 6. ayda hyoid kemik posterior yönde yer değiştirdiğini, 1.yılda posterior yönelimin arttığını, 2. yılda ise hala ilk konumundan geride olmasına rağmen hafif relaps görüldüğünü bildirmişlerdir. Çalışmaların bulguları, kadın hasta ve tüm hasta gruplarımızla uyumludur. KIBT veta BT kullanan araştırmaların hiçbirisi hyoid kemik pozisyonunu erkek hastalar için ayrı incelememiştir. Erkek hastalarda bimaksiller ortognatik cerrahi uygulayıp hyoid kemik pozisyonunu değerlendiren tek araştırma, Gökçe ve ark.¹⁵² tarafından 21 erkek hastada, lateral sefalometrik filmler kullanılarak yapılan araştırmadır. Araştırmacılar ortalama 17 ± 5 ay sonra hastaları değerlendirmişler ve hyoid kemiğin posteriora yer değiştirdiğini bildirmişlerdir.¹⁵² Bu sonuç çalışmamızın erkek hasta grubu bulguları ile çatışmaktadır. Erkek ve kadın hasta gruplarımızda cerrahi manipölasyon değerleri arasında istatistiksel anlamlı bir fark görülmemesi nedeniyle, cinsiyetler arası hyoid konum pozisyonu farklılık bulgumuz geçerlidir. Bu farklılık cinsiyetler arası kas tonusunda ve adaptasyonda fizyolojik farklılıklar olduğu şeklinde yorumlanabileceği gibi, erkek hasta grubunun düşük örneklem sayısı (n=11) nedeniyle de oluştuğu söylenebilir.

- **Aksiyel Doğrusal Uzunluk Değişimleri**

Faringeal havayolunu 3 boyutlu görüntüleme tekniklerini kullanarak inceleyen birçok araştırma, 2 boyuttaki doğrusal uzunluk ölçümlerini kullanmıştır. 2 boyutlu görüntüleme tekniklerine göre en önemli avantaj superpozisyonun ortadan kalktığı ve lateral ölçümlerin de yapılabilirdiği, aksiyel kesit üzerindeki faringeal havayolu kesitinin lateral yön ölçümleridir. Hacim ve özellikle minimum aksiyel alan parametreleri kadar bilgi vermese de, alan ve hacim değişim yönü hakkında bilgi verebilme gücü vardır.

Çalışmamızın kadın hasta grubunda, AP ölçümlerden AP-PNS istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmış ($p<0,05$), AP-U, AP-D ve AP-EPI ölçümleri ise istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır ($p<0,05$). Aynı ölçümler, erkek hasta grubunda sadece AP-PNS düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmış ($p<0,05$), diğer AP ölçümlerinde ise anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0,05$). LAT ölçümlerinde ise, kadın hasta grubunda D düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma görülürken ($p<0,05$), diğer seviyelerde ise anlamlı bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.15). Erkek hasta grubunda PNS düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmiş ($p<0,05$), diğer seviyelerde ise anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.16). Bu bulgulara bakıldığında, kadın ve erkek hastalarda cerrahi manipülasyon miktarlarının benzer olmasına rağmen, kadın hasta grubunda daha fazla havayolu daralması görüldüğü söylenebilir. Literatürde, 3 boyutlu görüntüleme tekniği kullanılarak aksiyel kesitler üzerinde AP ve LAT ölçümlerini, cinsiyetler arasında karşılaştıran tek araştırma bimaksiller cerrahi uygulanmış hastalar üzerinde BT kullanılarak yapılan, Değerliyurt ve ark.'nın¹²⁶ her iki cinsiyette de AP ölçümlerinin anlamlı bir şekilde azaldığını, LAT ölçümlerinde ise anlamlı bir değişim görülmediğini bildiren çalışmasıdır. Ölçüm sınırları tam olarak çalışmamızla aynı olmasa da (Çalışmaya 17 kadın, 6 erkek hasta dahil edilmiş ve sadece dil tabanı ve uvula arkasından ölçüm yapılmıştır), bu bulgular kadın hasta grubumuzun AP ve kısmen LAT ölçümleri ile uyurken, erkek hasta grubumuzun AP ölçümleri ile uyumamakta, LAT ölçümleri ile uyumaktadır. Cinsiyet farklılığının önemli bir etken olduğunu bildiren bazı araştırmalar bulunmaktadır. OUAS hastalarında yapılan bazı araştırmalar, uykuda erkeklerin kadınlardan daha fazla havayolu kolapsına uğradığını belirtmiş ve bu durumu kadın ve erkek hastalar arasındaki havayolu stabilite farklılığı olarak yorumlamışlardır.^{205, 206} Bu bulgu, mandibular geriletme durumunda erkeklerin, daha

fazla daralma gösterebileceği şeklinde yorumlanabilir. Lateral sefalometrik röntgenler üzerindeki çalışmalarda ise özellikle mandibular geriletme ortognatik cerrahi sonrası, faringeal havayolu doğrusal uzunluklarının erkeklerde, kadınlardan daha fazla değişime uğradığına değinilmiştir.^{135, 211} Bu bulgularla erkek hasta grubumuzun AP ölçüm bulguları uyuşmamaktadır. Özellikle AP boyutlarda kadın hastalarda anlamlı daralma görülüp, erkek hastalarda görülmemesi cinsiyetler arası fizyolojik adaptasyon farklılıkları nedeniyle oluşmuş olabileceği gibi, erkek hasta grubunun örneklem sayısının (n=11), kadın hastalardan (n=17) düşük olması nedeniyle de oluşmuş olabilir.

Çalışmamızda toplam hasta grubunda ise, AP ölçümlerinden AP-PNS istatistiksel olarak anlamlı derecede artmış ($p<0,05$), AP-U, AP-D ve AP-EPI anlamlı derecede azalmıştır ($p<0,05$) (Tablo 4.17). PNS seviyesindeki AP artışı, 3 boyutlu görüntüleme tekniği üzerinde AP ölçümü yapan Goncales ve ark.nın¹¹⁷ çalışması ile uyum içinde görülürken, bazı çalışmalar istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görülmediğini bildirmişlerdir.^{138, 140, 170} Toplam hasta grubundaki diğer AP ölçümlerinden U daralması literatürdeki bazı çalışmalarla uyum gösterirken,^{140, 148, 199} bazı çalışmalarda^{117, 138, 170} değişim istatistik anlam düzeyinde değildir. D daralması bazı çalışmalarla^{140, 148} uyumluyken, Lee ve ark.¹⁹⁹ dil tabanı seviyesindeki daralmanın istatistiksel anlam düzeyine ulaşmadığını bildirmiştir. Epi düzeyindeki AP daralma ise, bu seviyede istatistiksel değişiklik olmadığını bildiren çalışmaların^{117, 138, 170} bulgularıyla uyum göstermemektedir. LAT ölçümlerinden LAT-PNS istatistiksel olarak anlamlı derecede artmış, LAT-U ve LAT-D anlamlı derecede azalmış fakat LAT-EPI parametresinde istatistik anlam düzeyinde bir değişiklik görülmemiştir. Literatürde bimaxiller cerrahi uygulanmış sınıf III hastalar üzerinde, 3 boyutlu görüntüleme sistemleri kullanılarak ölçülen LAT ölçümlerine bakıldığında, hiçbir çalışmada PNS, U, D ve EPI seviyelerine denk gelen ölçüm düzeylerinde istatistik olarak anlamlı bir

değişim bulunamadığı görülmektedir.^{117, 138, 140, 170} Sonuçların bu denli çeşitlilik göstermesi, 3 boyutlu görüntüleme teknikleri ile doğrusal uzunluk incelemesi yapan çalışma sayısının kısıtlılığı, cerrahi değişiklik miktarlarının değişkenliği ve belirsizliği, örneklem sayılarının düşük olması gibi faktörlerle ilişkili görünmektedir. Örneğin, uyumsuzluk görülen çalışmalara yakından bakıldığında, Hong ve ark.¹³⁸ ve Hatab ve ark.¹⁷⁰ sırasıyla 9 ve 11 örneklem sayısına sahip oldukları, ve maksiller ilerletme veya mandibular geriletme miktarları hakkında bilgi vermedikleri görülmektedir. Uesugi ve ark.¹⁴⁰ ise 18 örneklem sayısına sahip olmasına rağmen, çalışmamıza göre düşük maksiller ilerletme ve miktarı göze çarpmaktadır ($2,1\pm 0,9$ mm). Dolayısıyla, çalışmamız arasında bazı parametrelerde fark görülmesinin sebebi düşük örneklem sayısı olabileceği gibi, AP ve LAT miktarlarını doğrudan etkileyecek maksiller ilerletme ve mandibular geriletme miktarlarının çalışmalar arasında değişiklik göstermesi de olabilir. Genel itibarıyla toplam hasta grubuna bakıldığında, faringeal havayolu üst kısımlarında artma, alt kısımlarında ise azalma görülmektedir ve bu durum maksiller ilerletme ve mandibular geriletme cerrahilerinin etkileriyle açıklanabilir görülmektedir.

- **PSG Değişiklikleri**

Sınıf III iskeletsel ilişkiye sahip, bimaksiller ortognatik cerrahi uygulanmış hastalarda laboratuvar ortamında PSG ile yapılmış çalışmalar oldukça kısıtlıdır.^{101, 152, 167} Bu nedenle çalışma bulgularımız laboratuvar ortamında yapılmış PSG çalışmaları ile beraber, taşınabilir PSG cihazlarının, çalışma parametrelerimizle uyumlu PSG kanalı parametreleri ile de karşılaştırılacaktır. Fakat taşınabilir PSG cihazları ile yapılmış uyku değerlendirmesinin, laboratuvar ortamında uygulanmış PSG verileri ile aynı güven derecesinde olmadığı da bilinmelidir.²⁰⁴

Kadın hasta grubunda istatistiksel olarak hiçbir PSG verisinde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.18). Erkek hasta grubunda, ODİ3 verisi istatistiksel olarak anlamlı şekilde yükselmiş ($p<0,05$), diğer verilerde ise anlamlı değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.19). Toplam hasta grubunda ise ODİ4 verisi istatistiksel olarak anlamlı şekilde yükselmiş ($p<0,05$), diğer verilerde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.20). Literatürde bimaxiller cerrahi sonrası cinsiyetleri karşılaştıran hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Gökçe ve ark.¹⁵² 2012 yılında, bimaxiller ortognatik cerrahi uygulanmış 21 erkek hastada, laboratuvar ortamında tam kanallı PSG uygulamışlar ve tedavi öncesi duruma göre, AHİ skorunun değişmediğini ve uyku etkinliği ile uyku saturasyonunun anlamlı bir şekilde arttığını bildirmişlerdir. Yine Gökçe ve ark.¹⁰¹ 2014 yılında bimaxiller ortognatik cerrahi uygulanmış 25 erkek hastada, laboratuvar ortamında tam kanallı PSG ile inceleme yapmışlar ve AHİ skorlarının anlamlı derecede düştüğünü, uyku etkinliği ve ortalama uyku saturasyonunun anlamlı derecede arttığını bildirmişlerdir. Yazarlar havayolunun nazofarinks ve velofarinkste arttığı, orofarinks ve hipofarinkste azaldığını belirtmişler ve AHİ skoru azalmasını nazofarinks ve velofarinksteki artışa bağlamışlardır. 2012 yılındaki çalışmanın¹⁵² bulguları, erkek hasta grubumuzun AHİ parametresi ile uyurken, USAT ve UEtkin parametreleri ile uyumamakta, 2014 yılındaki çalışmanın¹⁰¹ bulguları ise hiçbir parametremizle uyumamaktadır. Bunun nedeni, araştırmacıların maksiller ilerletme ve mandibular geriletme miktarlarının farklılığı olabilir. 2012 yılındaki çalışmada uygulanan maksiller ilerletme miktarı ortalama $4,3\pm 1,7$ mm, mandibular geriletme miktarı ortalama $6,5\pm 2,5$ mm iken, 2014 yılındaki çalışmada sırasıyla $5,1\pm 2,9$ mm ve $6,9\pm 2,9$ mm'dir. Bir başka neden de örneklem sayısındaki farklılıklar da olabilir. Kadın hasta grubumuzun bulguları ile karşılaştırabileceğimiz herhangi bir araştırma yoktur. Erkek hasta grubumuzla kadın

hasta grubu arasındaki tek fark, erkek hasta grubundaki ODİ3 parametresinin istatistiksel olarak anlamlı derecede yükselmiş olmasıdır. Bunun nedeni cinsiyet faktörü^{205, 206} olabileceği gibi, PSG değerlendirmesi yapılan kadın (n=14) ve erkek (n=7) hasta sayısı arasındaki heterojenlik olabilir. OUAS için en önemli parametre olan AHİ ortalama olarak artsa da, her iki cinsiyette de anlamlı bir değişikliğe uğramamıştır. SUPİN kadın hasta grubunda azalmış, erkek hasta grubunda artmış fakat her iki değişim de istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşamamıştır. SRİ ve USAT her iki cinsiyette ortalama olarak azalmış fakat istatistik anlam düzeyine ulaşamıştır. ODİ3 parametresi erkeklerde olduğu gibi kadınlarda da artmışsa da, kadın grubundaki artış istatistik anlam düzeyinde değildir. ODİ4 her iki cinsiyette ortalama olarak artmışsa da istatistik anlam düzeyine ulaşamamıştır. Uyku etkinliği kadınlarda ortalama olarak artmış, erkeklerde ise azalmıştır fakat her iki cinsiyette de değişim önemsiz bulunmuştur.

Toplam hasta grubundaki PSG verilerine baktığımızda, AHİ ortalama olarak artsa da, anlamlı bir değişim olmamıştır ($p>0,05$). SUPİN, ODİ3 ve UETkin artmış fakat artış anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). SRİ ve USAT ortalama olarak azalmış fakat azalma istatistiksel anlam düzeyine ulaşamamıştır ($p>0,05$). ODİ4 parametresi ise istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde artmıştır ($p<0,05$) (Tablo 4.20). Foltan ve ark.¹⁷¹ 2009 yılında, bimaxiller ortognatik cerrahi uyguladıkları 14 kadın, 7 erkek toplam 21 hastaya, tedavi öncesi ve ortalama 8,5 ay sonra taşınabilir PSG cihazı ile uyku değerlendirmesi uygulamışlar ve nazal kanül hava akımı kısıtlanması indeksinde anlamlı artış ve ortalama uyku saturasyonunda azalma kaydederek uykudaki solunum fonksiyonlarında düşüş görüldüğünü bildirmişlerdir. Yazarlar buna rağmen, hiçbir hastanın uyku patolojisi oluşturacak sınırı aşmadıklarını, hasta popülasyonu yaş ortalamasının $20,67 \pm 3,51$ olduğunu belirterek, genç hastaların daralan havayolunu adaptif mekanizmalarla dengelediklerini belirtmişlerdir. Hasebe ve ark.¹⁶⁷ bimaxiller

ortognatik cerrahi uyguladıkları 11 hastayı, lateral sefalometrik film ve taşınabilir PSG cihazı ile tedavi öncesi ve 6 ay sonra değerlendirmişler, anlamlı bir havayolu daralması ve AHİ, ODİ3, ODİ4 ve uyku saturasyonu parametrelerinde anlamlı bir uyku solunum kötüleşmesi görmediklerini bildirmişlerdir. Foltan ve ark.⁴ 2011 yılında, bimaxiller ortognatik cerrahi uyguladıkları 6 hastayı laboratuvar ortamında taşınabilir PSG cihazı ile 9,5 ay sonra değerlendirmişler, SRİ, ODİ, AHİ ve akım kısıtlılığı indeksi parametrelerinde anlamlı artış, uyku saturasyonunda ise anlamlı düşüş görüldüğünü bildirerek, bimaxiller cerrahinin uykudaki solunum fonksiyonlarını kötüleştirdiğini bildirmişlerdir. Uesugi ve ark.¹⁴⁰ 2014 yılında bimaxiller ortognatik cerrahi uygulanan 18 hasta, tedavi öncesi ve ortalama $9\pm 2,1$ ay sonra taşınabilir PSG cihazı ile değerlendirilmiş ve AHİ'de anlamlı bir değişiklik görülmediği bildirilmiştir. Çalışmamızda anlamlı değişim görmediğimiz AHİ bulgusu Uesugi ve ark.¹⁴⁰ ve Hasebe ve ark.'nın¹⁶⁷ çalışmalarıyla uyum içinde görülürken, Foltan ve ark.'nın iki çalışmasıyla^{4, 171} uyumsuz görünmektedir. Konuyla ilgili Fernandez-Ferrer ve ark.'nın¹³ 2014 yılında yaptığı, ve son 15 yıldaki araştırmaları inceleyen sistematik derlemede, gerek izole mandibular geriletme , gerekse bimaxiller ortognatik cerrahinin uzun dönemde oksijen saturasyonu ve AHİ parametrelerinde bir değişikliğe neden olmadığını ve bu cerrahilerin OUAS oluşturduğuna dair herhangi bir kanıt bulunmadığını belirtmişlerdir. Benzer sonuca 2015 yılında Canellas ve ark.'nın²⁰² yayınladığı sistematik derlemede de değinilmiş, mandibular geriletme komponenti içeren ortognatik cerrahinin, hastalarda OUAS oluşturduğuna dair bir kanıt olmadığını, fakat olası havayolu boyutu daralmasının tedavi planında daima gözönünde bulundurulması gereken bir faktör olarak ele alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızın AHİ parametresine bireysel temelde baktığımızda, tedavi öncesine göre, tedavi sonrasında, 8 hastamızda AHİ artmış, 10 hastamızda azalmış, 3 hastamızda

ise AHİ değişmemiştir. AHİ parametresinde artış görülen 8 hastanın, ikisinde Alan-OF ve Hac-TOT artmış, altısında azalmıştır. AHİ parametresinde azalma görülen 10 hastanın, ikisinde Alan-OF ve Hac-TOT artmış, sekizinde azalmıştır. AHİ’de değişim görülmeyen 3 hastanın birinde Alan-OF ve Hac-TOT artmış, ikisinde azalmıştır.

OUAS için patolojik AHİ sınırının 5 olduğu düşünöldüğünde, tedavi öncesinde AHİ parametresi 5 veya 5’in üzerinde olup, tedavi sonrasında 5’in altına inen 1 hasta, tedavi öncesinde 5’in altında olup, tedavi sonrasında 5 veya 5’in üzerine çıkan 4 hasta olmuştur.

Çalışmamızda tedavi öncesinde AHİ’si 5 veya 5’in üzerinde toplam 4 hasta bulunmaktaydı. Bu hastalara, her ne kadar aksi yönde bulgular olsa da, olası havayolu daralması sonucu AHİ parametrelerinin daha çok artabileceği ve uykudaki solunum fonksiyonlarının kötüleşebileceği anlatılarak, ortognatik cerrahi olmalarının riskli olduğu hakkında bilgilendirme yapıldıysa da, hastaların hiçbirisi dentofasiyal tedavilerinin iptal edilmesini istememiştir. Bu dört hastadan birinde, tedavi sonrasında Alan-OF ve Hac-TOT boyutları azalmasına rağmen AHİ değişmemiş, birinde Alan-OF ve Hac-TOT artarak AHİ patolojik sınır altına inmiş, diğer ikisinde ise Alan-OF ve Hac-TOT azalarak, AHİ artmıştır. Benzer durum literatürde Hasebe ve ark.¹⁶⁷ ile Uesugi ve ark.¹⁴⁰ tarafından bildirilmiştir. Hasebe ve ark.¹⁶⁷ AHİ parametresinde istatistiksel olarak anlamlı sonuç görmediklerini bildirmelerine rağmen 2 hastada AHİ’nin tedavi sonrasında 5’in üzerine çıktığını bildirmişler ve bu durumu mandibular geriletme miktarının büyük olmasına bağlamışlardır (13,7 ve 12,6 mm). Uesugi ve ark.¹⁴⁰ ise izole BSSRO geriletme cerrahisi uyguladıkları bir hastada tedavi öncesi 14,9 olan AHİ’nin tedavi sonrasında 19’a çıktığını bildirmişler, bu hastanın 54 yaşında olduğunu, obezite sınıf I olduğunu ve mandibular geriletme miktarının 10,1 mm olduğunu bildirmişlerdir. Hastaya bimaxiller cerrahi önerdiklerini fakat hastanın kabul

etmediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki hastalarda tedavi öncesi AHİ'si 5 veya 5'in altında iken tedavi sonrasında 5'in üzerine çıkan dört hastanın VKİ/Yaş/Geriletme miktarları ; 21,72 / 23 / 3 mm, 24,39 / 38/ 3,2 mm , 22,41 /24 / 4,2 mm ve 22,32 / 21 / 3,1 mm olarak kaydedilmiştir. Yine çalışmamızda tedavi öncesi AHİ 8,6 iken, tedavi sonrası 11,6'ya yükselen, ve tedavi öncesi 12,3 iken tedavi sonrası 18,5'e yükselen 2 hastanın VKİ/Yaş/Geriletme miktarları sırasıyla 19,72 / 21 / 3 mm ve 25,95 / 44 / 4,2 mm'dir. Görüldüğü üzere, hastaların mandibular geriletme miktarları diğer araştırmalarla kıyaslandığında kabul edilebilir miktarlardadır ve hiçbir hastamızda obezite görülmemektedir. Yüksek yaş etken olabilirse de, 6 hastadan ikisi 35 yaş üzerindedir. Bu nedenle çalışmamızda, her ne kadar AHİ parametresi istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yükselmemişse de, her bimaxiller cerrahi hastasında havayolu daralmasına bağlı olarak AHİ'nin artabileceği ve hastaların bu konuda bireysel olarak değerlendirilmesi gerektiği gözardı edilmemelidir.

- **Korelasyon İlişkileri**

Bimaxiller cerrahi sonucu oluşan faringeal havayolu değişimlerinin, iskeletsel değişim miktarları ile korelasyonunu araştıran ve 3 boyutlu görüntüleme tekniği kullanan araştırmaların sayısı kısıtlıdır ve sonuçlar çeşitlilik göstermektedir.^{139, 140, 155, 156, 161, 196} Literatürde diğer çalışmalarla kıyaslandığında, Panou ve ark.¹⁵⁵ hiçbir hacim parametresini, maksiller yukarı konumlandırma, maksiller ilerletme ve mandibular geriletme miktarları ile korelasyon için bulunmadığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da maksiller ilerletme miktarı (A-H) herhangi bir boyut değişkeni ile korelasyon göstermemiştir. Kim ve ark.¹⁶¹ bimaxiller cerrahi sonrasında oluşan faringeal değişimlerin, iskeletsel değişimler ile korelasyon göstermediğini bildirmişlerdir. Park ve ark.¹³⁹ maksiller ilerletme ile vomer arka sınırına paralel olan düzlemde korelasyon gördüklerini, mandibular geriletme ile de nazofarinks hacmi

azalması arasında korelasyon gördüklerini bildirmişlerdir. Fizyolojik adaptasyon farklılıklarının, takip sürelerinin ve faringeal boyut ölçümünde kullanılan farklı ölçütlerin çalışmalar arasındaki farka neden olduğu düşünülmektedir.

Cerrahi sonucu oluşturulan iskeletsel değişimlerden mandibular geriletme miktarının (Pg-H), hyoid kemik horizontal konumu ve retropalatal hacim ile pozitif yönlü korelasyon içinde bulunduğu görülmüştür. Bunun anlamı, mandibula geri konumlandıkça, hyoid kemiğin de geri konumlanması ve retropalatal hacmin de azalmasıdır. Bu durum, mandibula ile kas ve tendonlar ile bağlantılı olan dil ve hyoid kemiğin, mandibula geri konumlandıkça, aynı yönde değişim göstermesi olarak yorumlanabilir. Buna karşın Shin ve ark.¹⁵⁶ hyoid konum değişiklikleri ile iskeletsel konum değişiklikleri arasında bir korelasyon bulamamışlar ve bu durumu, hyoid kemik konumunun iskeletsel değişikliklerden çok, suprahyoid kasların uzunluğunun artması sonucu oluşabileceğini bildirmişlerdir. Retropalatal hacmin azalmasının, dil dorsumunun geri konumlanırken, yumuşak damak ve uvulayı da geri itmesi ve bu bölge sınırları içindeki hacmin azalmasıyla gerçekleşmiş olduğu düşünülmektedir. Maksiller anterior bölge yukarı konumlandırıldıkça, hyoid kemiğin öne ilerleme eğiliminde olduğu görülmüştür. Bu durum saat yönü tersi maksiller hareketin, oklüzal ilişki ile mandibulanın da aynı yöne konumlanması ile hyoid kemiği mandibulaya bağlayan kasların gerilmesi sonucu olduğu söylenebilir. Benzer bir ilişki mandibula çene ucunda da görülmüştür. Mandibula çene ucunun yukarı konumlandıkça, hyoid kemiğin öne ilerleme eğiliminde olduğu, PNS seviyesindeki lateral doğrusal uzunluğun ise kısalma eğiliminde olduğu görülmüştür. Mandibula çene ucunun PNS seviyesindeki değişimle de ilişkili görülmesi, faringeal yumuşak dokuların mandibular hareketlerden etkilenmesi şeklinde yorumlanabilir. Benzer şekilde Uesugi ve ark.¹⁴⁰ bimaxiller cerrahi sonrası pogonionun yukarı hareketinin, PNS seviyesindeki aksiyel alanın

daralması ile korelasyon içinde bulunduğunu bildirmişlerdir. Maksiller posterior bölge yukarı konumlandırıldıkça yine hyoid kemiğin öne ilerleme, retropalatal hacmin ve uvula bölgesi lateral doğrusal uzunluğunun artma eğiliminde olduğu görülmüştür. Maksiller posterior bölgenin yukarı konumlandırılması sonucu, tıpkı maksiller ön bölge yukarı konumlandırılmasında olduğu gibi, hyoid kemiğin öne ilerleme eğiliminde olması, yukarı yönlü mandibular değişimlerin hepsinin hyoid kemik kemiği etkilediği ve bu değişimin, beklenenin tersine vertikal yönde olmayıp, horizontal yönde olmasının da adaptif kas tonus değişimi sonucu olabileceğini düşündürmektedir. Maksiller posterior bölge yukarı konumlanmasının retropalatal hacim ile artış yönünde korelasyon göstermesi, PNS konumunun yukarı konumlanması ile üst sınırın yükselmesi ve uvula ucu sınırının adaptasyonla sabit kalma eğiliminde olması ile açıklanabilir. Li ve ark.¹⁵⁴ bimaxiller cerrahi sonrası yumuşak damak uzunluğunun arttığını, kalınlığının ise azaldığını bildirmişler, bunun dil basısı sonucu yumuşak damak morfolojik değişimi olarak yorumlamışlardır. Uvula bölgesindeki lateral doğrusal uzunluğun artması, ilişkili lateral faringeal duvarların da yukarı yönlü gerilmesi ile oluşmuş olabilir.

Hyoid kemik geri konumlandıkça, retrolingual hacmin daralma eğiliminde olduğu ve hyoid kemik aşağı konumlandıkça orofaringeal ve total hacimlerin azalma eğiliminde olduğu korelasyon analizinde gösterilmiştir. Fakat bu durum hyoid kemiğin fizyolojik adaptasyon ile eski yerine dönme eğilimi bulunduğu bazı araştırmalarla çelişmektedir. Kim ve ark.¹⁹⁶ bimaxiller ortognatik cerrahi uygulanan hastaların ikinci aydaki takibinde, hyoid kemik posterior yer değişiminin total faringeal havayolu azalmasıyla korelasyon içinde olduğunu, fakat altıncı ayda korelasyon görülmediğini bildirmişlerdir. Shin ve ark.¹⁵⁶ ise bimaxiller ortognatik cerrahi uyguladıkları 15 hastada, 6. ay, 1 ve 2. senelerde yapılan kontrollerde hyoid kemik vertikal ve horizontal konumunun hiçbir hacim değişkeni ile korelasyon içinde bulunmadığını bildirmişlerdir.

Diğer çalışmalarla oluşan farklılığın, hyoid kemik adaptasyonunun zamanlaması ile ilgili olduğu söylenebilir. Efendiyeva ve ark.¹⁷⁴ bimaxiller cerrahi uyguladıkları 26 hastayı, cerrahi sonrası 5. ay, 1,4. yıl, 3.yıl ve 5.yıl'da değerlendirmişler ve adaptasyonu 1.4.yıl ve sonrasında gördüklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızda hyoid kemik pozisyonu ile hacim parametrelerinde görülen korelasyonun diğer çalışmalarda görülmemesinin sebebi, fizyolojik adaptasyon zamanlarındaki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Faringeal hacim, alan ve hyoid konumu değişiklikleri ile uyku parametreleri arasında yapılan korelasyon analizinde herhangi bir korelasyon bulunamamıştır. Literatürde bimaxiller cerrahi sonrası faringeal boyut değişimi ile polisomnografik değişimler arasındaki korelasyona bakan araştırma sayısı kısıtlıdır. Gökçe ve ark.¹⁰¹ faringeal hacim ve aksiyel alan parametreleri ile AHİ arasında negatif korelasyon gördüklerini bildirmişlerdir. Hasebe ve ark.¹⁶⁷ mandibular prognatili hastalara, izole BSSRO ve bimaxiller cerrahi uygulamışlar ve sadece izole BSSRO grubundaki mandibular geriletme miktarı ile AHİ arasında korelasyon gördüklerini bildirmişlerdir. Uesugi ve ark.¹⁴⁰ ise, izole BSSRO ve bimaxiller cerrahi uygulanan her iki grupta da faringeal boyut değişimleri ile polisomnografik veriler arasında bir korelasyon görmediklerini bildirmişlerdir. Çalışmamız bu yönü ile, Hasebe ve ark.¹⁶⁷ ile Uesugi ve ark.¹⁴⁰ çalışmalarıyla uyumlu görülmektedir. Bu araştırmalarda da, bizim çalışmamızda olduğu gibi bimaxiller cerrahi sonrası anlamlı bir AHİ değişimi görülmemiştir. Gökçe ve ark.¹⁰¹ ise, bimaxiller cerrahi sonrası AHİ'de anlamlı düşüş bildirmişlerdir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sınıf III iskeletsel ilişkiye sahip dentofasiyal deformiteli hastalara uygulanan bimaxiller cerrahi sonrasında faringeal havayolu boyutlarında daralma gözlemlenmişse de, bu durum AHI'de anlamlı bir değişime neden olmamıştır.

Hyoid kemik infero-posterior yönde yer değiştirmiş ve bu değişimin faringeal hacim boyutları ile korelasyon gösterdiği görülmüştür. Ayrıca mandibular geriletme, mandibula çene ucu ve maksiller yukarı konumlandırma miktarlarının, hyoid kemik konumu ve faringeal hacim boyutları ile korelasyon ilişkisi olduğu gösterilmiştir.

Kadın ve erkek hasta gruplarının faringeal boyut ve polisomnografik verilerin grup içi anlamlılık düzeylerinde farklılık görülmüştür. Gelecek çalışmaların yüksek hasta sayısı ve cinsiyet farklılığı gözetilerek yapılması daha sağlıklı sonuçların elde edilmesini sağlayacaktır.

Hastalarımızda AHI anlamlı olarak değişmese de, bireysel temelde patolojik değişiklikler görülmüş olduğu için, “hastalık yoktur, hasta vardır” ilkesi gereğince, ortognatik cerrahi uygulanacak hastaların yaş, VKİ ve cerrahi geriletme miktarlarının, her hasta için ayrı olarak değerlendirilmesi ve PSG değerlendirmesinin ortognatik cerrahi öncesi rutin tedavi planında mutlaka dikkate alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Lye KW. Effect of orthognathic surgery on the posterior airway space (PAS). *Ann Acad Med Singapore*, 2008, 37: 677-682.
2. Sears CR, Miller AJ, Chang MK, Huang JC, Lee JS. Comparison of pharyngeal airway changes on plain radiography and cone-beam computed tomography after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 69: e385-394.
3. Kilinc A, Ertas U. An Assessment of the Quality of Life of Patients With Class III Deformities Treated With Orthognathic Surgery. *J Oral Maxillofac Surg*, 2015, 73: 1394 e1391-1395.
4. Foltan R, Hoffmannova J, Pavlikova G, Hanzelka T, Klima K, Horka E, Adamek S, Sedy J. The influence of orthognathic surgery on ventilation during sleep. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 40: 146-149.
5. Christovam IO, Lisboa CO, Ferreira DM, Cury-Saramago AA, Mattos CT. Upper airway dimensions in patients undergoing orthognathic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2016, 45: 460-471.
6. Al-Moraissi EA, Al-Magaleh SM, Iskandar RA, Al-Hendi EA. Impact on the pharyngeal airway space of different orthognathic procedures for the prognathic mandible. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2015, 44: 1110-1118.
7. Mattos CT, Vilani GN, Sant'Anna EF, Ruellas AC, Maia LC. Effects of orthognathic surgery on oropharyngeal airway: a meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 40: 1347-1356.
8. Turnbull NR, Battagel JM. The effects of orthognathic surgery on pharyngeal airway dimensions and quality of sleep. *J Orthod*, 2000, 27: 235-247.
9. Banno K, Kryger MH. Sleep apnea: clinical investigations in humans. *Sleep Med*, 2007, 8: 400-426.
10. Schellenberg JB, Maislin G, Schwab RJ. Physical findings and the risk for obstructive sleep apnea. The importance of oropharyngeal structures. *Am J Respir Crit Care Med*, 2000, 162: 740-748.
11. Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med*, 2002, 165: 1217-1239.
12. Prinsell JR. Primary and secondary telegnathic maxillomandibular advancement, with or without adjunctive procedures, for obstructive sleep apnea in adults: a literature review and treatment recommendations. *J Oral Maxillofac Surg*, 2012, 70: 1659-1677.
13. Fernandez-Ferrer L, Montiel-Company JM, Pinho T, Almerich-Silla JM, Bellot-Arcis C. Effects of mandibular setback surgery on upper airway dimensions and their influence on obstructive sleep apnoea - a systematic review. *J Craniomaxillofac Surg*, 2015, 43: 248-253.
14. Canellas JV, Barros HL, Medeiros PJ, Ritto FG. Sleep-disordered breathing following mandibular setback: a systematic review of the literature. *Sleep Breath*, 2016, 20: 387-394.
15. Proffit WR, White RP, Sarver DM. *Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity*. 1st Baskı. Missouri, Mosby St Louis, Mo, 2003.
16. Abubaker AO, Lam D, Benson KJ. *Oral and Maxillofacial Surgical Secrets*. 3 Baskı. St. Louis, Missouri, Elsevier Health Sciences, 2015.
17. Ayoub A, Khambay B, Benington P, Green L, Moos K, Walker F. *Handbook of Orthognathic Treatment: A Team Approach*. Baskı. West Sussex, UK, John Wiley & Sons, 2014.
18. Karad A. *Clinical Orthodontics: Current Concepts, Goals and Mechanics*. 2 Baskı. Haryana, India, Elsevier Health Sciences, 2015.
19. Reyneke J. *Essentials of Orthognathic Surgery*. 2nd Baskı. Illinois, Quintessence Publishing Co, Inc, 2010.
20. Finlay PM, Atkinson JM, Moos KF. Orthognathic surgery: patient expectations; psychological profile and satisfaction with outcome. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 1995, 33: 9-14.

21. Epker B. Evaluation of the Face. İçinde:Turvey T, Scully J, Waite P, Costello B, Ruiz R (editörler). *Oral and maxillofacial surgery*, 2 Baskı. St. Louis, Missouri, Saunders, 2009: 1-59.
22. Proffit WR, Sarver DM, Ackerman JL. Orthodontic Diagnosis: The Development of a Problem List. İçinde:Proffit WR, Fields HW, Sarver DM (editörler). *Contemporary Orthodontics*, 4 Baskı. St. Louis, Missouri, Mosby, Elsevier, 2007: 167-234.
23. Ghali GE, Sikes JW, Jr. Intraoral vertical ramus osteotomy as the preferred treatment for mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg*, 2000, 58: 313-315.
24. Hashemi HM. Evaluation of intraoral verticosagittal ramus osteotomy for correction of mandibular prognathism: a 10-year study. *J Oral Maxillofac Surg*, 2008, 66: 509-512.
25. Park H. A clinical study on prognosis of intraoral vertical ramus osteotomy for mandibular set-back in the mandibular prognathism. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 1997, 23: 561-580.
26. Caldwell JB, Letterman GS. Vertical osteotomy in the mandibular ramus for correction of prognathism. *J Oral Surg (Chic)*, 1954, 12: 185-202.
27. Obwegeser H, Trauner R. Zur Operationstechnik bei der Progenie und anderen Unterkieferanomalien. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd*, 1955, 23: 2.
28. Dalpont G. Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J. oral Surg.*, 1961, 19: 42-47.
29. Bell WH, Schendel SA. Biologic basis for modification of the sagittal ramus split operation. *Journal of oral surgery (American Dental Association: 1965)*, 1977, 35: 362-369.
30. Epker BN, Wolford LM, Fish LC. Mandibular deficiency syndrome. II. Surgical considerations for mandibular advancement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1978, 45: 349-363.
31. Watzke I. Sagittal Split Osteotomy. İçinde:Turvey T, Scully J, Waite P, Costello B, Ruiz R (editörler). *Oral and Maxillofacial Surgery*, 2 Baskı. St. Louis, Missouri, Saunders, 2009: 87-118.
32. Langenbeck vB. Beitrag zur Osteoplastik—die osteoplastische Resektion des Oberkiefers. *Deutsche Klinik. Reimer, Berlin*, 1859.
33. Cheever D. Naso-pharyngeal polypus, attached to the basilar process of occipital and body of the sphenoid bone successfully removed by a section, displacement, and subsequent replacement and reunion of the superior maxillary bone. *Boston Med Surg J*, 1867, 8: 72.
34. Wassmund M. *Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels unter Berücks. d. Komplikationen d. Hirnschädels*. Baskı. Meusser, 1927.
35. Schuchardt K. Ein Beitrag zur chirurgischen Kieferorthopädie unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Behandlung angeborener und erworbener Kieferdeformitäten bei Soldaten. *Dtsch Zahn Mund Kieferheil*, 1942, 9: 73-89.
36. Obwegeser H. [Surgery of the Maxilla for the Correction of Prognathism]. *SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd*, 1965, 75: 365-374.
37. Obwegeser HL. Surgical correction of small or retrodisplaced maxillae. The "dish-face" deformity. *Plast Reconstr Surg*, 1969, 43: 351-365.
38. Lee J. Maxillary Osteotomies: Le Fort I Osteotomy. İçinde:Turvey T, Scully J, Waite P, Costello B, Ruiz R (editörler). *Oral and Maxillofacial Surgery*, 2 Baskı. St. Louis, Missouri, Saunders, 2009: 172-191.
39. White DP, Younes MK. Obstructive sleep apnea. *Compr Physiol*, 2012, 2: 2541-2594.
40. Lavigne G, Heinzer R, Cistulli P, Smith M. Classification of Sleep Disorders. İçinde:Lavigne G, Cistulli P, Smith M (editörler). *Sleep Medicine for Dentists*, 1 Baskı. Chicago, IL, Quintessence, 2009: 51-67.
41. Chan A, Lee R, Lavigne G, Cistulli P. Pathophysiology of Obstructive Sleep Apnea. İçinde:Lavigne G, Cistulli P, Smith M (editörler). *Sleep Medicine for Dentists*, 1 Baskı. Chicago, IL, Quintessence, 2009: 77-84.
42. Boudewyns AN, Van de Heyning PH, De Backer WA. Site of upper airway obstruction in obstructive apnoea and influence of sleep stage. *Eur Respir J*, 1997, 10: 2566-2572.

43. Katsantonis GP, Moss K, Miyazaki S, Walsh J. Determining the site of airway collapse in obstructive sleep apnea with airway pressure monitoring. *Laryngoscope*, 1993, 103: 1126-1131.
44. Watanabe T, Isono S, Tanaka A, Tanzawa H, Nishino T. Contribution of body habitus and craniofacial characteristics to segmental closing pressures of the passive pharynx in patients with sleep-disordered breathing. *Am J Respir Crit Care Med*, 2002, 165: 260-265.
45. White DP. Pathogenesis of obstructive and central sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*, 2005, 172: 1363-1370.
46. Ryan CM, Bradley TD. Pathogenesis of obstructive sleep apnea. *J Appl Physiol (1985)*, 2005, 99: 2440-2450.
47. Akahoshi T, White DP, Edwards JK, Beauregard J, Shea SA. Phasic mechanoreceptor stimuli can induce phasic activation of upper airway muscles in humans. *J Physiol*, 2001, 531: 677-691.
48. Horner RL, Innes JA, Murphy K, Guz A. Evidence for reflex upper airway dilator muscle activation by sudden negative airway pressure in man. *J Physiol*, 1991, 436: 15-29.
49. Kimoff RJ, Sforza E, Champagne V, Ofiara L, Gendron D. Upper airway sensation in snoring and obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*, 2001, 164: 250-255.
50. Day R, Gerhardstein R, Lumley A, Roth T, Rosenthal L. The behavioral morbidity of obstructive sleep apnea. *Prog Cardiovasc Dis*, 1999, 41: 341-354.
51. Aloia MS, Arnedt JT, Davis JD, Riggs RL, Byrd D. Neuropsychological sequelae of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome: a critical review. *J Int Neuropsychol Soc*, 2004, 10: 772-785.
52. Harrison Y, Horne JA. The impact of sleep deprivation on decision making: a review. *J Exp Psychol Appl*, 2000, 6: 236-249.
53. Peppard PE, Young T, Palta M, Skatrud J. Prospective study of the association between sleep-disordered breathing and hypertension. *N Engl J Med*, 2000, 342: 1378-1384.
54. Punjabi NM, Beamer BA. Alterations in Glucose Disposal in Sleep-disordered Breathing. *Am J Respir Crit Care Med*, 2009, 179: 235-240.
55. Redline S, Yenokyan G, Gottlieb DJ, Shahar E, O'Connor GT, Resnick HE, Diener-West M, Sanders MH, Wolf PA, Geraghty EM, Ali T, Lebowitz M, Punjabi NM. Obstructive sleep apnea-hypopnea and incident stroke: the sleep heart health study. *Am J Respir Crit Care Med*, 2010, 182: 269-277.
56. Marin JM, Carrizo SJ, Vicente E, Agusti AG. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. *Lancet*, 2005, 365: 1046-1053.
57. Gottlieb DJ, Yenokyan G, Newman AB, O'Connor GT, Punjabi NM, Quan SF, Redline S, Resnick HE, Tong EK, Diener-West M, Shahar E. Prospective study of obstructive sleep apnea and incident coronary heart disease and heart failure: the sleep heart health study. *Circulation*, 2010, 122: 352-360.
58. Shechter A. Obstructive sleep apnea and energy balance regulation: A systematic review. *Sleep Med Rev*, 2016.
59. Whyte KF, Allen MB, Jeffrey AA, Gould GA, Douglas NJ. Clinical features of the sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Q J Med*, 1989, 72: 659-666.
60. Guilleminault C, Takaoka S. Signs and symptoms of obstructive sleep apnea and upper airway resistance syndrome. İnce: Friedman M (editör). *Sleep apnea and snoring: surgical and non-surgical therapy*, 1 Baskı. Elsevier Health Sciences, 2008: 3-10.
61. Schlosshan D, Elliott MW. Sleep . 3: Clinical presentation and diagnosis of the obstructive sleep apnoea hypopnoea syndrome. *Thorax*, 2004, 59: 347-352.
62. Lee RW, Chan AS, Cistulli PA. Clinical Approach to Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea. İnce:Lavigne GJ, Cistulli PA, Smith MT (editörler). *Sleep Medicine for Dentists*, 1 Baskı. Chicago, IL, Quintessence, 2009: 93-103.

63. Hoffstein V, Szalai JP. Predictive value of clinical features in diagnosing obstructive sleep apnea. *Sleep*, 1993, 16: 118-122.
64. Engleman HM, Hirst WS, Douglas NJ. Under reporting of sleepiness and driving impairment in patients with sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *J Sleep Res*, 1997, 6: 272-275.
65. Duran J, Esnaola S, Rubio R, Iztueta A. Obstructive sleep apnea-hypopnea and related clinical features in a population-based sample of subjects aged 30 to 70 yr. *Am J Respir Crit Care Med*, 2001, 163: 685-689.
66. Grunstein R, Wilcox I, Yang TS, Gould Y, Hedner J. Snoring and sleep apnoea in men: association with central obesity and hypertension. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1993, 17: 533-540.
67. Stradling JR, Crosby JH. Predictors and prevalence of obstructive sleep apnoea and snoring in 1001 middle aged men. *Thorax*, 1991, 46: 85-90.
68. Davies RJ, Stradling JR. The relationship between neck circumference, radiographic pharyngeal anatomy, and the obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur Respir J*, 1990, 3: 509-514.
69. Kushida CA, Efron B, Guilleminault C. A predictive morphometric model for the obstructive sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med*, 1997, 127: 581-587.
70. Guilleminault C, Riley R, Powell N. Obstructive sleep apnea and abnormal cephalometric measurements. Implications for treatment. *Chest*, 1984, 86: 793-794.
71. Lowe AA, Fleetham JA, Adachi S, Ryan CF. Cephalometric and computed tomographic predictors of obstructive sleep apnea severity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1995, 107: 589-595.
72. Jamieson A, Guilleminault C, Partinen M, Quera-Salva MA. Obstructive sleep apneic patients have craniomandibular abnormalities. *Sleep*, 1986, 9: 469-477.
73. Attanasio R, Bailey DR. *Dental Management of Sleep Disorders*. 1 Baski. Iowa, Blackwell Publishing, 2010.
74. Flemons WW, Littner MR, Rowley JA, Gay P, Anderson WM, Hudgel DW, McEvoy RD, Loube DI. Home diagnosis of sleep apnea: a systematic review of the literature. An evidence review cosponsored by the American Academy of Sleep Medicine, the American College of Chest Physicians, and the American Thoracic Society. *Chest*, 2003, 124: 1543-1579.
75. Guilleminault C, Stoohs R, Clerk A, Cetel M, Maistros P. A cause of excessive daytime sleepiness. The upper airway resistance syndrome. *Chest*, 1993, 104: 781-787.
76. Guilleminault C, Stoohs R, Kim YD, Chervin R, Black J, Clerk A. Upper airway sleep-disordered breathing in women. *Ann Intern Med*, 1995, 122: 493-501.
77. Sateia MJ. International classification of sleep disorders-third edition: highlights and modifications. *Chest*, 2014, 146: 1387-1394.
78. Liu SR, Yi HL, Yin SK, Guan J, Chen B, Meng LL, Zou JY, Zhang WT. Primary maxillomandibular advancement with concomitant revised uvulopalatopharyngoplasty with uvula preservation for severe obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *J Craniofac Surg*, 2012, 23: 1649-1653.
79. Giles TL, Lasserson TJ, Smith BH, White J, Wright J, Cates CJ. Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 2006: CD001106.
80. Guilleminault C, Lin CM, Goncalves MA, Ramos E. A prospective study of nocturia and the quality of life of elderly patients with obstructive sleep apnea or sleep onset insomnia. *J Psychosom Res*, 2004, 56: 511-515.
81. Kawahara S, Akashiba T, Akahoshi T, Horie T. Nasal CPAP improves the quality of life and lessens the depressive symptoms in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Intern Med*, 2005, 44: 422-427.
82. George CF. Reduction in motor vehicle collisions following treatment of sleep apnoea with nasal CPAP. *Thorax*, 2001, 56: 508-512.

83. Davidson TM. CPAP, APAP and BIPAP. İçinde:Friedman M (editör). *Sleep Apnea and Snoring*, 1 Baskı. Elsevier Health Sciences, 2008: 60-68.
84. Ayas NT, Patel SR, Malhotra A, Schulzer M, Malhotra M, Jung D, Fleetham J, White DP. Auto-titrating versus standard continuous positive airway pressure for the treatment of obstructive sleep apnea: results of a meta-analysis. *Sleep*, 2004, 27: 249-253.
85. Marklund M, Cistulli PA. Oral Appliances. İçinde:Lavigne GJ, Cistulli PA, Smith MT (editörler). *Sleep Medicine for Dentists*, Chicago IL, Quintessence, 2009: 125-134.
86. Barnes M, McEvoy RD, Banks S, Tarquinio N, Murray CG, Vowles N, Pierce RJ. Efficacy of positive airway pressure and oral appliance in mild to moderate obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*, 2004, 170: 656-664.
87. Randerath WJ, Heise M, Hinz R, Ruehle KH. An individually adjustable oral appliance vs continuous positive airway pressure in mild-to-moderate obstructive sleep apnea syndrome. *Chest*, 2002, 122: 569-575.
88. Lam B, Sam K, Mok WY, Cheung MT, Fong DY, Lam JC, Lam DC, Yam LY, Ip MS. Randomised study of three non-surgical treatments in mild to moderate obstructive sleep apnoea. *Thorax*, 2007, 62: 354-359.
89. Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, al-Majed S, Love LL, Fleetham JA. A short-term controlled trial of an adjustable oral appliance for the treatment of mild to moderate obstructive sleep apnoea. *Thorax*, 1997, 52: 362-368.
90. Veasey SC, Guilleminault C, Strohl KP, Sanders MH, Ballard RD, Magalang UJ. Medical therapy for obstructive sleep apnea: a review by the Medical Therapy for Obstructive Sleep Apnea Task Force of the Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine. *Sleep*, 2006, 29: 1036-1044.
91. Cistulli PA, Grunstein RR. Medical devices for the diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea. *Expert Rev Med Devices*, 2005, 2: 749-763.
92. Reeves-Hoche MK, Meck R, Zwillich CW. Nasal CPAP: an objective evaluation of patient compliance. *Am J Respir Crit Care Med*, 1994, 149: 149-154.
93. Weaver TE, Grunstein RR. Adherence to continuous positive airway pressure therapy: the challenge to effective treatment. *Proc Am Thorac Soc*, 2008, 5: 173-178.
94. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Maxillofacial surgery and obstructive sleep apnea: a review of 80 patients. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1989, 101: 353-361.
95. Hendler BH, Costello BJ, Silverstein K, Yen D, Goldberg A. A protocol for uvulopalatopharyngoplasty, mortised genioplasty, and maxillomandibular advancement in patients with obstructive sleep apnea: an analysis of 40 cases. *J Oral Maxillofac Surg*, 2001, 59: 892-897; discussion 898-899.
96. Barrera JE, Powell NB, Riley RW. Facial skeletal surgery in the management of adult obstructive sleep apnea syndrome. *Clin Plast Surg*, 2007, 34: 565-573.
97. Katsantonis GP, Schweitzer PK, Branham GH, Chambers G, Walsh JK. Management of obstructive sleep apnea: comparison of various treatment modalities. *Laryngoscope*, 1988, 98: 304-309.
98. Sher AE, Schechtman KB, Piccirillo JF. The efficacy of surgical modifications of the upper airway in adults with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep*, 1996, 19: 156-177.
99. Riley R, Guilleminault C, Powell N, Simmons FB. Palatopharyngoplasty failure, cephalometric roentgenograms, and obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1985, 93: 240-244.
100. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Obstructive sleep apnea and the hyoid: a revised surgical procedure. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1994, 111: 717-721.
101. Gokce SM, Gorgulu S, Gokce HS, Bengi AO, Karacayli U, Ors F. Evaluation of pharyngeal airway space changes after bimaxillary orthognathic surgery with a 3-dimensional simulation and modeling program. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2014, 146: 477-492.

102. Rosario HD, Oliveira GM, Freires IA, de Souza Matos F, Paranhos LR. Efficiency of bimaxillary advancement surgery in increasing the volume of the upper airways: a systematic review of observational studies and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2016.
103. Holty JE, Guilleminault C. Maxillomandibular advancement for the treatment of obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*, 2010, 14: 287-297.
104. Zaghi S, Holty JE, Certal V, Abdullatif J, Guilleminault C, Powell NB, Riley RW, Camacho M. Maxillomandibular Advancement for Treatment of Obstructive Sleep Apnea: A Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2016, 142: 58-66.
105. Li KK. Maxillomandibular Advancement for Obstructive Sleep Apnea. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2011, 69: 687-694.
106. Schwab RJ, Geftter WB, Hoffman EA, Gupta KB, Pack AI. Dynamic upper airway imaging during awake respiration in normal subjects and patients with sleep disordered breathing. *Am Rev Respir Dis*, 1993, 148: 1385-1400.
107. Haponik EF, Smith PL, Bohlman ME, Allen RP, Goldman SM, Bleecker ER. Computerized tomography in obstructive sleep apnea. Correlation of airway size with physiology during sleep and wakefulness. *Am Rev Respir Dis*, 1983, 127: 221-226.
108. Suto Y, Matsuo T, Kato T, Hori I, Inoue Y, Ogawa S, Suzuki T, Yamada M, Ohta Y. Evaluation of the pharyngeal airway in patients with sleep apnea: value of ultrafast MR imaging. *AJR Am J Roentgenol*, 1993, 160: 311-314.
109. Kuo PC, West RA, Bloomquist DS, McNeil RW. The effect of mandibular osteotomy in three patients with hypersomnia sleep apnea. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1979, 48: 385-392.
110. Bear SE, Priest JH. Sleep apnea syndrome: correction with surgical advancement of the mandible. *J Oral Surg*, 1980, 38: 543-549.
111. Achilleos S, Krogstad O, Lyberg T. Surgical mandibular advancement and changes in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture: a short- and long-term cephalometric study in males. *Eur J Orthod*, 2000, 22: 367-381.
112. Eggenesperger N, Smolka K, Johnner A, Rahal A, Thuer U, Iizuka T. Long-term changes of hyoid bone and pharyngeal airway size following advancement of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2005, 99: 404-410.
113. Hernandez-Alfaro F, Guijarro-Martinez R, Mareque-Bueno J. Effect of mono- and bimaxillary advancement on pharyngeal airway volume: cone-beam computed tomography evaluation. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 69: e395-400.
114. Kochel J, Meyer-Marcotty P, Sickel F, Lindorf H, Stellzig-Eisenhauer A. Short-term pharyngeal airway changes after mandibular advancement surgery in adult Class II-Patients--a three-dimensional retrospective study. *J Orofac Orthop*, 2013, 74: 137-152.
115. Pereira-Filho VA, Castro-Silva LM, de Moraes M, Gabrielli MF, Campos JA, Juergens P. Cephalometric evaluation of pharyngeal airway space changes in class III patients undergoing orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 69: e409-415.
116. Aydemir H, Memikoglu U, Karasu H. Pharyngeal airway space, hyoid bone position and head posture after orthognathic surgery in Class III patients. *Angle Orthod*, 2012, 82: 993-1000.
117. Goncales ES, Duarte MA, Palmieri C, Jr., Zakhary GM, Ghali GE. Retrospective analysis of the effects of orthognathic surgery on the pharyngeal airway space. *J Oral Maxillofac Surg*, 2014, 72: 2227-2240.
118. Chang MK, Sears C, Huang JC, Miller AJ, Kushner HW, Lee JS. Correlation of Airway Volume With Orthognathic Surgical Movement Using Cone-Beam Computed Tomography. *J Oral Maxillofac Surg*, 2015, 73: S67-76.
119. Ubaldo ED, Greenlee GM, Moore J, Sommers E, Bollen AM. Cephalometric analysis and long-term outcomes of orthognathic surgical treatment for obstructive sleep apnoea. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2015, 44: 752-759.

120. Zinser MJ, Zachow S, Sailer HF. Bimaxillary 'rotation advancement' procedures in patients with obstructive sleep apnea: a 3-dimensional airway analysis of morphological changes. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2013, 42: 569-578.
121. Ronchi P, Cinquini V, Ambrosoli A, Caprioglio A. Maxillomandibular advancement in obstructive sleep apnea syndrome patients: a retrospective study on the sagittal cephalometric variables. *J Oral Maxillofac Res*, 2013, 4: e5.
122. Raffaini M, Pisani C. Clinical and cone-beam computed tomography evaluation of the three-dimensional increase in pharyngeal airway space following maxillo-mandibular rotation-advancement for Class II-correction in patients without sleep apnoea (OSA). *J Craniomaxillofac Surg*, 2013, 41: 552-557.
123. Liu SR, Yi HL, Guan J, Chen B, Wu HM, Yin SK. Changes in facial appearance after maxillomandibular advancement for severe obstructive sleep apnoea hypopnoea syndrome in Chinese patients: a subjective and objective evaluation. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2012, 41: 1112-1119.
124. Abramson Z, Susarla SM, Lawler M, Bouchard C, Troulis M, Kaban LB. Three-dimensional computed tomographic airway analysis of patients with obstructive sleep apnea treated by maxillomandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 69: 677-686.
125. Kawamata A, Fujishita M, Arijii Y, Arijii E. Three-dimensional computed tomographic evaluation of morphologic airway changes after mandibular setback osteotomy for prognathism. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2000, 89: 278-287.
126. Degerliyurt K, Ueki K, Hashiba Y, Marukawa K, Simsek B, Okabe K, Nakagawa K, Yamamoto E. The effect of mandibular setback or two-jaws surgery on pharyngeal airway among different genders. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2009, 38: 647-652.
127. Chen F, Terada K, Hua Y, Saito I. Effects of bimaxillary surgery and mandibular setback surgery on pharyngeal airway measurements in patients with Class III skeletal deformities. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007, 131: 372-377.
128. Guven O, Saracoglu U. Changes in pharyngeal airway space and hyoid bone positions after body osteotomies and sagittal split ramus osteotomies. *J Craniofac Surg*, 2005, 16: 23-30.
129. Hochban W, Schurmann R, Brandenburg U, Conradt R. Mandibular setback for surgical correction of mandibular hyperplasia--does it provoke sleep-related breathing disorders? *Int J Oral Maxillofac Surg*, 1996, 25: 333-338.
130. Kawakami M, Yamamoto K, Fujimoto M, Ohgi K, Inoue M, Kirita T. Changes in tongue and hyoid positions, and posterior airway space following mandibular setback surgery. *J Craniomaxillofac Surg*, 2005, 33: 107-110.
131. Tselnik M, Pogrel MA. Assessment of the pharyngeal airway space after mandibular setback surgery. *J Oral Maxillofac Surg*, 2000, 58: 282-285; discussion 285-287.
132. Guilleminault C, Riley R, Powell N. Sleep apnea in normal subjects following mandibular osteotomy with retrusion. *Chest*, 1985, 88: 776-778.
133. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C, Ware W. Obstructive sleep apnea syndrome following surgery for mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg*, 1987, 45: 450-452.
134. Liukkonen M, Vahatalo K, Peltomaki T, Tiekso J, Happonen RP. Effect of mandibular setback surgery on the posterior airway size. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 2002, 17: 41-46.
135. Samman N, Tang SS, Xia J. Cephalometric study of the upper airway in surgically corrected class III skeletal deformity. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 2002, 17: 180-190.
136. Chen F, Terada K, Hanada K, Saito I. Predicting the pharyngeal airway space after mandibular setback surgery. *J Oral Maxillofac Surg*, 2005, 63: 1509-1514.
137. Eggenesperger N, Smolka W, Iizuka T. Long-term changes of hyoid bone position and pharyngeal airway size following mandibular setback by sagittal split ramus osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg*, 2005, 33: 111-117.

138. Hong JS, Park YH, Kim YJ, Hong SM, Oh KM. Three-dimensional changes in pharyngeal airway in skeletal class III patients undergoing orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 69: e401-408.
139. Park SB, Kim YI, Son WS, Hwang DS, Cho BH. Cone-beam computed tomography evaluation of short- and long-term airway change and stability after orthognathic surgery in patients with Class III skeletal deformities: bimaxillary surgery and mandibular setback surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2012, 41: 87-93.
140. Uesugi T, Kobayashi T, Hasebe D, Tanaka R, Ike M, Saito C. Effects of orthognathic surgery on pharyngeal airway and respiratory function during sleep in patients with mandibular prognathism. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2014, 43: 1082-1090.
141. Athanasiou AE, Toutountzakis N, Mavreas D, Ritzau M, Wenzel A. Alterations of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1991, 100: 259-265.
142. Gu G, Gu G, Nagata J, Suto M, Anraku Y, Nakamura K, Kuroe K, Ito G. Hyoid position, pharyngeal airway and head posture in relation to relapse after the mandibular setback in skeletal Class III. *Clin Orthod Res*, 2000, 3: 67-77.
143. Park JW, Kim NK, Kim JW, Kim MJ, Chang YI. Volumetric, planar, and linear analyses of pharyngeal airway change on computed tomography and cephalometry after mandibular setback surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2010, 138: 292-299.
144. Hwang S, Chung CJ, Choi YJ, Huh JK, Kim KH. Changes of hyoid, tongue and pharyngeal airway after mandibular setback surgery by intraoral vertical ramus osteotomy. *Angle Orthod*, 2010, 80: 302-308.
145. Bibby RE, Preston CB. The hyoid triangle. *Am J Orthod*, 1981, 80: 92-97.
146. Wenzel A, Williams S, Ritzau M. Relationships of changes in craniofacial morphology, head posture, and nasopharyngeal airway size following mandibular osteotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1989, 96: 138-143.
147. Saitoh K. Long-term changes in pharyngeal airway morphology after mandibular setback surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2004, 125: 556-561.
148. Degerliyurt K, Ueki K, Hashiba Y, Marukawa K, Nakagawa K, Yamamoto E. A comparative CT evaluation of pharyngeal airway changes in class III patients receiving bimaxillary surgery or mandibular setback surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2008, 105: 495-502.
149. Marsan G, Cura N, Emekli U. Changes in pharyngeal (airway) morphology in Class III Turkish female patients after mandibular setback surgery. *J Craniomaxillofac Surg*, 2008, 36: 341-345.
150. Muto T, Yamazaki A, Takeda S, Sato Y. Effect of bilateral sagittal split ramus osteotomy setback on the soft palate and pharyngeal airway space. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2008, 37: 419-423.
151. Muto T, Yamazaki A, Takeda S, Kawakami J, Tsuji Y, Shibata T, Mizoguchi I. Relationship between the pharyngeal airway space and craniofacial morphology, taking into account head posture. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2006, 35: 132-136.
152. Gokce SM, Gorgulu S, Gokce HS, Bengi O, Sabuncuoglu F, Ozgen F, Bilgic H. Changes in posterior airway space, pulmonary function and sleep quality, following bimaxillary orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2012, 41: 820-829.
153. Jakobson G, Neimane L, Krumina G. Two- and three-dimensional evaluation of the upper airway after bimaxillary correction of Class III malocclusion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2010, 110: 234-242.
154. Li YM, Liu JL, Zhao JL, Dai J, Wang L, Chen JW. Morphological changes in the pharyngeal airway of female skeletal class III patients following bimaxillary surgery: a cone beam computed tomography evaluation. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2014, 43: 862-867.

155. Panou E, Motro M, Ates M, Acar A, Erverdi N. Dimensional changes of maxillary sinuses and pharyngeal airway in Class III patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery. *Angle Orthod*, 2013, 83: 824-831.
156. Shin JH, Kim MA, Park IY, Park YH. A 2-year follow-up of changes after bimaxillary surgery in patients with mandibular prognathism: 3-dimensional analysis of pharyngeal airway volume and hyoid bone position. *J Oral Maxillofac Surg*, 2015, 73: 340 e341-349.
157. Cakarne D, Urtane I, Skagers A. Pharyngeal airway sagittal dimension in patients with Class III skeletal dentofacial deformity before and after bimaxillary surgery. *Stomatologija*, 2003, 5: 13-16.
158. Marsan G, Vasfi Kuvat S, Oztas E, Cura N, Susal Z, Emekli U. Oropharyngeal airway changes following bimaxillary surgery in Class III female adults. *J Craniomaxillofac Surg*, 2009, 37: 69-73.
159. Mehra P, Downie M, Pita MC, Wolford LM. Pharyngeal airway space changes after counterclockwise rotation of the maxillomandibular complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2001, 120: 154-159.
160. Brunetto DP, Velasco L, Koerich L, Araujo MT. Prediction of 3-dimensional pharyngeal airway changes after orthognathic surgery: a preliminary study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2014, 146: 299-309.
161. Kim H-S, Kim G-T, Kim S, Lee J-W, Kim E-C, Kwon Y-D. Three-dimensional evaluation of the pharyngeal airway using cone-beam computed tomography following bimaxillary orthognathic surgery in skeletal class III patients. *Clinical oral investigations*, 2016: 1-8.
162. Becker OE, Avelar RL, Goelzer JG, Dolzan Ado N, Haas OL, Jr., De Oliveira RB. Pharyngeal airway changes in Class III patients treated with double jaw orthognathic surgery--maxillary advancement and mandibular setback. *J Oral Maxillofac Surg*, 2012, 70: e639-647.
163. Powell N, Guilleminault C, Riley R, Smith L. Mandibular advancement and obstructive sleep apnea syndrome. *Bull Eur Physiopathol Respir*, 1983, 19: 607-610.
164. Raunio A, Rauhala E, Kiviharju M, Lehmijoki O, Sandor GK, Oikarinen K. Bimaxillary advancement as the initial treatment of obstructive sleep apnea: five years follow-up of the pori experience. *J Oral Maxillofac Res*, 2012, 3: e5.
165. Barrera JE. Virtual surgical planning improves surgical outcome measures in obstructive sleep apnea surgery. *Laryngoscope*, 2014, 124: 1259-1266.
166. Demetriades N, Chang DJ, Laskarides C, Papageorge M. Effects of mandibular retropositioning, with or without maxillary advancement, on the oro-naso-pharyngeal airway and development of sleep-related breathing disorders. *J Oral Maxillofac Surg*, 2010, 68: 2431-2436.
167. Hasebe D, Kobayashi T, Hasegawa M, Iwamoto T, Kato K, Izumi N, Takata Y, Saito C. Changes in oropharyngeal airway and respiratory function during sleep after orthognathic surgery in patients with mandibular prognathism. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 40: 584-592.
168. Kitagawara K, Kobayashi T, Goto H, Yokobayashi T, Kitamura N, Saito C. Effects of mandibular setback surgery on oropharyngeal airway and arterial oxygen saturation. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2008, 37: 328-333.
169. Burkhard JP, Dietrich AD, Jacobsen C, Roos M, Lubbers HT, Obwegeser JA. Cephalometric and three-dimensional assessment of the posterior airway space and imaging software reliability analysis before and after orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg*, 2014, 42: 1428-1436.
170. Hatab NA, Konstantinovic VS, Mudrak JK. Pharyngeal airway changes after mono- and bimaxillary surgery in skeletal class III patients: Cone-beam computed tomography evaluation. *J Craniomaxillofac Surg*, 2015, 43: 491-496.
171. Foltan R, Hoffmannova J, Donev F, Vlk M, Sedy J, Kufa R, Bulik O. The impact of Le Fort I advancement and bilateral sagittal split osteotomy setback on ventilation during sleep. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2009, 38: 1036-1040.

172. Santagata M, Tozzi U, Lamart E, Tartaro G. Effect of Orthognathic Surgery on the Posterior Airway Space in Patients Affected by Skeletal Class III Malocclusion. *J Maxillofac Oral Surg*, 2015, 14: 682-686.
173. Jakobsone G, Stenvik A, Espeland L. The effect of maxillary advancement and impaction on the upper airway after bimaxillary surgery to correct Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2011, 139: e369-376.
174. Efendiyeva R, Aydemir H, Karasu H, Toygar-Memikoglu U. Pharyngeal airway space, hyoid bone position, and head posture after bimaxillary orthognathic surgery in Class III patients: long-term evaluation. *Angle Orthod*, 2014, 84: 773-781.
175. Miles PG, O'Reilly M, Close J. The reliability of upper airway landmark identification. *Aust Orthod J*, 1995, 14: 3-6.
176. Ahlqvist J, Eliasson S, Welander U. The effect of projection errors on cephalometric length measurements. *Eur J Orthod*, 1986, 8: 141-148.
177. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements. 1. Landmark identification. *Am J Orthod*, 1971, 60: 111-127.
178. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements. 2. Conventional angular and linear measures. *Am J Orthod*, 1971, 60: 505-517.
179. Lenza MG, Lenza MM, Dalstra M, Melsen B, Cattaneo PM. An analysis of different approaches to the assessment of upper airway morphology: a CBCT study. *Orthod Craniofac Res*, 2010, 13: 96-105.
180. Riley RW, Powell NB. Maxillofacial surgery and obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngol Clin North Am*, 1990, 23: 809-826.
181. Hart PS, McIntyre BP, Kadioglu O, Currier GF, Sullivan SM, Li J, Shay C. Postsurgical volumetric airway changes in 2-jaw orthognathic surgery patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2015, 147: 536-546.
182. Guijarro-Martinez R, Swennen GR. Three-dimensional cone beam computed tomography definition of the anatomical subregions of the upper airway: a validation study. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2013, 42: 1140-1149.
183. Faria AC, da Silva-Junior SN, Garcia LV, dos Santos AC, Fernandes MR, de Mello-Filho FV. Volumetric analysis of the pharynx in patients with obstructive sleep apnea (OSA) treated with maxillomandibular advancement (MMA). *Sleep Breath*, 2013, 17: 395-401.
184. Meisami T, Musa M, Keller MA, Cooper R, Clokie CM, Sandor GK. Magnetic resonance imaging assessment of airway status after orthognathic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2007, 103: 458-463.
185. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol*, 1998, 8: 1558-1564.
186. Miracle AC, Mukherji SK. Conebeam CT of the head and neck, part 2: clinical applications. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2009, 30: 1285-1292.
187. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL. Dosimetry of two extraoral direct digital imaging devices: NewTom cone beam CT and Orthophos Plus DS panoramic unit. *Dentomaxillofac Radiol*, 2003, 32: 229-234.
188. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2003, 96: 508-513.
189. Sutthiprapaporn P, Tanimoto K, Ohtsuka M, Nagasaki T, Iida Y, Katsumata A. Positional changes of oropharyngeal structures due to gravity in the upright and supine positions. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2014.
190. El H, Palomo JM. Measuring the airway in 3 dimensions: a reliability and accuracy study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2010, 137: S50 e51-59; discussion S50-52.

191. Weissheimer A, Menezes LM, Sameshima GT, Enciso R, Pham J, Grauer D. Imaging software accuracy for 3-dimensional analysis of the upper airway. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2012, 142: 801-813.
192. Azevêdo MS, Machado AW, Barbosa IdS, Esteves LS, Rocha VÁC, Bittencourt MAV. Evaluation of upper airways after bimaxillary orthognathic surgery in patients with skeletal Class III pattern using cone-beam computed tomography. *Dental press journal of orthodontics*, 2016, 21: 34-41.
193. Bianchi A, Betti E, Tarsitano A, Morselli-Labate AM, Lancellotti L, Marchetti C. Volumetric three-dimensional computed tomographic evaluation of the upper airway in patients with obstructive sleep apnoea syndrome treated by maxillomandibular advancement. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2014, 52: 831-837.
194. Hsieh YJ, Liao YF, Chen NH, Chen YR. Changes in the calibre of the upper airway and the surrounding structures after maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnoea. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2014, 52: 445-451.
195. Kim N-R, Kim Y-I, Park S-B, Hwang D-S. Three dimensional cone-beam CT study of upper airway change after mandibular setback surgery for skeletal Class III malocclusion patients. *Korean Journal of Orthodontics/Daehan ci'gwa gyojeong haghoeji*, 2010, 40.
196. Kim MA, Kim BR, Choi JY, Youn JK, Kim YJ, Park YH. Three-dimensional changes of the hyoid bone and airway volumes related to its relationship with horizontal anatomic planes after bimaxillary surgery in skeletal Class III patients. *Angle Orthod*, 2013, 83: 623-629.
197. de Souza Carvalho AC, Magro Filho O, Garcia IR, Jr., Araujo PM, Nogueira RL. Cephalometric and three-dimensional assessment of superior posterior airway space after maxillomandibular advancement. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2012, 41: 1102-1111.
198. Valladares-Neto J, Silva MA, Bumann A, Paiva JB, Rino-Neto J. Effects of mandibular advancement surgery combined with minimal maxillary displacement on the volume and most restricted cross-sectional area of the pharyngeal airway. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2013, 42: 1437-1445.
199. Lee Y, Chun YS, Kang N, Kim M. Volumetric changes in the upper airway after bimaxillary surgery for skeletal class III malocclusions: a case series study using 3-dimensional cone-beam computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg*, 2012, 70: 2867-2875.
200. Schendel SA, Broujerdi JA, Jacobson RL. Three-dimensional upper-airway changes with maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2014, 146: 385-393.
201. Schwab RJ, Gupta KB, Gefter WB, Metzger LJ, Hoffman EA, Pack AI. Upper airway and soft tissue anatomy in normal subjects and patients with sleep-disordered breathing. Significance of the lateral pharyngeal walls. *Am J Respir Crit Care Med*, 1995, 152: 1673-1689.
202. Canellas JV, Barros HL, Medeiros PJ, Ritto FG. Effects of surgical correction of class III malocclusion on the pharyngeal airway and its influence on sleep apnoea. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2016, 45: 1508-1512.
203. Lund S, Freeman J. Clinical polysomnography. İçinde:Friedman M (editör). *Sleep apnea and snoring: surgical and non-surgical therapy*, 1 Baskı. Elsevier Health Sciences, 2008: 22-32.
204. Kushida CA, Littner MR, Morgenthaler T, Alessi CA, Bailey D, Coleman J, Jr., Friedman L, Hirshkowitz M, Kapen S, Kramer M, Lee-Chiong T, Loubé DL, Owens J, Pancer JP, Wise M. Practice parameters for the indications for polysomnography and related procedures: an update for 2005. *Sleep*, 2005, 28: 499-521.
205. Pillar G, Malhotra A, Fogel R, Beauregard J, Schnall R, White DP. Airway mechanics and ventilation in response to resistive loading during sleep: influence of gender. *Am J Respir Crit Care Med*, 2000, 162: 1627-1632.
206. Mohsenin V. Effects of gender on upper airway collapsibility and severity of obstructive sleep apnea. *Sleep Med*, 2003, 4: 523-529.
207. Haskell JA, McCrillis J, Haskell BS, Scheetz JP, Scarfe WC, Farman AG In *Effects of mandibular advancement device (MAD) on airway dimensions assessed with cone-beam*

- computed tomography*, Seminars in Orthodontics, (editör).^(editörler). Elsevier: 2009; 132-158.
208. Takagi Y, Gamble JW, Proffit WR, Christiansen RL. Postural change of the hyoid bone following osteotomy of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1967, 23: 688-692.
209. Waite PD, Vilos GA. Surgical changes of posterior airway space in obstructive sleep apnea. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 2002, 14: 385-399.
210. Goncales ES, Rocha JF, Goncales AG, Yaedu RY, Sant'Ana E. Computerized cephalometric study of the pharyngeal airway space in patients submitted to orthognathic surgery. *J Maxillofac Oral Surg*, 2014, 13: 253-258.
211. Nakagawa F, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T. Morphologic changes in the upper airway structure following surgical correction of mandibular prognathism. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 1998, 13: 299-306.



EKLER

EK-1 ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler
Adı Soyadı: Tahsin TEPECİK
Doğum tarihi: 26.08.1985
Doğum yeri: Beykoz
Medeni hali: Evli
Uyruğu: T.C.
Adres: Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, 25240 Erzurum
Tel: 0544 551 15 21
Faks: 0442 236 13 75
E-mail: tahsintepecik@gmail.com
Eğitim
Lise: Beykoz Fevzi Çakmak Lisesi (1999-2003)
Lisans: Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (2004-2010)
Yüksek lisans: -
Uzmanlık: Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı (2012-2017)
Yabancı Dil Bilgisi
İngilizce: İyi (ÜDS 87.5)
İlgi Alanları ve Hobiler
Ortognatik Cerrahi Dental İmplantlar Kayak

EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU



T.C
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
ETİK KURULU

Oturum Tarihi: 10.07.2015

Oturum Sayısı: 06/2015

KARAR

SORUMLU ARAŞTIRMACI	Prof. Dr. Ümit ERTAŞ
Araştırmanın Açık Adı	Ortognatik Cerrahinin Faringeal Hava Yolu ve Uyku Kalitesi Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi
Karar No	35.
Alınan Karar	Sorumlu Araştırmacı Prof. Dr. Ümit ERTAŞ'ın danışmanlığında Arş. Gör. Dt. Tahsin TEPECİK'in yürüteceği " Ortognatik Cerrahinin Faringeal Hava Yolu ve Uyku Kalitesi Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi " konulu uzmanlık tezi çalışmasının Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan 19 Ağustos 2011 tarih ve 28030 sayılı "Klinik Araştırmalar Hakkındaki Yönetmelik" hükümlerine bağlı kalınarak yapılmak şartıyla kabul edilmesinde bilimsel ve etik açıdan sakınca olmadığına oy birliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Abubekir HARORLI

Etik Kurul Başkanı

Prof. Dr. İsmail CEYLAN

Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU

Prof. Dr. Yusuf Ziya BAYINDIR

Yrd. Doç. Dr. Ali KIKI

EK-3. BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

13.02.2015

ETİK KURUL BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE TEZ BAŞVURU FORMU



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ ETİK KURUL BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE TEZ BAŞVURU FORMU (GÖNÜLLÜLERİN BİLGİLENDİRİLMESİ VE RIZASININ ALINMASI PROTOKOLÜ)



GÖNÜLLÜLERİN BİLGİLENDİRİLDİĞİ VE RIZASININ ALINDIĞI GÖSTEREN ANA ESASLAR

Değerli Hastamız, sizden Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda yürütülmekte olan "Ortodontik cerrahinin faringeal hava yolu ve uyku kalitesi üzerindeki etkilerinin incelenmesi" konulu çalışmaya katılımınız istenmektedir.

Sizin de bu araştırmaya katılımınızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmanın amacı, tedavi sonrası faringeal hava yolu ve uyku kalitesinin, tedavi öncesi duruma göre nasıl etkilendiğini belirlemek ve elde edilen bilgilerle ortodontik cerrahi tedavi prosedürüne bilimsel katkı sağlamasıdır. Bu araştırma sonucu elde edilen veriler size de sunulacak ve tedavi sonrası oluşan değişiklikler hakkında bilgilendirileceksiniz.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz veya onun görevlendireceği bir hekim/araştırmacı tarafından muayene edileceksiniz ve bulgular kaydedilecektir. İnceleme sonucunda uygun görürse bu çalışmaya alınacaksınız.

İskeletsel ortodontik problem veya uyku apnesi teşhisi ile yürütülen tedavi süreciniz kapsamında yapılacak olan ortodontik cerrahi tedavisi öncesinde, sizden 1 gece uyku laboratuvarında solunum ve uyku fonksiyonlarınızı değerlendirmek için uymanız istenmektedir. Ayrıca cerrahi öncesi, baş ve boyun bölgesinden, solunum yolunu değerlendirmek ve cerrahi tedaviye rehberlik sağlaması için konik ışınlı bilgisayarlı tomografi çektirmeniz istenmektedir. Bu tetkiklerle uykudaki solunum fonksiyonlarınızı ve bölge anatomisi değerlendirilecektir. Bu işlemler cerrahi sonrası 6. ayda, bir defaya mahsus olmak üzere tekrarlanacaktır.

Cerrahi tedavi öncesi 1. haftadan başlayan araştırma süreci, cerrahi tedavi sonrası 6. ayda tekrarlanacak olan tetkiklerle tamamlanacaktır. Tedaviniz ile ilgili ayrıntılar ve fotoğraflarınız yurt içi veya yurt dışı bir yayında ancak sizin izniniz alındığında yayınlanabilir.

Bu çalışmaya katılımınız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Proje yürütülmesi esnasında herhangi bir sebep göstermeden aratmadan çekilebilirsiniz (ancak aratma zor durumda brakmamak için aratmadan çekileceimi önceden bildirmemin uygun olacaktır). Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Ayrıca tıbbi durumunuz herhangi bir zarar verilmemesi kouluyla aratmacı tarafından aratma d tutulabilirsiniz.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük talep edilmeyecektir.

Dt. Tahsin Tepecik
0 544 551 15 21
Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı. Yakutiye / Erzurum

BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Katılımcı

Ad - Soyad

Adres

Telefon

İmza

13.02.2015

ETİK KURUL BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE TEZ BAŞVURU FORMU

Velisi

Ad - Soyad

Adres

Telefon

İmza

Katılımcı ile görüşen araştırmacı

Ad - Soyad

Adres

Telefon

İmza

Görüşme Tanığı:

Ad - Soyad

Adres

Telefon

İmza

Görev